

腦科學家提供神經科學研究成果供醫學教育參用

駐洛杉磯臺北經濟文化辦事處文化組

人人都盼望醫生能受到最好的教育，將學校所教的知識都能吸收進來，成為值得病人信賴的好醫生。學術醫學期刊(Academic Medicine)在 4 月 4 日有一篇重要的文章，就是研究大腦是如何學習對現實世界的理解，如何將之納入教育體系，這對醫學教育來說尤其特別重要。

維吉尼亞科技大學生物科學和生物醫學工程與科學教授法萊蘭德(Michael J. Friedlander)表示：「重複、獎勵和視覺化，這種屢試不爽的教學策略，在大腦中將加強教學與學習的功能。」，法萊蘭德也是「醫學教育可以從神經生物學中學到什麼嗎？」一文的作者，

在過去 50 年，行為與腦功能影像和計算神經科學相結合的方法，發現哺乳動物的大腦獲取、存儲和檢索資訊的策略。除了用分子和細胞方法描述在學習過程中腦內運作和記憶所形成基礎硬體發生的變化，也有進展中高階、人性化的認知，包括學習和記憶的研究。科學家已經使用磁核共振影像 (fMRI) 功能來記錄生活中腦結合計算建模的策略和基礎的生物過程。

有研究表明，學習如何導致包括化學通訊點或在不同的網站遍佈中樞神經系統神經元之間突觸的蜂窩網路中的功能和結構的變化。單個神經元之間和內部的神經元網路通信效率功能變化中的大腦結構，曾經被認為是成人腦部硬體線路實質性變化。

「最令人興奮的進展，光學影像的結果之一活生生的大腦有增長，退縮，並修改神經元之間連接的示範。」法萊蘭德表示，「我們也看到成熟的大腦可以生成新的神經元，雖然這項研究是很新的發現，這些新的神經元對學習和記憶的形成作出貢獻的潛力仍未確定。」他說。

以下列出經數十年來許多科學家研究出的 10 個關鍵性的要點，可有效鑑別學習生物元件分配的重要性等級，並可將之納入醫學教學中：

重複：醫學課程經常在有限的時間內將大量的資訊和知識壓縮灌輸給醫學生。學習理論與學習和記憶的神經生物學家建議，深入的瞭解是更有可能導致更好的學習效果和保存記憶。重複讓大腦神經元處理的過程變得更有效率的情況下，只需要少少的能源，可留下更多的

認知來進展至高階的學習通路。但是，重複必須適當地間隔。

獎勵和強化作用：獎勵是在人生各個階段激勵學習的一個關鍵元素。「大腦的獎勵系統 – 自我成就感，在強化學習動機和行為上，發揮了重大作用」Friedlander 說。一個重要的因素是完成眼前的目標和成功的步向未來的目標，可以同樣得到回報的實現。尤其對醫學學生來說有相當獎勵作用，其中的除了更直接理解醫學滿意的回報外。從快樂學習中，繼續通過他們的醫學教育的學生，可能有更多的機會使用大腦的能力提供獎勵信號對正在進行的基礎上，促進他們的學習過程。

視覺化：視覺化和心理的排練，在大腦中的神經電路，這是真正的生物學過程相關聯的圖案可活化的感官、行政和決策的途徑。從思想、視覺化、記憶和情感的大腦在內部生成的活動，應該能夠有助於學習過程。

積極參與：有相當多的神經生物學證據，當學習者態度積極時，是神經電路中的功能變化與學習相關聯的最佳時機，學習者有多個機會發揮教導的作用，調用神經的動機和獎勵的途徑，及與學習過程的另一主要生物組成部分：壓力，來完成學習過程。

壓力：雖然壓力的後果通常被認為是負面的，但與壓力相關的分子信號可以增強記憶的形成有關的突觸活動的證據。強大的壓力會產生相反的效果，小而互動式教學格式，則可明智地採用適度的壓力系統，增強學習效果。

疲勞：神經元的活動在睡眠時，會加強這一天事件的演化。研究表明在解決疑難問題強烈驅使之時，它必須具有適當的停機緩和時間，停機時可以整合正規教學過程中產生複雜的資訊。

多工：多工是分散學習，除非所有任務都與被教的材料相關連。分散學習的挑戰是如何順利將來自多個來源如課堂講座和手持設備的資訊集中合成。

個人學習風格：不同個體的神經反應各不相同，這也是為所有學生提供多樣學習風格機會，以便能有效地達成學習目標的最佳理由。

積極參與：做就是學習。並在做和學習中生出信心來。

重新審視資訊和使用多媒體的概念：處理相同的資訊，使用不同的感官流程例如，看到和聽到，增強學習過程中，可能帶來更多神經的硬體，以承擔過程和存儲資訊。

研究者們建議，應教導醫學院學生神經生物學基本原則，塑造他們的學習經驗。吸引學生不僅是從醫學學習中得到樂趣，而且開發其智慧的能力，讓他們理解選定從事醫學教育過程的真正動機。這些未來的醫生需要管理自己的健康和成功治療病人的疾病，他們會因此而成為更有效的溝通者和高效率的學習者。

譯稿人：吳迪珣摘要

資料來源：2011 年 3 月 31 日，RED ORBIT NEWS

