

【文／編譯發展中心專案助理 彭佳宜】

隨著環境快速變遷，新世代以「數位原住民」自居並常透過數位科技整合多元訊息與媒體途徑汲取資訊與知識，所使用的多媒體教材可帶給孩子的學習效果如何？是否提供適合學習者程度的學習？若僅是投其所好提供過多聲光刺激而少學習，或繁瑣片段的圖文難以自學等過猶不及均非所樂見。我觀察到日常生活中以使用數位教材為宣傳吸引學生學習的商品明顯增加趨勢，此外，孩子在複習功課時，若有選擇，其使用數位學習的意願通常較實體文本高，也熱衷於其中過關挑戰遊戲。對於現代家長而言，從孩子多元化學習管道約略能感受到現在與過去求知方式的差異，數位化學習和多媒體教學為有別於傳統的學習新徑，利用語文和圖像的展示以促進學習，亦即藉由不同的媒介組織學習材料，以輔助學習者學習並建立有系統的知識和概念。

站在教育的立場，如何讓學習者以有限的認知資源獲得最佳學習成果是重要的，因此多媒體教學設計需掌握「有意義的學習」(meaningful learning)，使學習者對學習內容有深刻理解，包括能掌握學習重點，用心加以組織成為條理分明的認知結構，能連結已知與現有知識並加以整合與應用。

再者，多媒體教學設計關注人類訊息處理過程。認知負荷理論由 John Sweller 提出後，相關的研究陸續開展。Mayer 和 Moreno 與其研究團隊長期研究多媒體學習的認知理論，對人們於多媒體學習的心智運作提出假設，包括：人類認知系統有雙途徑處理圖像和語文訊息、能主動處理，且人們訊息處理系統能力有限等。「認知負荷」(cognitive load) 成為多媒體教學設計的核心考慮之一。綜整各家所言，「認知負荷」指加諸於個體認知系統的一種負荷，可約略地區分為內在認知負荷（指學習內容，如：難度）和外在認知負荷（指教學設計的形式）。與個體學習之間的關係如何？有學者提出認知負荷量多寡受教材內容、教學設計形式與個體本身的智能資源（或指學習能力，如：已具備的相關知能）所影響，亦即：一個完整學習歷程所需的總認知負荷量，為內在認知負荷與外在認知負荷加總的結果，若總負荷量涵蓋於個體智能資源內，而學習者的認知處理集中在較多內在認知負荷及較少的外在認知負荷，將促進學習者獲得較佳的學習。相對地，也視為多媒體教學設計面臨的挑戰之一的是，學習者認知超載的潛在威脅—在多媒體的學習上，很容易造成學習者的認知處理過程超過其認知能力而產生過度負荷的現象，即學習者的總認知負荷量超過其個體的智能資源。因此，減少因不良教學設計所產生的外在認知負荷，是設計多媒體學習時應優先考慮事項。Mayer 等學者從研究案例中，整理出多媒體教學可能產生認知超載的情況並提出減少認知負荷的 9 種方法，例如：當動畫與字幕並存可能造成視覺處理超載，以口述取代字幕可能獲得改善。又例如：必要資訊的呈現方式處理不當（如：先語文後呈現圖像），使得學習者必須分心於表徵保留或認知細節的處理，造成視聽管道的認知超載，此時調整文字和圖片使視聽材料同步出現、有效連結語文與圖像內容、保留口述去除字幕以減少不必要的重複、提供預習補充有關的先備知識，或因應學習者空間能力的多媒體設計等，以減低學習時的外在認知負荷。

簡言之，在人類訊息處理系統裡的每一條路徑都有能力的限制，而有意義學習需要學習者專注於認知處理。因此，如何使圖像和語文表徵二者之間產生關聯，既要避免學習者的認知負荷超載，同時又能促成學習者產生有意義的學習並樂於學習，為多媒體教學設計上最大的任務與挑戰。

我們可透過許多方式（如生活經驗和學理論述）為孩子找尋較佳的教育方式、判斷好學校或好老師，為孩子選擇適當的教育環境與學習教材。面對眾多的多媒體教學媒材，有待更多相關研究和學理依據以供參考，如何判斷優劣或是否適合孩子學習程度也為現代教育工作者及父母的教育新課題。

【參考資料】

Mayer, R.E,& Moreno, R. (2003) .Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43-52.

賴日生、曾曉青、陳美榮（2005）。從認知負荷理論教學設計。*江西教育學院學報* 26（1），52-55。