

# 以眼動儀找出學生 解決問題的內隱策略

■ 江欣怡

面對考卷，為什麼有學生可以成功地解答，也有學生無法找到關鍵點而正確回答？

學界研究學生解決問題的行為模式由來已久，但過去多半著重在學生外顯的解決問題策略上，如以問卷或訪談讓學生回答解題的步驟、過程，甚至以錄影方式觀察學生如何解題，但這些方式都難以察覺其解決問題的內隱策略。

其實，許多科學教育研究者早已試圖建立數位學習系統，希望結合數位科技找出學生理解平面教材和動態教材的內隱策略，甚至研究個人信念對問題解決的可能影響，讓老師提供學生更適切、更即時的幫助。

人的內隱策略之所以重要，是因為解決問題本身就是個很複雜的認知歷程。為了找出學生解題時的認知策略，台灣科技大學數位學習與教育研究所蔡孟蓉教授便把常用於閱讀研究上的眼動儀運用在解決問題的研究中，企圖追蹤學生在解題時視覺注意力的分布情形和凝視點的移動路徑，找到成功解題與不成功解題的學生在閱讀題目時注意力的分布和路徑，進而發覺解題的內隱策略。

在這項研究中，蔡教授提供 4 個圖片選項讓學生勾選何者會發生土石流，圖片中也清楚表明 4 個會發生土石流的變項，包括溫度、雨量、坡度，以及坡度上的物體，學生在解題過程中同時接受眼動儀的測量。

從記錄受測者總凝視時間的注視熱圖（hot zone，以顏色表示凝視時間）來看，成功解題者容易花較多的時間凝視正確的變項。再從成功解題和不成功解題的學生眼睛注意力路徑中發現，得分較高的學生會從無關的變項轉移注意力到有關的變項，例如從不重要的溫度變項轉移到重要的雨量變項，卻不會再從雨量變項回去察看溫度變項。得分較低的學生卻會看了重要的雨量變項後，再回去檢視不重要的溫度變項，有的人甚至還會不斷重新回去察看題目。

從訊息處理理論來看，人接觸到的環境刺激大部分來自於視覺，眼睛接受刺激後，再把訊息傳至大腦，然後做進一步的認知處理如記憶、理解等。但從這個研究可以清楚發現，不成功的解題者往往



人接觸到的環境刺激大部分來自於視覺，眼睛接受刺激後，再把訊息傳至大腦，做進一步的認知處理。(圖片來源：種子發)

無法在解決問題過程中分辨出哪些是關鍵因素，甚至在理解題目上有困難。這些觀察不僅可以看出不同學生的閱讀模式，還可以成為未來老師診斷學習障礙的工具。

不過，訊息處理與解決問題的行為模式當然還有其他可供研究的領域，而蔡教授第二階段的研究也從上述平面實驗擴展到網路動態訊息，也就是以眼動儀觀察欲解決問題的學生在搜尋網路動態訊息時的凝視時間和路徑。

結果發現，一般人在搜尋網路時多半會先點選線上提供的前3~5則訊息，但女生多會往下再看多一點資訊，男生卻只會看個大概。這可明顯看出男女生在閱讀網路資訊上的差異，也可看出成功搜尋者會花較多時間觀看和任務相關的網頁。從事後問卷發現，成功解題者也能較有效地整合網路資訊。

人的視覺注意力其實與其解決問題的行為很有關係，透過眼動儀可以看到一般



找出學生解決問題時的內隱策略，才能建立更有效率的學習系統。

人在處理平面資訊、動態資訊，甚或具爭議性問題的資訊的內隱策略，提供老師建立更有效的教學模式。

---

江欣怡  
本刊特約文字編輯

---