

本計畫三年之研究目的如下：

第一年：以搜尋、註記輔助閱讀科學說明文（中文）：國小高年級學生在限定的網頁中閱讀線上科學說明文（地球科學），學生只能做小型搜尋（一篇長主文、三篇短輔文）。老師設計出適當的閱讀與註記教學，觀察學生執行註記策略的效率及閱讀理解。

第二年：以註記輔助閱讀多媒體科學教材(英文串流影音)：EFL 大學生閱讀大腦結構與認知功能的多媒體教材，檢驗英文字幕與註記對概念理解的輔助效果。

第三年：繪圖筆記輔助閱讀科學說明文(中文)：大學生閱讀說明文(人體功能~心臟)時做繪圖筆記，檢驗繪圖筆記教學與教師繪圖回饋對概念理解的輔助功能。

各計畫摘要如下：

第一年：策略教學結合電子註記對國小學生閱讀線上科學說明文之效果

本研究根據 SOI 閱讀歷程模式(Mayer, 1996)結合電子註記工具之輔助，設計出適用於國小高年級學生的科學篇章閱讀理解策略—「iRuns 策略」，含畫重點(選擇重點)、作筆記(組織多篇文章的相關概念)、寫摘要(統整多篇文章)。由老師教導學生閱讀多篇相同主題科學說明文時運用此三項策略，並於後續探討全體學生線上閱讀的策略效率與理解效果，以及分析不同起始閱讀能力學生的差異，與註記工具使用類型(剪貼或打字)對篇章理解表現之影響。

研究對象為 55 位國小高年級學生，教學前依照學生起始閱讀能力分成高低兩組，全體接受九週的線上科學文章閱讀課程。老師教導運用 iRuns 策略後，要求學生閱讀三大主題(地震、火山及聖嬰現象)文章，每一主題含多篇文章(一篇主文，一到三篇輔文)，並收集三種閱讀策略的效率及科學篇章理解測驗得分。其中，策略效率經由兩位研究生評定分級，有良好的評分者間信度，科學篇章理解測驗為自編測驗。

研究結果為(一)多時間點的三種策略(畫重點、作關聯筆記、寫摘要)效率均略微下降，且起始閱讀能力高者的策略效率恆優於低閱讀能力者，但經過多次教學後兩者的差距呈現逐漸接近的趨勢。(二)兩組學生的科學篇章理解，因文章難度與熟悉度的不同而出現明顯波動，高難度、低熟悉度文章之篇章理解表現較差。(三)起始低閱讀能力者的策略效率與篇章理解表現有顯著相關，其中以筆記與摘要最為明顯，表示低閱讀能力者使用閱讀策略受惠較大。(四)使用不同的電子註記類型(打字與剪貼)作關聯筆記的品質亦有所差異。打字筆記的簡潔度較高，而剪貼筆記內容品質(關聯性及重要性)較佳。未來研究仍需注意學生閱讀動機並適當地控制文本難度。最後依據研究結果提出具體建議，供教師閱讀教學與家長陪讀之參考。

第二年：從認知負荷觀點來看以英語為第二外語學生在多媒體環境中利用閱讀字幕及做線上筆記對學習科學教材的影響

本研究調查 73 位以英語為第二外語 (EFL) 的大學生，在多媒體學習情境下學習大腦組織以及認知功能時，同步字幕與即時筆記對其認知負荷以及學習效能之影響研究者使用 2 x 2 因素設計 (有/無觀看字幕；有/無做線上筆記)，並以生物先備知識與英語流利度為兩個共變量來進行多因子共變數分析，研究發現：(1) 不同情境下的認知需求會不同 (2) 提供字幕及做線上筆記會改善學習效能。本研究中的四組採用四種不同版本的多媒體素材，圖表、動畫與字幕都相同，只有有/無字幕或有/無做線上筆記上各組不同。研究結果顯示，閱讀字幕組之 EFL 大學生有較少的認知負荷及較高的成就表現。有/無做線上筆記對於後測以及認知負荷程度沒有顯著的影響。雖然先前的研究顯示字幕可能會分散學習者注意力，但我們在 EFL 學習者身上發現相反的結果，即字幕可能會對學習有正向影響。

第三年：以學習者生成性繪圖為科學學習策略之探究

本研究旨在探索大學生在理解科學文本時，使用生成性繪圖學習策略的情形。透過四個外在支持的實驗情境(G1:DIPE; G2:DIP; G3:DI; C:LGD)來測試在建構學習的過程中，何種外在支持可以搭配生成性繪圖策略使用的假設。

本研究招募了 96 位非生物本科系的大學生，要求他們閱讀關於人體循環系統(human circulatory system)的文章段落後進行生成性繪圖。LGD 組別的受試者在閱讀文本過後，必須生成繪圖，沒有提供任何外在支持；DI 組別的受試者在生成繪圖一段時間後，實驗者會提供人體循環系統主要概念的示意圖(illustration feedback)幫助理解；DIP 組別的受試者除了前述示意圖外，還會給予提示問題；而 DIPE 組別的受試者在實驗開始前，實驗者會教導如何從文本中選擇主要觀念，並透過生成繪圖進行組織與整合，且在實驗過程中同時接受示意圖與提示問題的外在支持。本研究比較這四組別在後測的事實性知識測驗(post-factual knowledge test)、心智模型測驗(post-mental model)以及遷移測驗(post-transfer test)的差別。

本研究實驗結果顯示在 DIPE 組別的受試者建構了最正確的繪圖，在每個後測的得分表現上皆顯著高於受試組別 DI，而其他組別 D 與 DIP 的表現則介於之間。此外受試者的動機(QCM)以及事前的心智模型分數也可預測實驗過程中生成繪圖的正確性。本研究並進一步從四個組別中各選擇不同的繪圖成果進行質性的描述分析。最後依據研究結果提出建議，供教師與學生在教導與閱讀科學文本上之參考。