

自我解釋策略介入對國小學童科學文本 深度理解之影響

薛夙芬* 連啟舜**

本研究探討國小五年級學童學習自我解釋策略對科學文本理解的成效。本研究採二因子獨立樣本之準實驗設計，比較教學介入和理解能力高低對自我解釋和閱讀理解的影響。研究對象為五年級三個班級，分成三組進行六週的教學：實驗組採自我解釋策略教學，對照組採取文章結構和摘要教學，控制組則為書寫閱讀心得。研究結果發現實驗組不論高低閱讀能力者，在自我解釋策略的學習成效都顯著優於其他兩組。比較各組自我解釋類別的差異，也發現實驗組比其他兩組呈現較高層次的自我解釋。

關鍵字：自我解釋、理解策略、閱讀理解

* 作者現職：國立嘉義大學附設實驗國民小學教師

** 作者現職：國立中正大學師資培育中心副教授

通訊作者：連啟舜，e-mail: cslien@ccu.edu.tw

壹、前言

閱讀是學習許多新的事物的重要途徑，也是一項複雜的認知活動。讀者透過視覺來接收文字的訊息，在大腦中進行編碼並儲存成為長期記憶，以供日後使用。為了有效的閱讀，讀者需要有意識地監控自己的閱讀歷程，將已有的背景知識與文本訊息相結合，並透過推論以形成有意義的「情境模式」，以理解文章的意義（Kintsch, 1988）。

許多研究閱讀困難的文獻都指出推論是理解成功的必要因素（Cain, Oakhill, & Bryant, 2004; Cain, & Oakhill, 2007; Elbro, & Iversen, 2013; Garnham, & Oakhill, 1992; Graesser, Singer, & Trabasso, 1994; Kendeou, 2015; Kendeou, Walsh, Smith, & O'Brien, 2014; Kintsch, W., & Kintsch, E., 2005; McNamara, & Magliano, 2009）。成功的理解有賴讀者進行推論，以讀出隱含在文章中的意思，包含發現文句之間的連貫、上下文的因果關係，或是將背景知識與文本訊息整合（Elbro, & Iversen, 2013）。過去研究也發現，弱理解者無法理解文章的原因常常是因為缺乏推論能力，以致在更高階的認知歷程產生障礙，造成理解困難（Cain, Oakhill, Barnes, & Bryant, 2001）。然而許多時候讀者並不會主動的推論（McKoon, & Ratcliff, 1992），只有在被要求解釋文章的意義時，才會發現自己理解有誤（Markman, 1977; Markman, 1979）。也就是說，讀者沒有深入思考文章內容或是沒有連結適當的先備知識，很有可能誤解了文意，更遑論形成正確的情境模式，這樣的現象對學習而言是相當不利的。

回顧過去的研究結果發現，自我解釋（self-explanation）是讀者針對目標，有意識的為理解文章去思考與努力的策略（de Leeuw, & Chi, 2003）。也就是說，自我解釋策略可以促使讀者結合先備經驗和文本新訊息而整合成更完善的心智模式，增進對文章的理解，達到自我學習的效果（Roy, & Chi, 2005）。因此自我解釋是一種促使讀者產生有意義的推論、主動建構文本意義的策略。

過去的自我解釋策略研究多半聚焦在學習者解釋某些物理現象，或是人體循環系統與細胞分裂等生物學知識。這些研究均顯示，透過自我解釋策略教學或是學習者自我解釋的行為，能有效增進學習者對學習材料的理解（邱美虹，1994、1996；邱美虹、陳英嫻，1995；Chi, de Leeuw, Chiu, & Lavancher, 1994; Coleman, Brown, & Rivkin, 1997; de Leeuw, & Chi, 2003; McNamara, 2004）。但將自我解釋策略運用在非問題解決性質的學習材料，如：文本的理解，則較少有相關研究（黃友亭、辜玉旻，2013）。本研究以國小五年級生為研究對象，探討實施自我解釋策略教學後，能否獨立進行自我解釋，透過提取背景知識的自我解釋或是找出因果關係的自我解釋，幫助國小高年級學童促進對文本的理解。此外，本研究也關注不同理解能力的學童，學習自我解釋策略的成效，並進一

步探究這樣的策略教學是否能夠提升國小學童對於科學文本的理解。因此本研究欲探討的問題如下：

- 一、國小五年級學童運用自我解釋策略是否能促進科學文本的深度理解？亦即不同教學組別及不同理解能力的學童在自我解釋的得分上和科學文本理解測驗的表現上是否會有差異？
- 二、自我解釋策略教學是否有助於國小五年級學童產生高品質的自我解釋？亦即在歸類為高層次的自我解釋類別上，自我解釋教學組的學生，其自我解釋表現次數是否高於其他組別？

貳、文獻探討

一、自我解釋與理解的關係

「自我解釋」是人們在閱讀說明文或是資訊量很多的文本時，會不自覺的對自己說話，這樣的行為可能是在對自己解釋文本的內容，或是思考與文本相關的知識（Chi, & Bassok, 1989）。在文章閱讀中，為了形成連貫的心理表徵而進行的有意圖解釋的行為，我們稱為自我解釋推論（self-explaining inferences）。透過自我解釋，讀者可以產生推論來填補文章訊息的缺漏，建立合理而連貫的心理表徵（邱美虹, 1994）。就學習而言，自我解釋可以讓讀者運用組織、推論、歸納等高層次的認知能力，綜合統整文章中的訊息，並與自己的先備知識結合，促進理解，進而能有意義的學習（Chi, 2000）。

自我解釋和理解歷程有相當密切的關係，de Leeuw 和 Chi（2003）結合 Kintsch（1988）的建構－統整模式（Construction-Integration Model），提出兩種觀點來看自我解釋的認知歷程：心智修正模式（mental model revision）和情境建構模式（situation model building）。以下分別簡要論述：

（一）心智修正模式觀點

此觀點是假定學習者在閱讀前已經有一個現存的心智模式。學者將這個文章範圍的心智模式稱為領域模式（domain model）。這個領域模式通常不夠完整，會有些許錯誤或是缺漏。讀者從文章中獲得新的訊息後，發現與既有領域知識衝突，便進行更換或是修改，使自己的領域模式更完善。

主題文章

(二) 建立情境模式觀點

此觀點是植基於建構—統整模式的基礎上，其基本假設是理解的成功與否決定在知識的活化 (Ozuru, Briner, Best, & McNamara, 2010)。此觀點主張讀者在閱讀時會提取與文本有關的背景知識，並結合文本新訊息，進而建構出文本的情境模式。這個情境模式有助於讀者的理解與記憶，幫助讀者將新訊息轉化成可用的知識。但是當讀者缺乏文本相關的背景知識，將無法從文本中建構出一個完整的情境模式。

心智修正模式觀點和建立情境模式觀點的不同，在於前者假定讀者在既有的領域模式上，都有或多或少的缺陷，閱讀文本旨在改善既有的領域模式；後者認為讀者會將意圖放在建構文本連貫性的問題。這兩個觀點雖有不同，但卻可視為互補，心智修正模式觀點認為，即使一個領域模式有缺陷的讀者，文本的學習能激活讀者現有的心智模式，透過自我解釋推論能夠引導讀者修復原有錯誤的領域知識；而建立情境模式觀點認為，具有正確且豐富背景知識的高理解者能透過自我解釋，有意圖的解決文本中的問題，若是讀者背景知識不足或是無法提取背景知識，自我解釋則會就文章字面的意思來理解文意。

二、自我解釋策略的分類

自我解釋策略的分類方式主要有兩種不同的向度，第一種以 Chi 等人 (Chi, Bassok, Lewis, Reimann, & Glasser, 1989; Chi et al., 1994) 的理論基礎，將自我解釋的功用設定為獲得新知並促進理解。而另一種則是 McNamara (2004) 研究中所定義，為探討自我解釋策略和其他閱讀策略結合的學習成效。兩種分類方式說明如下：

(一) Chi 等人 (1989, 1994) 的分類

1. 解釋 (explanations)：指在自我解釋中，將相關連的概念說出，或者解釋結構、尋找原因與目的，闡明、推斷與下結論。
2. 監控陳述 (monitoring statement)：讀者在閱讀過程主動察覺自己的理解狀態，或文中不連貫以及矛盾的地方。
3. 其他：包含換句話說，即讀者針對文句表面進行解釋，或是改以同義詞解釋，Chi 認為此類沒有促進理解，所以將之歸為低品質的自我解釋。

(二) McNamara (2004) 的分類

1. 理解監控 (Comprehension monitoring)：覺察自己的理解狀態。

2. 換句話說 (Paraphrase)：用不同的語詞重述文本內容。
3. 精緻化 (Elaboration)：運用先備知識或經驗理解句子的意思。
4. 邏輯規則 (Using logic)：運用一般的領域知識或常識來做解釋。
5. 預測 (Prediction)：透過當下讀到的內容預測下一步會出現什麼。
6. 橋接推論 (Bridging inference)：從句子間推論出一個概念使自己更了解之間的關聯性。

比較兩者分類上的不同，Chi 等人將自我解釋界定在閱讀以獲得新知、產生新的學習的方法，因此若是出現的自我解釋類型沒有涉及新的學習，則不被列為自我解釋類型；而 McNamara 則著重在自我解釋的行為上，認為只要有自我解釋的行為，都能對理解有所幫助。因此在分類上，即便是「換句話說」、「精緻化」或是「預測」也都被視為讀者在對訊息進行一些局部推論的歷程。本研究綜合上述兩種分類的方式，將自我解釋的分類分成四種類型，第一類為重述類型，包含將內容重讀、或是換句話說，此類型因為沒有增加文本以外的內容，對知識結構的建立幫助不大，因此本研究列為低層次的自我解釋。第二類行為推論類型，包含提取字義、讀者的背景知識、進行因果推論以及預測，此類型因讀者能連結句子之間或是段落之間的訊息，以及連結自身的背景知識，對自己建構知識的幫助比較大，因此本研究列為高層次的自我解釋。第三類型包含舉例但沒有進一步說明例子與文本的關係、直接摘要或是類似總結、以及無意義的自我解釋，這些沒有「解釋文本」的自我解釋被列為其他。第四類型是錯誤的自我解釋，包含提取無關的背景知識、或是錯誤的因果推論。

三、自我解釋的學習成效

自我解釋的研究以 Chi 等人在 1989 年開始的一連串研究為代表，從此相關的研究陸續進行。她以大學生為受試者探討自我解釋是否有助物理概念的理解，研究者讓學生對學習的範例內容做自我解釋，了解範例的概括原則，來檢視他們的問題解決能力是否優於未接受自我解釋的學生。結果發現能自發產生高品質自我解釋的優學習者，更能將先備知識與文本做有效的連結以產生有意義的推論。因此她提出透過自我解釋有助於學生問題解決的能力 (Chi, et al., 1989)。在另一個研究中探究八年級生對人體循環系統的理解情形，並增加控制組以做對照。實驗組進行誘發式的自我解釋，控制組則只閱讀文章兩次。結果發現被要求進行自我解釋的組別，比控制組能夠對文本的主題獲得較正確的心智模式；而且產生較多的自我解釋，就會有較好的學習成效 (Chi, et al., 1994)。由 Chi 等人兩次的自我解釋研究發現，自我解釋運用在學習上不僅能解決問題，也能增進理解成效，獲得新的學習。

主題文章

有鑑於自我解釋能夠促使學習者產生推論以達到深度理解，邱美虹（1994）探究高中生學習化學平衡時進行自我解釋所產生的推論類型，來探討學習者獲得知識的過程。她將自我解釋中所產生的推論類型分為：參考型、常識型、相關型、比較型、邏輯型和統整型等六類。結果發現，學習者多呈現局部知識的推論，只針對片面的語句解釋，缺乏文章整體的統整能力，其中低成就組又比高成就組容易出現此種情形，只是重複敘述而已。而高成就組在自我解釋產生的推論上，比較能夠連結背景知識，增加對文本的理解。

讀者個人的先備知識也會影響自我解釋的表現。黃玉萍（2012）將不同先備知識與迷思程度的學生，分為自我解釋組與控制組來學習分子概念的文章。結果發現，不同先備知識和不同迷思概念的學生所產生自我解釋語料有顯著差異。

此外，一些研究在自我解釋之外還加上其他的元素。例如加上自我調節策略（self-regulation strategies）是否有助於釐清理解上遇到的問題，進而啟動自我解釋。研究結果發現結合自我解釋策略與自我調節策略的實驗組，在問題解決的表現顯著優於控制組學生（Bielaczyc, Pirolli, & Brown, 1995）。也有運用自我解釋提示（self-explanation prompt）來幫助學習，主張透過不同表徵的提示路徑，讓學習者經由提示觸發自我解釋，進而增進學習成效（張淑君，2011；詹凱傑，2008；楊淵鑫，2008；楊捷，2011）。

由於自我解釋是一種讀者有意圖的認知處理歷程，如果學習者沒有意識到自己本身的領域模式有缺陷，也可能選擇忽略（de Leeuw, & Chi, 2003），以致沒有建構出連貫性的心智模式。因此在自我解釋策略的學習，理解監控應該是相當重要的一環。McNamara（2004）指出理解監控是自我解釋的啟動閥，她發展出一套自我解釋閱讀訓練模式（Self-Explanation Reading Training，簡稱SERT）。將自我解釋結合理解監控、釋義、預測、推論、闡述、以及邏輯運用等策略，使自我解釋可以具體運用在理解學習材料上，有效提升大學生生物文本的理解。

國內學者黃友亭、辜玉旻（2013）運用 SERT 的訓練方式，探究自我解釋的學習對國小六年級學童在科學性文本的理解成效。這個研究以兩篇科學性文章作為教學用教材，透過講解、討論與練習，讓學生學會自我解釋策略。接著評估學生在前後測的自我解釋與閱讀理解測驗的得分是否有顯著差異。研究結果顯示只要學童有進行自我解釋，對理解的成績就有正面的影響。

綜而言之，只要學習者有進行自我解釋，不管解釋的情況如何，都助於學習者更深入的理解，若學習者具備理解監控的能力，也會對自我解釋和文本理

解更有幫助。此外，先備知識較多亦有助於產生較多的自我解釋，也對文本的學習有更直接的幫助。

國小階段的學童，能接觸到適合他們理解程度的科普文章多半來自國語日報或是一些兒童雜誌。這些科普文章的敘寫方式比較有趣，但仍包含重要的科學概念。本研究希望透過自我解釋策略的教學，讓學生在閱讀這些科學文本的時候，能適度提取背景知識並找出因果關係，來幫助自己理解文意。本研究選擇生物類的科學文本最主要考量其學科概念相較於物理、化學等自然科學複雜度較低。此外，為了降低其他領域學習可能造成的干擾，所以將實驗用的材料限定在生物類的科學文本，期望使前後測的差異可以被解釋為源自教學介入的因素，進而比較教學介入的效果。

參、研究方法

一、研究設計

本研究為了解自我解釋策略教學對國小學童自我解釋的學習成效，以及學童進行自我解釋後對科學文本的理解成效，採二因子獨立樣本設計，自變項為教學方法（自我解釋策略、摘要和文章結構教學及無教學介入三組）和閱讀理解能力（分為高、低能力兩組），依變項為「自我解釋學習成效」和「科學性文本閱讀理解成績」

二、研究對象

以嘉義市某國小五年級學生為研究對象，選取三個班級分別進行教學實驗，三個班級學生之能力並無太大差異。實驗組進行自我解釋策略教學，對照組進行摘要以及整理文章結構之活動，控制組沒有任何教學介入，僅書寫閱讀心得。

實驗組與對照組的教學皆由原班級的導師負責，其中實驗組的導師為研究者本身。兩位教學者皆為教書十五年以上的老師，專長也都是閱讀理解策略教學。實驗之前，兩位教學者先針對不同的實驗介入進行教學方法的溝通。實驗進行期間，兩位教學者會維持每週一次的會議，報告當週實驗課的上課內容，以確保兩位教學者有遵循研究設定的方向進行。

主題文章

三、實驗材料

由研究者從國語日報、兒童科學雜誌等來源挑選三篇文章，並邀請國小自然領域的教師協助評估，改寫成符合國小五年級學生的理解程度。三篇科學文本主題均與動物生活習性有關，分別為〈水陸稱霸的昆蟲殺手〉，542字；〈互利共生〉，694字；〈動物的社會行為〉，720字（參見附錄一）。

四、測驗工具

本研究的測驗工具有三種，分述如下：

（一）閱讀理解成長測驗：

由蘇宜芬、洪麗瑜、陳柏熹、陳欣怡（2015）編製，共有4至6年級三種版本（代碼依序為A、B、C），每個版本都有六個複本，都包含長篇、短篇故事體以及說明文體，以及40題選擇題，其中兩題為評估學生是否認真作答的驗證題，不計分。以五年級的版本而言，其Cronbach's α 信度介於.795~.909，折半信度介於.783~.912。效標關聯效度介於.59~.75之間。在本研究中此測驗是用來測量學生的閱讀能力。

（二）自我解釋的前、後測文本：

主要用來檢測學童自我解釋的表現，前測文本為〈極地動物覓食〉，464字；後測文本〈把家還給牠們〉，704字（參見附錄二）。前測有9個解釋句、後測有8個解釋句。所有受試者接獲同樣的指導語：「請你閱讀這篇文章，並針對文章裡畫線標註的句子，對自己解釋意思，盡量解釋到自己完全理解為止。」每位受試者在閱讀文本的同時，對文本解釋句進行自我解釋。所有解釋的內容以錄音筆記錄，之後再謄寫成逐字稿進行語料分析。

（三）科學文本的閱讀理解測驗：

此測驗是學童進行科學文本的自我解釋後，為檢測學童對兩篇科學文本的理解情形，而設計的閱讀理解測驗。題型為選擇題，參考促進國際閱讀素養研究（PIRLS）的問題層次，分為「直接提取」、「詮釋理解」和「整合評估」三種層次。「直接提取」為找文章中明確的訊息；「詮釋理解」為讀者運用自己的知識，去理解或推論文中的訊息；「整合評估」則是需批判考量文中的訊息。前測一共4題，後測一共5題，為研究者自編。題型計分方式為一題1分，答錯不給分。試題由兩位專家教師審題後修改完成。表1為後測閱讀理解題目層次之範例：

表 1 科學文本閱讀理解測驗題目層次一覽表

直接提取	為什麼日本的獼猴會去泡溫泉?①日本獼猴出生在溫泉附近②日本人習慣帶獼猴一起泡溫泉③獼猴看到人泡溫泉,受到影響④獼猴本來就有泡溫泉的習性
詮釋理解	哪一種不是臺灣的保育類動物?①海膽②梅花鹿③臺灣黑熊④臺灣獼猴
整合評估	下列哪一項作法可能會為生態帶來負面影響?①在某些山區聯外道路設網梯,幫助獼猴過馬路②為了保護螢火蟲生態,山區禁止噴灑農藥③在人工開鑿的河道旁設立「魚梯」,幫助洄游的魚逆流而上④來臺過冬的黑面琵鷺,以當地漁民飼養的虱目魚為食物。

三、研究實施程序

本研究的實施分為三個部分,第一個部分為前測,分別進行閱讀理解成長測驗、自我解釋前測和科學文章閱讀理解的前測。〈閱讀理解成長測驗〉為團體施測,以了解學童之閱讀理解能力。〈自我解釋前測〉為個別施測,以了解學童在未介入教學前的自我解釋表現。〈科學文本閱讀理解測驗前測〉為個別施測,以了解學童對科學文本理解文章之情況。

第二個部分為教學介入,將學童分為實驗組、對照組和控制組三個教學情境,進行為期六周、每周一節課的教學實驗。實驗組由教學者講解策略,接著由高理解力學生示範策略,然後是小組各自練習,組員之間給予回饋修正。主要教導的自我解釋策略為:指稱詞推論、換句話說、因果關係推論、結合背景知識推論與預測等五種策略;課程共分成三個階段進行,所有教學設計呈現在表 2,黑色加粗字體為該階段重點教學的策略。本研究安排控制組與對照組以供參照,對照組以三篇實驗文本為材料,閱讀後進行摘要和整理文章結構之教學活動,而控制組學童則進行自由閱讀與心得寫作,教師不作任何指導。

最後一部分為後測,實施教學活動後,於第七週進行自我解釋後測以及科學文本的閱讀理解測驗,以了解教學活動後各組的表現。測驗實施方式與前測相同。

表 2 實驗組各階段教學設計

實驗階段	週	鷹架支持程度	評估學習成效的指標
第一階段 《極地動物覓食》 教學實驗 教材一 《水陸稱霸的昆蟲殺手》	一	<ol style="list-style-type: none">1. 教學者介紹自我解釋策略。<ol style="list-style-type: none">i 先介紹自我解釋的意義與重要性。ii 常用的自我解釋策略有： 理解監控、推論、邏輯推理和預測。2. 教學者以前測文本《極地動物覓食》分別示範如何透過理解監控、推論、結合背景知識以及預測來進行自我解釋。3. 教師每示範完一種策略，就用另一個前測的自我解釋句為材料，邀請高能力學生模仿老師示範的策略。 例如，教師以前測句示範如何自我解釋。 <i>在低溫可達零下 80 度的極地，一年有一半是黑夜，一半是白晝。</i> 理解監控：什麼是極地？ 推論：極地因為太陽照射是大斜角，所以一年當中有一半時間太陽照射不到，所以才會有 一半是黑夜。 提取背景知識：低溫達到零下 80 度還有可能有生物可以生存嗎？加上有一半時間照不到陽光，植物要怎麼行光合作用呢？ 預測：這樣惡劣的環境，如果還有動物，應該有很獨特的生存之道吧！4. 各組分別練習。	學生能辨識教師及高理解者的自我解釋類型。

表 2 實驗組各階段教學設計（續）

實驗階段	週	鷹架支持程度	評估學習成效的指標
	二	1.複習上次介紹的自我解釋策略。 2.教學者示範。 3.高能力學生示範，同儕回饋並記錄使用的自我解釋類型。 4.各組分別練習。	能辨識教師及高理解者自我解釋類型。 能對目標句進行 理解監控與換句話說 。
第二階段 教學實驗 教材一 《水陸稱霸的昆蟲殺手》 教學實驗 教材二 《互利共生》	三	1.高能力學生示範，教學者給予評價。	能辨識同學使用自我解釋類型
	四	2.同儕回饋並記錄使用的自我解釋類型。 3.各組分別練習。	能對目標句進行 理解監控 。並以 換句話說 或是 推論 的方式進行自我解釋。
	五	1.高能力學生示範，同儕給予評價並回饋所使用的自我解釋類型。 2.各組分別練習。	能辨識同學使用自我解釋類型 能對目標句進行 理解監控 。並以 換句話說 、 提取背景知識 、 推論 等策略進行自我解釋。
第三階段 教學實驗 教材三 《動物的社會行為》	六	1.各組分別練習，同儕給與評價與回饋所使用的自我解釋類型。 2.教學者最後總結自我解釋策略的學習評價。	能對目標句進行 理解監控 。並獨立以 換句話說 、 提取背景知識 、 推論 等策略進行自我解釋。

四、資料處理

本研究先依全體學童閱讀理解成長測驗的結果，以得分的中位數 29 分，區分出高、低分組的理解者，讓高分理解者在實驗組的教學期間，擔任鷹架支持的學生示範者。資料分析，以自我解釋之結果和科學文本閱讀理解成績為依變項，以教學法及閱讀能力高低為自變項，進行 3 x 2 的二因子獨立樣本變異數分析的比較。

自我解釋的語料分析方式，相較於 Chi 等人 (1989, 1994) 強調的監控陳述與解釋，本研究更關心學生在文句之間的因果關係和背景知識的提取。再者，本研究所使用的文章，雖然屬於科學文本，但研究目的著重在文章的理解歷程與成效，與強調問題解決的概念性解釋不同，因此在自我解釋的語料分析上，受試者產生的自我解釋類型多著重在換句話說與推論，而自我提問和監控陳述，因為出現次數相當少，故未列入本研究編碼類型中。本研究依教學時所介紹的自我解釋類型，將受試者在前後測的自我解釋語料分為十類，以後測文本第六個目標句為例，說明編碼類型、評分標準與得分和自我解釋的例句，呈現在表 3：

目標句:◎墾丁國家公園野放復育的臺灣梅花鹿，會造成當地小樹的死亡。

表 3 自我解釋語料類型得分標準一覽表

編碼類型	評分規準	得分	例句
重讀	完全照著原目標句唸過	0	墾丁國家公園野放臺灣梅花鹿，會造成當地小樹的死亡。(控 06)
精緻化	對目標句增加許多裝飾性語詞。	1	在臺…臺灣南部墾丁的國家公園野放復育…野放復育的臺灣梅花鹿，造成了我們當地的小樹的死亡。(對 26)
換句話說	沒有針對主要概念解釋	1	墾丁國家公園它會野放復育，重新生長下來的臺灣梅花鹿，也會造成當地的小樹也會死亡。(實 18)
	針對主要概念解釋	2	墾丁國家公園把復育的梅花鹿放出去，但是梅花鹿傷害小樹使小樹死亡。(實 29)

表 3 自我解釋語料類型得分標準一覽表（續）

編碼類型	評分規準	得分	例句
舉例	舉相關的例子為解釋	2	就好像一大堆遊客一下子闖進生態保育區，動物的作息會被打擾。（實 12）
提取字義	對關鍵詞作局部推論	3	墾丁國家公園野放復育的臺灣梅花鹿，會造成當地小樹的死亡，因為可能梅花鹿他們會去吃。（實 25）
預測	以文本出現的文句線索進行順向推論	3	因為野生的梅花鹿，非常的活躍，他就會進入人類的家園啃食耕作的食物，就會影響到人類的棲地，而且他們也會去啃食當地的小樹，就沒辦法讓樹進行光合作用，把二氧化碳換成氧氣，最後也影響全世界的動物。（實 21）
提取背景知識	結合相關的背景知識作解釋	4	墾丁國家公園正在復育臺灣梅花鹿，可是因為他們幫助梅花鹿，讓梅花鹿生長了太多了，他們食物會越來越少，變成吃掉當地的小樹。（實 04）
因果關係推論	推論目標句的因果關係	5	像墾丁國家公園他們野放了很多的臺灣梅花鹿，想要讓那個國家公園裏面的梅花鹿比較多一點，可是梅花鹿的食物是嫩葉嫩枝，所以他們會去吃當地的小樹，而且因為墾丁國家公園一次野放這麼多，所以造成當地小樹的很多的都會死亡。（實 03）
摘要	說出目標句的重點	1	就是…臺灣的梅…梅花鹿會害…那裏的樹…死掉。（對 20）
錯誤的推論	錯誤的因果連結或錯誤的背景知識	1	墾丁國家公園復育的臺灣梅花鹿，會造成當地小樹的死亡，可能是因為梅花鹿他們的品種變少了，他們找不到他們要交配的對象，然後，然後他們就是太傷心了，然後去撞樹，然後造成小樹的死亡，或者是他們踩踏比較幼小的樹。（實 19）

主題文章

自我解釋語料編碼之後，由兩位國小教師擔任評分者，首先針對分類的原則討論，然後再隨機抽取 10% 的自我解釋語料獨立評分，以檢核兩位評分者的編碼一致性。前測評分者一致性為 90.1%，後測評分者一致性為 95.5%。其中意見不同的部分經兩位評分者共同討論之後，再進行修改，接著再由主評分者負責其餘的語料評分。每個目標句最高得 5 分，前測最高分為 45 分，後測為 40 分。

此外，本研究也針對自我解釋的分類進行比較，依 Chi (2000) 的分類方式，將上述編碼類型分為四大類：第一類為重述類型的自我解釋，此類屬於低層次的自我解釋，包含重讀、換句話說；第二類為推論類型的自我解釋，屬於較高層次的自我解釋，包含提取字義、提取背景知識、因果關係推論及預測；其他如摘要、舉例、無意義的自我解釋等類別，歸為其他類別；最後將錯誤的自我解釋歸為第四類，本研究將依此分類方式，比較不同教學方式在自我解釋類別上的差異。

肆、研究結果與討論

一、研究結果

本研究根據學生接受自我解釋策略教學與否，對於科學文本進行自我解釋的表現與對文本理解的成效，分別從三方面進行探討。首先，以三組學生自我解釋的表現來探究自我解釋策略教學對於不同組別與不同理解能力學生之學習成效。其次，以三組學生科學文本的閱讀理解表現，評估自我解釋策略對國小高年級學童科學文本理解的影響。最後，比較自我解釋策略教學介入後，三組學生產生的自我解釋類型是否有顯著影響。

表 4 呈現三組學生在閱讀理解成長測驗和自我解釋前測、後測的成績表現情形。三組在閱讀理解成長測驗、自我解釋表現和科學文章理解測驗之前測都沒有顯著差異。

表 4 三組學生在閱讀理解成長測驗和自我解釋前、後測得分情形

	閱讀理解 成長測驗	自我解釋		科學文本理解	
		前測	後測	前測	後測
實驗組 (29 人)	28.14	9.03	12.21	2.52	3.93
自我解釋	(6.05) *	(5.45)	(6.88)	(0.87)	(1.10)
對照組 (30 人)	30.03	6.67	4.23	2.70	3.97
結構+摘要	(5.26)	(3.94)	(4.38)	(0.95)	(0.81)
控制組 (30 人)	27.90	6.83	5.40	2.27	3.87
閱讀心得	(6.37)	(5.53)	(4.93)	(1.20)	(0.97)

*括號內數值為標準差

在為期六週的教學介入後，針對三個教學組別的學童進行自我解釋後測和科學文章閱讀理解測驗。自我解釋後測科學文章共有 8 個解釋句，科學文章閱讀理解測驗共有 5 題，各項得分情形請參照表 4。

(一) 在自我解釋教學對自我解釋後測之成效

以教學方法和閱讀能力對自我解釋後測得分為進行 3×2 獨立樣本變異數分析，結果發現，自我解釋策略教學和閱讀理解能力有交互作用效果， $F(2, 82) = 5.40, MSE = .006, p < .05, \eta^2 = .116$ 。圖 1 是教學方法和閱讀理解能力兩個變項間的交互作用情形。單純主要效果分析顯示，不管在高、低理解力之組別，實驗組表現優於控制組/閱讀心得組和對照組/摘要結構組。同樣地，在不同教學組別上，實驗組和控制組的高理解學童表現皆優於低理解能力之學童，表 5 為教學方法和閱讀能力之單純主要效果變異數分析摘要表。

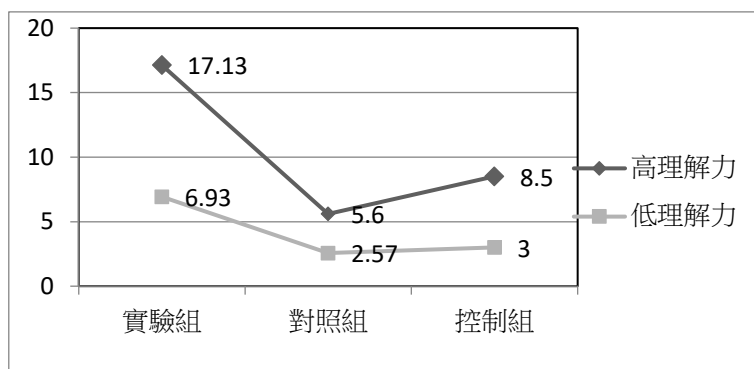


圖 1 組別與閱讀能力在自我解釋表現之交互作用圖

主題文章

表 5 教學方法和閱讀能力在自我解釋表現之單純主要效果變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	事後比較
教學方法 (A)					
高理解力 (b1)	1075.49	2	537.75	34.75**	a1>a3>a2
低理解力 (b2)	164.37	2	82.19	5.31**	a1>a3>a2
閱讀理解能力 (B)					
實驗組 (a1)	754.29	1	754.29	48.75**	
對照組 (a2)	66.52	1	66.52	4.30*	
控制組 (a3)	226.88	1	226.88	14.66**	
誤差	2692.23	174	15.47		

* $p < .05$, ** $p < .01$

在主要效果的部分，學生是否接受自我解釋策略教學在自我解釋的表現上達顯著差異， $F(2, 82) = 28.60$ ， $MSE = .00$ ， $p < .05$ ， $\eta^2 = .41$ ，實驗組 ($M = 12.21$ ， $SD = 6.88$) 在自我解釋的表現上，優於未接受自我解釋策略教學的其他兩組（控制組 $M = 4.23$ ， $SD = 4.38$ ；對照組 $M = 5.40$ ， $SD = 4.93$ ）。而不同理解能力在自我解釋的表現上也達顯著差異， $F(1, 82) = 48.02$ ， $MSE = .00$ ， $p < .05$ ， $\eta^2 = .37$ 。高理解學童在自我解釋的表現上優於低理解學童。

(二) 自我解釋教學對科學文章閱讀理解之成效

以教學方法和閱讀理解能力為自變項，科學文本的閱讀測驗成績為依變項，進行 3×2 獨立樣本變異數分析。結果發現僅在閱讀能力變項上有主要效果， $F(1, 82) = 47.79$ ， $MSE = .00$ ， $p > .05$ ， $\eta^2 = .37$ ，顯示不同的閱讀理解能力的學童在科學文章的閱讀測驗表現有差異，高理解能力學童 ($M = 4.50$ ， $SD = .87$) 優於低理解能力學童 ($M = 3.12$ ， $SD = 1.09$)。在教學方法的主要效果及兩變項之交互作用都不顯著。

(三) 學童自我解釋類型的差異比較

本研究另一個關注的焦點在於學生的自我解釋類型是否會在教學之後有所改變。首先比較三個教學組別在自我解釋後測中重述類型自我解釋的差異， $\chi^2(2) = 55.46$ ， $p < .05$ ，三組之間在重述類型上有顯著的不同，實驗組重述的次數 (204 次) 低於對照組 (376 次) 和控制組 (350 次)。其次在後測產生的自

我解釋推論類型的比較上，三組之間亦有顯著差異， $\chi^2(2) = 43.85$ ， $p < .05$ ，實驗組進行自我解釋教學後，其推論的自我解釋次數（73 次）多於另外兩組（對照組 19 次，控制組 26 次）。反觀在其他自我解釋次數的比較上，三組並沒有顯著的差異， $\chi^2(2) = 1.97$ ， $p > .05$ 。最後比較後測中產生的錯誤的自我解釋次數，三組有顯著差異， $\chi^2(2) = 15.21$ ， $p < .05$ ，實驗組所產生的錯誤自我解釋次數（16 次）也多於另外兩組（對照組 1 次，控制組 6 次），然此分析中某些細格次數過少，此結果宜保守待之。各類型自我解釋次數及百分比請參照表 6。

表 6 各組在自我解釋後測產生不同類型之自我解釋次數及百分比

自我解釋類型		實驗組	對照組	控制組
重述類型	次數	204	376	350
	類別內%	21.9	40.5	37.6
推論類型	次數	73	19	26
	類別內%	61.9	16.1	22.0
其他	次數	27	19	19
	類別內%	41.6	29.2	29.2
錯誤類型	次數	16	1	6
	類別內%	69.6	4.3	26.1

二、 討論

從上述研究結果，可發現自我解釋策略在教學上的介入，除了對國小學童有實際的學習成效，也發現透過逐步拆除鷹架的教學模式，能夠提升學童自我解釋的層次，進一步達到文本理解的目標。

（一）自我解釋與科學文本理解的關係

三組學生在自我解釋後測的得分情形，實驗組高於未接受策略教學的兩組，顯示自我解釋策略教學的介入有所成效，但在科學文本閱讀理解後測的表現上，三組卻沒有顯著的差異，顯示不論有無自我解釋策略教學的介入，對科學文本理解的影響不大。這個結果與黃友亭、辜玉旻（2013）的研究結果一致。也許三組學生的科學文本理解成績是因為三組學生皆進行了自我解釋的活動，而不論這三組學生是否接受自我解釋策略教學，至少在自我解釋的過程中都能自己對文本重述一次。正如 McNamara（2004）認為重讀雖然沒有提升理解，但卻可幫助讀者對先前的句子做推論時保留記憶。

(二) 不同理解能力的學童自我解釋的學習成效有差異

本研究也聚焦在不同理解能力的學生表現上，不論是高理解力或是低理解力的學生，有自我解釋介入的組別表現都比另外兩組學生在自我解釋後測的表現還要好。同時，也發現在接受自我解釋教學的實驗組，高理解能力者表現顯著優於低理解能力者，而另外兩組在不同理解能力學生上的差異就沒有那麼大。更進一步檢查，實驗組的低理解能力者在自我解釋的表現，比對照組的高理解能力學生的表現還好（圖 1）。這些結果與邱美虹（1994）的研究結論一致，顯示自我解釋教學不僅有助於不同理解能力學童理解文章，對理解能力較好的學童學習更有助益。

(三) 自我解釋教學有助提升自我解釋的層次

由於從前後測的自我解釋評分上雖可以比較出教學介入的效果，但對於學童在後測自我解釋的內容是否有對應教學時所教的多種閱讀策略，就必須檢查受試者在自我解釋後測的類型上是否出現比較多高層次的自我解釋內容。經過卡方檢驗進行比較，自我解釋教學介入後，實驗組出現高層次的自我解釋類型的次數比另外兩組多 ($\chi^2(2) = 43.85, p < .05$)。換言之，實驗組學童更能夠產生較有效、高層次的自我解釋，幫助自己激發出背景知識或是找到句子之間的因果關係來促進理解。相對而言，沒有接受自我解釋策略教學的組別中，對照組由於是以實驗文本進行摘要與文章結構的練習，因此在後測的自我解釋語料上多呈現精簡的主題句形式，沒有多做字面闡述或是提取背景知識加以說明；而控制組的後測表現多出現重述類型，推測這樣的結果與閱讀心得習寫常需要學生重述主要內容，因此也比較看不到能主動產生因果推論或是預測的類型。如同 Chi（1989）提到的，學童只是停留「重讀」等的自我解釋類型，在認知歷程上只是將訊息重複瀏覽，無法在腦中增加新的知識節點。而本研究結合多項閱讀理解策略的自我解釋策略教學，也再次驗證 McNamara（2004）主張結合多項策略的自我解釋策略教學有助於自我解釋的學習；另一方面，也呼應了黃友亭、辜玉旻（2013）所提出的自我解釋策略教學，並進一步建議加上本研究所提出由高理解能力學生做示範，並透過同儕互評與回饋，不僅能讓國小高年級學童學會自我解釋，並能在閱讀文本時進行高品質自我解釋。

(四) 教學介入亦會觸發較多不正確的自我解釋

從實驗組學生產生的自我解釋類型去分析，發現實驗組在後測的自我解釋類型中，雖然高層次自我解釋（例如提取背景知識和因果推論的類型）出現次數遠高於其他兩組，但是錯誤的推論次數，實驗組也（16次）遠大於控制組（6次）和對照組（1次），是三組之冠。從這個結果可以說明，透過結合多項閱讀理解策略的自我解釋策略教學，的確能讓國小學童在自我解釋時懂得提取背景

知識產生推論。但是在實驗組的自我解釋語料中鮮少看到自我監控的類型出現，可以推測實驗組學童在進行自我解釋時並未監控自己的解釋內容是否推論合理。由此發現國小學童在閱讀科學文本時，雖然自我解釋有助於產生推論，但如果沒有以理解監控的歷程輔助自我解釋，也容易因背景知識錯誤或是不當的因果推論導致錯誤的自我解釋（de Leeuw, & Chi, 2003; McNamara, 2004）。

伍、結論與建議

本研究探究自我解釋策略教學能否促進國小五年級學童科學文本的深度理解，以及有助於國小五年級學童產生高品質的自我解釋。研究結果證實，結合多種閱讀理解策略的自我解釋策略教學，能使國小學童在自我解釋的表現上，明顯優於其他兩組；而從後測自我解釋的類型也發現，實驗組學童的自我解釋能促使他們結合背景知識進行推論或是因果推論，產生高品質的自我解釋。顯見結合多項閱讀理解策略的自我解釋策略能改善國小高年級學童的自我解釋成效。但在科學文本的閱讀理解方面，研究結果只存在不同理解能力之間的差異，教學介入與否對文本深度理解的影響並不明顯；而對照組雖然進行了摘要和文章結構等閱讀理解策略的教學介入，自我解釋後測的表現卻遠不如實驗組以及控制組。以下試著分析其原因，說明如下：

一、結合其他閱讀理解策略輔助自我解釋的訓練

在自我解釋的歷程中，讀者要先啟動理解監控，接著進行適度的推論，或整合相關的背景知識以形成連貫的文本表徵。所以本研究在教學的設計上結合理解監控、因果推論與提取背景知識等多種閱讀理解策略的自我解釋策略教學，可以使自我解釋的學習成效達到顯著提升的效果。但在學童的自我解釋內容方面，如果學童提取的背景知識與文本內容無關，或者做了錯誤的因果推論，則可能產生錯誤的自我解釋。

回顧實驗組在教學的過程，透過教學者講解、示範各項策略，接著由高理解力學生示範策略的運用，然後各組學生依據文本內容逐句進行該策略的自我解釋練習，過程中組員不斷給予回饋：「你剛剛講的是○○策略…」，或是「你剛剛那一句話好像有點不太對。」透過同儕之間的互相學習與回饋逐步學會各種自我解釋的方法。但是在後測的自我解釋中，每位受試者單獨測驗，少了同儕的示範與回饋，或許也是產生錯誤的自我解釋而沒有自我覺察到的原因。

誠如 Ozuru 等人所說，知識的活化會決定理解成功與否（Ozuru et al., 2010），結合多種策略的自我解釋策略教學既然已經可以初步改善學童在進行科學文本理解的推論表現，下一步再著力於背景知識活化與自我解釋之間的關係，以及

主題文章

加強學生自我解釋時隨時自我監控內容的合理性，相信能夠為自我解釋策略運用在國小學童的文本理解做更大的幫助。

二、評量方式宜與自我解釋內容配合

好的評量方式可以有效檢核學生的表現是否達到學習目標。本研究的科學文本閱讀理解測驗，由於題數過少而且題型只侷限在選擇題，難以評量學生的理解全貌，也很難建立整體評量的信度，是本研究的限制之一。如果想要探究學童進行的自我解釋是否有助於理解測驗的表現，在題目的安排上應該要呼應學童自我解釋的內容。但研究者設計之初只依文本重點來設計評量，沒有考量到受試者的自我解釋情形。建議未來設計相關閱讀理解測驗，不僅應該增加題目數量，並設計不同題型，如問答題的型式（黃友亭、辜玉旻，2013），讓受試者可以針對自我解釋活動所獲得的理解，來回答測驗的問題。

三、其他閱讀理解策略與自我解釋的關係

與實驗組進行不同教學介入的對照組，是由該班導師進行文章結構與摘要策略的教學。文章結構可以幫助學生辨識一篇文本的主要訊息與文本的寫作形式，摘要也可以幫助學童在眾多訊息中擷取重點，產生精簡的大意。文章結構與摘要教學都屬於讀者在理解歷程的文本表徵層次（Kintsch, 1988）。自我解釋強調學生對自己解釋文章的內容，直到理解為止，如果學童藉由文章結構與摘要策略能辨識文章的重要訊息，那麼在學童進行自我解釋時，他們可能不需要多做解釋，這也是為什麼在自我解釋後測的表現上，對照組的得分不如其他兩組的原因。摘要和文章結構也是增進文本理解的策略，但缺少必要的因果推論與結合背景知識，無法建構完整的情境模式，就獲得新知與知識建構論的角度而言，並沒有達到實際的幫助。

四、增加質性分析檢核自我解釋語料的品質

本研究強調透過教學可以讓實驗組學生在自我解釋的內容呈現較高品質的推論，但研究設計除了將三組學童的自我解釋得分進行比較，以及透過卡方檢定歸類出各種類型的出現次數之外，似乎仍沒有直接看到實驗組學童自我解釋內容的進步情形如何？這是本研究的限制之二。建議未來相關的研究增加受試者自我解釋語料的質性分析，並比較實驗介入前後的自我解釋內容，應更可確定教學介入對自我解釋表現的成效。

誠如 Chi 與諸多學者的主張，自我解釋是一個主動獲取新知的學習策略，如果自我解釋是一條可以通往知識的廊道，唯有學習者自己走在裡面，才有可能到達「獲取新知」的彼端，而教學者所要做的，就是帶領學習者走進這條廊

道，用清楚有條理的方法與步驟引導學習者，通過廊道、獲得新知，領略知識大海的神奇與奧妙。

參考文獻

- 邱美虹（1994）。從「自我解釋」所產生的推論探究高中生化學平衡的學習。
師大學報，**39**，489-524。
- 邱美虹（1996）。學習策略與科學學習。**科學教育月刊**，**191**，頁 2-15。
- 邱美虹、陳英嫻（1995）。月相盈虧之概念改變。**師大學報**，**40**，頁 509-547。
- 張淑君（2011）。自我解釋提示的表徵模式對國三學生「三角形的外心與內心」學習成效與認知負荷之影響（未出版之碩士論文）。佛光大學學習與數位科技學系，宜蘭縣。
- 黃友亭、辜玉旻（2013）。結合自我解釋的閱讀策略教學對國小學童閱讀理解之影響。**課程與教學**，**16**(2)，135-160。
- 黃玉萍（2012）。自我解釋對不同先備知識學生閱讀科學性文章學習成效的影響（未出版之碩士論文）。國立中正大學教育學研究所，嘉義縣。
- 楊捷（2011）。以適性化自我解釋提示做為概念構圖鷹架之設計與實施成效研究（未出版之碩士論文）。國立臺南大學數位學習科技研究所，臺南市。
- 楊淵鑫（2008）。自我解釋對動態決策工作學習之影響（未出版之碩士論文）。明新科技大學工業工程與管理研究所，新竹縣。
- 詹凱傑（2008）。輔助自我解釋之學習同伴提示機制之研發（未出版之碩士論文）。元智大學資訊工程學系，桃園市。
- 蘇宜芬、洪儷瑜、陳柏熹、陳心怡（2015）。**閱讀理解成長測驗**。臺北：中國行為科學社股份有限公司。
- Bielaczyc, K., Pirolli, P. L., & Brown, A. L. (1995). Training in self-explanation and self-regulation strategies: Investigating the effects of knowledge acquisition activities on problem solving. *Cognition and Instruction*, *13*(2), 221-252.

主題文章

- Chi, M. T. H., & Bassok, M. (1989). Learning from examples via self-explanations. In L. B. Resnick(Eds.), *Knowing, Learning, and Instruction : Essays in honor of Robert Glaser.*(pp. 251-282). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M., Reimann, P., & Glasser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problem. *Cognitive Science, 13*, 145-182.
- Chi, M. T. H., de Leeuw, N., Chiu, M. H., & LaVancher, C. (1994). Eliciting self-explanation improves understanding. *Cognitive Science, 18*, 439-477.
- Chi, M. T. H. (2000). Self-explaining expository texts: The dual processes of generating inferences and repairing mental models. In Glaser, R. (Ed.), *Advances in instructional psychology* (pp. 161-238). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology, 96*, 31-42.
- Cain, K., & Oakhill, J. V. (2007). Reading comprehension difficulties: Correlates, causes, and consequences. In K. Cain & J. Oakhill (Eds.), *Children's comprehension problems in oral and written language: A cognitive perspective* (pp. 41-76). New York, NY: Guilford Press.
- Cain, K., Oakhill, J. V., Barnes, M. A., & Bryant, P. E. (2001). Comprehension skill, inference making ability and their relation to knowledge. *Memory and Cognition, 29*, 850-859.
- Coleman, E. B., Brown, A. L., & Rivkin, I. D. (1997). The effect of instructional explanations on learning from scientific texts. *Journal of the Learning Sciences, 6*(4), 347-365.
- de Leeuw, N., & Chi, M. T. H. (2003). Self-explanation: Enriching a situation model or repairing a domain model? In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 55-78). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Elbro, C., & Iversen, I. B. (2013) Activation of Background Knowledge for Inference Making: Effects on Reading Comprehension. *Scientific Studies of Reading, 17*, 435-452.

- Garnham, A., & Oakhill, J. (1992). Discourse processing and text representation from a “mental models” perspective. *Language and Cognitive Processes*, 7, 193–204.
- Graesser, A. C., Singer, M., & Trabasso, T. (1994). Constructing inferences during narrative text comprehension. *Psychological Review*, 101, 371–395.
- Kendeou, P. (2015). A general inference skill. In E. J. O’Brien, A. E. Cook, & R. F. Lorch (Eds.), *Inferences during reading* (pp. 160–181). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Kendeou, P., Walsh, E. K., Smith, E. R., & O’Brien, E. J. (2014). Knowledge revision processes in refutation texts. *Discourse Processes*, 51, 374–397.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95, 163–182.
- Kintsch, W., & Kintsch, E. (2005). Comprehension. In S. G. Paris & S. A. Stahl (Eds.), *Children’s reading comprehension and assessment* (pp. 71–104). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Markman, E. M. (1977). Realizing that you don't understand: A preliminary investigation. *Child Development*, 48, 986-992.
- Markman, E. M. (1979). Realizing you don't understand: Elementary school children's awareness of inconsistencies. *Child Development*, 50, 643-655.
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1992). Inference during reading. *Psychological Review*, 99, 440-466.
- McNamara, D.S. (2004). SERT: Self-explanation reading training. *Discourse Processes*, 38(1), 1-30.
- McNamara, D. S., & Magliano, J. (2009). Toward a comprehensive model of comprehension. *Psychology of Learning and Motivation*, 51, 297– 384.
- Ozuru, Y., Briner, S., Best, R., & McNamara, D. S. (2010) Contributions of self-explanation to comprehension of high-and low-cohesion texts, *Discourse Processes*, 47, 641-667.
- Roy, M. & Chi, M. T. H. (2005). The Self-explanation Principle in multimedia learning. In *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp.271-286. New York, NY: Cambridge University Press.

附錄一 自我解釋策略教學用文本（一）

水陸稱霸的昆蟲殺手

每到夏天，在水面上、池塘邊，到處都能看到蜻蜓的蹤跡。看著蜻蜓優雅的飛行身影，你能想像牠同時是稱霸天空和水中的昆蟲殺手嗎？

快速飛行是蜻蜓能成為殺手的重要條件①。牠們的胸部比腹部更為粗壯，強壯的胸肌帶動翅膀，一秒之內可以拍動二十幾下，迅速飛離五公尺遠②。而且蜻蜓可以直線飛行、定點飛行、急轉彎和緊急煞車，非常靈活。

蜻蜓是眼睛的比例最大的昆蟲，複眼由數萬個小眼組合而成，幾乎佔了整個頭部。不管前後左右，只要獵物稍微動一下，都逃不過牠敏銳的視覺③。

蜻蜓用腳捕捉獵物，牠們的腳上長滿長刺，不但能刺傷獵物，而且合起來還能變成有刺的籠子④。抓到大型獵物，牠們通常會停下來享用⑤，如果是小型獵物，則會邊飛邊吃，用大顎把獵物啃得一乾二淨。

蜻蜓把卵產在水中，卵孵化後成了水蠶，會在水中生活數年後爬上水面，羽化成蜻蜓。水蠶身體的顏色和水底的砂石很像，在水中埋伏時不容易被發現⑥，而且牠擁有一個伸縮自如的下唇，可以快速夾住從面前游過的獵物⑦，孑孓、小魚、小蝦、蝌蚪和蜉蝣幼蟲，都是牠的食物。如果遇到天敵，牠會從尾部噴出一道水流，像噴射機一樣加速逃走⑧。

水蠶和蜻蜓，一個是水中殺手，在水中靜靜等待獵物出現再突擊；一個是空中殺手，主動追殺四周的獵物。牠們的生活空間不同，吃的食物也不一樣，各自在不同的世界中稱霸。

附錄二 自我解釋後測文本

把家還給他們

你知道動物與人類的生活有多貼近嗎？在日本，獼猴也會泡溫泉，在臺灣，獼猴會向人類索取食物，甚至搶奪拿在手上的食物。怎麼會這樣呢？原來野生動物受人類影響，改變了原有的生活習慣①。為了跟動物和平共存，就要先了解動物，並尊重牠們的生存權利。

為什麼要進行野生動物保育？因為在生物多樣性的地區，會自然形成生態平衡②，如果有某種生物減少或消失，可能會造成一連串的生態浩劫③，最後影響到人類的生活。例如：海膽被人類過度捕撈後，原本是海膽食物的海藻會大量繁殖，甚至攻擊並造成珊瑚死亡，影響到人類的魚獲量④。可是人為過度的介入自然保育，同樣也會造成問題⑤，必須持續觀察野生動物和環境間的關係。像梅花鹿以嫩葉、嫩枝為主食，也是啃剝樹皮的高手。曾有研究指出，墾丁國家公園野放復育的臺灣梅花鹿，會造成當地小樹的死亡⑥，甚至鹿群有時會進入人類家園啃食耕作的穀物、牧草。可見物種保育進行時，還會面臨很多新問題，重要的是：怎麼重新取得生態平衡？

臺灣持續減少的保育類動物，有黑熊、石虎、麝香貓等，數量不但沒有成長，活動腹地還逐漸縮小，面臨絕種危機。特別是外型和貓咪很像的石虎，在臺灣族群數量不超過數百隻，因為生活領域跟人類重疊，加上人類不斷開發土地，造成牠們棲地破碎⑦，以及被捕獸夾夾傷或被車撞死等問題。這些例子都是人為開發，影響野生動物生存環境的例子，如果沒有人們走入動物的家園，自然界會保持原有的平衡⑧。

做一個保育動物的小尖兵，我們可以先從接觸大自然開始，跟家人走入山林、海邊，深入觀察各種物種；也可以參加野生動物營隊，學習與野生動物和平共處的秘訣。此外，儘量減少對瀕危動物可能造成的威脅，提供更安全的生存環境，都是對野生動物保育的方法。

The Influence of Self-Explanation Intervention on Elementary Schooler's Deep Comprehension of Scientific Texts

Su-Fen Hsueh* Chi-Shun Lien**

The purpose of this study was to explore the effect of self-explanation intervention for fifth graders on understanding of scientific text. A two-factor quasi-experimental design was adopted to compare the influence of intervention and comprehension ability on self-explanation protocols and reading comprehension. Participants were recruited from three intact classes and assigned to three instruction groups: self-explanation, summary and text structure, and reading reflection writing. The results showed that both high- and low-ability children in the experimental group outperformed their peers in the other two groups. They also generated more high-level self-explanations than the other groups.

Keywords: self-explanation, comprehension strategy, reading comprehension

* Elementary School Teacher, Affiliated Experimental Elementary School of National Chiayi University

** Center for Teacher Education, Associate professor, National Chung Cheng University

Corresponding Author: Chi-Shun Lien, e-mail: cslie@ccu.edu.tw