

在探究教學情境探討新移民子女科學文本 閱讀理解之個案研究

張瀚中* 陳均伊**

苗栗縣田美國小*

嘉義大學科學教育所**

smilecloudy@yahoo.com.tw

摘要

本研究旨在探討新移民子女的閱讀理解，採個案研究，以兩位國小四年級新移民子女為對象，在探究教學情境中，融入閱讀策略，設計一系列與植物有關的科學文本閱讀活動，讓個案訂定探究主題，在探究歷程中，提昇其科學文本的閱讀理解。資料收集包括：前後測閱讀學習單、閱讀活動學習單、訪談等，並依時間序列，進行資料分析。研究發現阿發能應用探究活動與閱讀策略，協助其形成閱讀理解。而阿翔雖然能依據探究主題收集資料，卻未能有效處理資料，亦無法將文本與已知知識形成連結，以輔助科學文本閱讀。

關鍵字：探究教學、新移民子女、閱讀理解

一、緒論

探究教學是自然科教學方法中的一種，能培養學生基礎科學探究能力，與養成合群的人際關係、發展尊重自然的態度，因而，逐漸受到重視。其中，閱讀在探究歷程中，扮演舉足輕重的角色，洪文東（1997）曾指出科學文本的閱讀理解，對於中小學生獨立思考判斷，與解決問題能力的訓練，具有相當的重要性。換言之，閱讀與探究之間，有著密不可分的關連存在。另一方面，新移民子女在國民中小學學習階段，人數已有增多的趨勢，其相關研究大多針對教養與語文方面的探討，鮮少注意自然科方面的研究。據此，本研究擬在探究的教學歷程中，融入閱讀策略，探討新移民子女科學文本閱讀理解，待答問題如下：

（一）新移民子女在探究教學前，其科學文本的閱讀理解表現為何？

（二）新移民子女在探究教學後，其科學文本的閱讀理解表現為何？

二、文獻探討

（一）探究教學

探究教學能引導學習者建構科學知識，從事像科學家一樣做科學的歷程，是鼓勵學

習者主動發現和解決問題的一種教學方法。依據探究的目的不同，許多專家學者已提出多種探究方式，Lederman (1998) 曾依據探究問題的形式，將其區分成描述性探究、相關性探究，與實驗性探究等類型。描述性探究包括推導變項和因素之間的重要關係，相關性探究主要在描述變項之間的關聯性，而實驗性探究則是解釋變項之間因果的關係。因此，探究活動相當重視證據力與探究主題間的關係(表 1)，若無法提供足夠的證據支持，便無法完成探究主題，所以，訊息資料的判讀對探究而言，具有不可取代的重要性。

表 1 探究模式中的閱讀學習

提出者	探究教學模式	與閱讀有關的說明
Schwab (1962)	科學探究模式	活用知識以解決問題。(驗證)
Suchman (1979)	探究訓練模式	收集訊息和支持探究歷程。(驗證與發表)
美國國家科學教育標準 (2000)	探究教學	使用其他來源的科學知識，以澄清概念和解釋。(閱讀文本)
劉世雄 (2002)	主題探究教學模組	藉由書籍或網路蒐集資料，以作為驗證探究歷程所需的證據。(驗證與發表)
Chen 等人 (2007)	融入式探究教學	引導學生收集資料，以驗證其想法。(驗證與發表)

然而，訊息資料的判讀則必須仰賴學生閱讀與理解，才能加以選擇利用，倘學生無法判讀訊息，也就無法將其轉換成足夠的證據，以支持探究活動的結論。所以，學生閱讀理解的強弱將對探究歷程的進行造成影響。亦即，提昇學生的閱讀理解，將有助於學生進行探究活動。甚且，有些自然現象的探索是學生在課室中無法實際觀察和操作，例如：行星間的引力作用，颱風眼的中心結構等，皆必須透過閱讀來進行學習。所以，閱讀對於科學學習的影響不容小覷，閱讀在探究過程中扮演極重要的角色，亦是學生學習科學的另一項管道。

其次，由前述教學模式可以發現，學生在面對問題時，必須根據問題提出其解決方法，透過探究的歷程，形成對問題的解釋，並尋找支持解釋的證據，以強化結論的說服力。甚且，在探究歷程中，閱讀能提供進行探究所需的資訊，亦能培養學生從事探究的能力。針對探究與閱讀的關聯性，利用閱讀情境的營造，協助學生從文本閱讀中，形成探究問題，並依據表 1 的探究模式，形成本研究的教學設計架構，包括：閱讀情境、閱讀文本、形成問題、驗證問題，和發表分享。

(二) 科學文本的閱讀

Kameenui 與 Simmons (1990) 曾將文本分成敘述式文本 (narrative text) 與說明式文本 (expository text) 兩種類型，劉錫珍 (2006) 則依據文本的類型指出，敘述式的科學文本偏向以故事體裁來闡述自然現象或事物。說明式的科學文本則強調自然現象或事物的解釋。若從文本的結構區分，敘述式文本著重知識內容的傳遞，說明式文本則強調解釋文本內容 (Yore & Shymansky, 1991)。本研究考量四年級個案學生的科學背景程度，僅選取說明式科學文本做為閱讀素材。

Gagn'e (1985) 曾以訊息處理論的觀點說明閱讀歷程，認為閱讀歷程可以區分成四個階段，分別是：解碼歷程、文意理解、推論理解、和理解監控等，以解釋讀者產生閱讀理解的過程。而宋文菊 (1999) 從建構主義觀點對於閱讀理解提出不同的看法，認為閱讀理解是讀者主動對文章建構意義，而非被動的訊息輸入，主張讀者需具備有關文本主題領域訊息的內容知識，以及對文本勤做摘要、筆記、劃記重點、推論及理解監控等策略性知識。所以，認知的作用在閱讀理解的過程中，扮演聯繫舊經驗與新知識之間的橋樑，使其發生關係，產生新的概念。據此，本研究的閱讀理解係指：

1. 讀者能對文本內容或知識產生了解，並轉化成自身語言說出，以解釋文本內容。
2. 讀者能連結其舊經驗或已知知識，以提出新的想法或建構新的概念。

(三) 新移民子女學習概況

內政部或教育部並未針對外籍配偶婚生子女名詞作統一的定義，因此，本研究採用多數縣市政府所使用的「新移民」和「新移民子女」名詞，來稱呼外籍配偶及其子女，顯示尊重。有關新移民子女閱讀表現的實徵研究，其所選用的文本教材多偏重於語文體裁，鮮少觸及科學文本，雖研究結果已有一些發現，但仍侷限於語文學習部分。依據教育部統計處 (2005) 發布「外籍配偶就讀國小子女學習及生活意向調查結果摘要分析」的報告提出結論與建議指出，新移民子女之學業表現普遍良好，惟教師應提高學生在「數學」及「自然與生活科技」領域之學習動機。甚且，有關新移民子女科學學習方面的文獻尚無尋獲，顯見本研究進行的必要性。若從閱讀對於學科學習幫助的觀點探討科學學習，對於學術與實際的教學應具有貢獻與價值。

三、研究工具與方法

(一) 研究設計

本研究旨在探討新移民子女在探究教學情境的課室中，其科學文本的閱讀理解表現，採個案研究，該方法可對個案作縝密而深入的描述和分析 (鈕文英, 2006)。在研究準備階段，先訓練個案學生的基本閱讀能力，如：閱讀速度、反應能力，和識字能力等，時間長達半學期之久。

(二) 研究對象與研究者角色

依據文獻探討對新移民子女的界定，以便利取樣，選取苗栗縣某國小兩位四年級新移民子女，分別是阿發與阿翔，母親皆來自中國。兩位個案學生家庭教養方式都採民主尊重方式，對孩子學業上的照顧亦是不餘遺力，皆有至安親班上課。阿發在課業上的表現屬於班上前幾名，對自然科的興趣濃厚，曾擔任昆蟲小達人隊長，與參加苗栗縣科展比賽。而阿翔的成績表現大多維持在班級的中段程度，並無突出表現。兩位個案平時都有接觸關於科學資訊的習慣，如定期閱讀班級訂閱之 YoungNewton 少年牛頓和 TOP945 康軒學習雜誌，與每日中午吃飯時間 (12:10 至 12:25) 固定收視 Discovery、Nation Geographic Channel、或動物星球頻道等節目。研究者進入情境，並於個案互動，所扮演的角色屬於完全參與者 (林生傳, 2003)。

(三) 教學設計

教學旨在提昇個案學生科學文本閱讀理解的能力，編選了一系列以植物為核心的閱讀主題，設計探究活動，並於形成問題與驗證問題過程中，加入產生與回答問題、重讀、劃記重點、做筆記、形成摘要，與改寫文本等閱讀策略，協助探究資料的分析，與文本內容產生聯繫，活動歷程為：

1. 閱讀情境：設計閱讀情境，引導學生發現問題。
2. 閱讀文本：從網路或是書籍中，收集探究歷程所需閱讀的資料。
3. 形成問題：從閱讀科學文本的歷程中，界定問題範圍，形成探究主題。
4. 驗證問題：進行資料分析與統整，檢視其資料的證據力，以形成說法。
5. 發表分享：分享與討論探究發現，並接受同學的提問。

(四) 資料收集

1. 前後測科學文本

前後測科學文本各有二篇，學生在閱讀文本後，進行閱讀學習單的寫作。為降低前後測文本內容差異，考量四年級學生應有的知識背景，並依據科學文本的特性，針對文本的類型、主概念、次概念、結構、背景知識、內容難易、寫法、版面設計，與字數等項目，作為前後測文本對應的準則。同時，為提高內容效度，請兩位科學教育專家，進行內容審查。

2. 閱讀活動學習單

每個閱讀活動結束之後，讓個案學生發表探究主題，並分享其發現，或提出問題。然後，再由教師針對個案學生提出的問題與答案進行整理，之後，重新再閱讀文本一次，最後，引導其歸納整理中心思想，促進統整內容，釐清概念。然後，才讓個案學生自行撰寫閱讀活動學習單。

3. 半結構訪談

瞭解個案學生的認知背景、文本理解，與閱讀心得等，在前後測與教學活動結束後，進行訪談，並依訪談內容適時追問，以獲得其最真實的想法。

(五) 資料分析

依據研究過程中所收集的資料屬性，先閱讀與整理原始資料、登錄、分類後，開始分析資料。為了能夠完整的描述個案現況，研究者依據研究設計的脈絡，將研究歷程區分成前測活動、教學活動，與後測活動等三個時間序列，以呈現各階段個案學生的閱讀理解。前測的時間為98年6月8日至9日，教學活動時間為98年6月15日至7月8日結束，後測實施日期為98年8月11日至12日。

四、研究結果與討論

(一) 個案學生阿發

前測時，阿發對於文本的理解，處於不完全理解的狀態，在前測閱讀學習單寫作中(圖1)，阿發未能將文本內容連結到正確的例子，誤將流汗的舊經驗概念與細胞的修補觀念相連結，顯示阿發沒有形成正確的閱讀理解。

請你利用日常生活中的情況，加以說明文本的內容。


我們如果運動就一定流汗，這時，
 如果有污垢，就代表了有細胞死掉了，這時，
 身上的皮膚細胞，表皮的真皮層就會製造出新的
 細胞，來取代已經死去的細胞，可見細
 胞的繁殖力很強！

圖 1、阿發前測學習單寫作

然而，針對同一篇文本，在前測訪談過程中，阿發卻又能清楚而明確的回答，與修正錯誤的答案。Gagn'e (1985) 曾指出理解監控包含了對閱讀目標的檢視、使用策略的選擇等項目，並能依循讀者不同的閱讀目的，會產生相對應的作用，亦即讀者本身能自我檢視是否了解文本內容。所以，阿發在閱讀時，已有理解監控的過程，能自我檢視對文本的認知，適時提出修正。

研究者：這篇文本的中心思想在說什麼？

阿發：現在的水已經愈來愈少，如果一直這樣下去破壞，浪費……

研究者：破壞？

阿發：是浪費啦！如果一直惡性循環之後，以後就沒有水可以用了！（阿發訪 980619）

在探究歷程中，阿發總是能迅速完成所有任務，並提出相關問題與教師討論，這樣的表現受其對自然科學的興趣所驅使。其次，阿發能善用閱讀策略，比對文本與資料的異同，並與舊經驗連結，選取與轉化可用的知識，以形成閱讀理解。在教學過程中的訪談發現，阿發能使用自己的話語，並以鄉下較少開冷氣的經驗，清楚描述文本內容。

研究者：綠屋頂文本中有提到「熱島效應」請你說明一下什麼是熱島效應？

阿發：空氣對流而產生的效應！

研究者：會在什麼地方產生熱島效應？

阿發：城市比較會，因為鄉下比較沒有開冷氣！

研究者：是因為有開冷氣才會產生熱島效應？

阿發：不是，是空氣對流產生的！（阿發訪 980707）

教學之後，阿發的閱讀理解表現已漸趨穩定。對照前測表現，於後測訪談時，阿發可以不需研究者的追問，能使用一段完整的話語說明文本內容，可見阿發已形成相對應文本的閱讀理解。

研究者：你對碳循環這篇文本有什麼想法？

阿發：從有了地球之後，和有了最早的生物「藍綠藻」，它可以製造氧氣，是因為體內有葉綠素，可以進行光合作用製造氧氣，然後有浮游生物，之後漸漸就有生物，湖泊高山沙漠等等！之後，碳就可以循環，例如從植物死後的屍體，被細菌分解埋入土中，而製造出碳，而植物就可以利用它的碳！（阿發訪 980811）

綜上所述，經過結合閱讀策略的探究，阿發能熟悉與運用閱讀策略，其對自然科學的興趣，促使他主動詳細閱讀探究所收集的資料，並分析文本與資料間的異同，協助其了解文本內容，以發展相對應之閱讀理解。

(二) 個案學生阿翔

前測時，阿翔對於文本無法產生理解，從其閱讀學習單的寫作中，未見有關閱讀理解之證據，且由訪談的資料顯示，阿翔多數時間是以沈默的方式作為回應，即使研究者更換問題形式，或是進一步詢問，也僅能獲得少量資訊。

研究者：那請你說說看水資源這篇文本內容主要在說明什麼？

阿翔：..... (沈默許久)

研究者：那你還記得水資源這篇文本多少內容，沒關係！想到多少就說多少。

阿翔：..... (沈默許久)

研究者：你認為水在大自然中重不重要？

阿翔：重要，可以幫助生物和植物生長！

研究者：除了幫助動植物生長之外，還有什麼功能？

阿翔：..... (沈默許久) (阿翔訪 980619)

由於阿翔在前測時表現不佳，研究者在紀錄阿翔的資料時特別小心，避免有刻板印象，或是遺漏關於閱讀理解的證據。依據課室觀察，阿翔僅能使用部分的閱讀策略，且需教師督促才使用，外顯行為較為被動。在探究歷程中，阿翔能依據自訂之探究主題進行資料收集，卻不會主動應用所習得的閱讀策略，將探究所收集到的資料加以運用，以協助瞭解文本中不明白之處。其次，阿翔未將已知知識、文本內容，與探究資料進行統整，以形成新的概念或想法，例如：光合作用的概念已於國小三年級自然與生活科技課程中習得，在探究歷程中，阿翔也有收集關於光合作用的資料，然而，阿翔在閱讀「綠屋頂」文本時，卻無法將光合作用與文本中的「減碳」概念作連結。即使，在教學結束後的訪談中，阿翔也只回答與已知知識有關的問題，卻無法使用已知知識解釋文本內容。

研究者：請你簡單的說明一下這三篇文本在說明什麼樣的內容？先從「綠屋頂」開始！

阿翔：可以感覺比較涼！

研究者：可以降溫嗎？

阿翔：對！

研究者：還有沒有其他的內容？

阿翔：..... (沈默許久)還可以幫助吸收二氧化碳！

研究者：是植物嗎？

阿翔：對！

研究者：那什麼是「綠屋頂」

阿翔：..... (沈默許久) (阿翔訪 980707)

後測結果顯示 (圖 2)，阿翔依然無法形成閱讀理解，僅能列出文本中的專有名詞，無法與對其所閱讀的內容進行統整。亦即，無法使用自身語言，說明文本內容。

請你詳細描述讀到了什麼內容？(寫作內容需包含篇名)

石炭循環、大氣結構、碳原子和氧原
 一、二氧化碳、藍綠藻、綠葉素、石炭酸

圖 2、阿翔後測學習單寫作

綜上所述，結合閱讀的探究歷程，能提供新移民子女科學文本的閱讀情境。研究中，阿發能在探究活動中，學習與應用閱讀策略，並與舊經驗連結，協助形成閱讀理解。然而，阿翔卻無明顯進步，僅完成教師給予的任務，未能有效運用已習得的知識或策略進行閱讀，以致無法提昇閱讀理解。

五、結論與建議

本研究的目的是探討新移民子女在探究教學情境中，其科學文本的閱讀理解。研究發現平時學業表現較佳、且對科學有濃厚興趣的阿發，從探究結合閱讀的歷程中，能應用閱讀策略、先前經驗等，並仔細分析比對資料，對其閱讀理解具有相當的助益。然而，學習較為被動的阿翔，經過探究與閱讀的教學之後，雖會依照教師引導從事各項閱讀策略的練習，卻未能主動應用這些策略來進行閱讀，以理解科學文本的內容。甚且，對阿翔而言，探究過程、文本內容與已知知識之間是獨立、沒有交集的，無法從中形成連結，用於輔助閱讀理解。針對本研究之結果，提出相關建議：

- (一) 從事提昇科學文本閱讀理解教學時，宜注意學生閱讀監控的表現，協助其達成閱讀目標，以利形成閱讀理解。
- (二) 文本內容與舊經驗之間的聯繫是形成閱讀理解的關鍵之一，需隨時檢視學生舊經驗與文本內容連結的能力，將有助於發展閱讀理解。

參考文獻（僅列出主要參考文獻）

1. 教育部統計處（2005）：外籍配偶就讀國小子女學習及生活意向調查結果摘要分析。2005年9月21日，取自 http://www.edu.tw/files/site_content/B0013/brief.pdf。
2. National Research Council (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, D. C.: National Academy Press.