

教育部113學年度中小學科學教育專案年度期中報告綱要

計畫編號：59

計畫名稱：多元科學文本閱讀對學生科學閱讀理解的影響之探討

主持人：陳文德

執行單位：屏東縣民生國民小學

壹、計畫目的及內容：

綜觀台灣參加經濟合作暨發展組織 (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) 每3年舉行的教育評比調查，稱為「國際學生能力評量計畫」(Programme for International Student Assessment, PISA)，主要針對參加國或地區15歲學生的科學、數學、閱讀學科素養進行調查。台灣在閱讀表現上則可觀察到大幅變動：由PISA 2006的第16名、PISA 2009的第22名進步到PISA 2012的第8名，然至PISA 2015卻又下滑至第23名，PISA2018進步到第18名，PISA2022更進步到第5名。而針對台灣學生閱讀表現的起伏，政府在閱讀推動上也是不遺餘力。

陳明蕾(2019)指出正因為教師閱讀教學專業是成就學生閱讀表現的重要因素，深化國小教師閱讀教育專業知能，以提升學童閱讀興趣與閱讀能力，一直是歷年來閱讀教育政策極看重的方向。其中，西元 2000 年至 2008 年可視為是閱讀教育人才培育政策的第一階段。此一階段整體閱讀教育政策旨在培育教師具備營造閱讀環境，以利學生從小養成閱讀習慣的專業能力。

筆者在國小教育服務，剛好躬逢其盛，因為自己對於自然環境的研究以及科學的觀察，筆者寫作了多本繪本書籍，作為科普閱讀的基礎文本，也經常到各校際間分享自己的科普創作和自然觀察的心得。然而，不論是對教師的科普創作或閱讀教學的研習分享，或是對學生的科學繪本的閱讀動機的引導，都是蜻蜓點水式的內容，雖然可以看到教師或學生的學習動機在一個場次的分享中達到高點，但是之後文本的閱讀教學卻不見得可以延伸。因此，在分享時經常會有教師提問，科學文本的閱讀引導或是教學策略，不知道從何下手，希望筆者能夠提供相關的策略進行閱讀理解教學。也因此引發筆者希望能夠與「科學教育的專家」以及校際間的「閱讀推動教師」（教育部學前署為推動閱讀教育，特藉由競爭型計畫的申請可以補助有意願申請的學校，設置一位閱讀推動教師，藉此推動學校的閱讀教育，圖推老師需要有樂忱於閱讀的推動工作以及相關的能力），能夠將目前完成的文本有系列的發展教學策略與設計，提供教師進行閱讀推動最好的助力。



上方為筆者的一個系列的繪本，然而到目前為主，筆者已經完成不同系列的圖鑑或是繪本的出版，共計有66本著作，相關圖書目錄如下：

阿德蝸老師 兒童文學作家 又稱 Mr.蝸牛，本名陳文德 屏東大學畢業，研究所念的是環境管理 喜歡大自然，也喜歡攝影、音樂、藝術和古典文學，現任國小自然科老師

常在校園進行跟昆蟲及大自然有關的演講講題有

1. 昆蟲的忍術與超能力
2. 大自然給孩子的一堂課
3. 文學裡的科普(昆蟲篇)
4. 生物科普的閱讀與寫作
5. 島嶼生態事件簿

軟體動物相關作品

1. 東港貝類(執行教育部計畫)(圖鑑)
2. 雙流墾丁地區陸貝資源調查(執行教育部計畫) (圖鑑)
3. 自然觀察圖鑑-蝸牛 (圖鑑)
4. 和貝類做朋友(圖鑑)
5. 恆春半島的迷你貝及小型貝類(圖鑑)
6. 台灣的淡水貝(圖鑑)
7. 發現自然-蝸牛(圖鑑)

兒童文學作品

1. 小四愛作怪系列 10 (兒童文學/校園生活故事)
 2. 三腳貓偵探團系列 4 (兒童文學/校園偵探故事)
 3. (傳說中的螢光貓、不會游泳的青蛙、快樂的秘密)3 (兒童文學/橋梁書)
 4. 烏龍小學的唐詩遊樂園系列 6 (兒童文學/校園生活故事)
 5. 阿德蝸的海洋學堂系列 5 (兒童文學/海洋科普/海洋生態故事/海洋教育)
 6. 搶救消失的風景線系列 4 (兒童文學/環境生態故事)
 7. 火龍的逆襲 1 (兒童文學/冒險故事)
 8. 阿德蝸的昆蟲事件簿系列(香港出版)8 (兒童文學/昆蟲生態故事)
 9. 三國演義 2 (兒童文學/改寫歷史故事)
 10. 小四愛作怪系列(新版)6 (兒童文學/校園生活故事)
 11. 小四愛作怪之無敵 36 計 3 (兒童文學/校園生活故事)
 12. 昆蟲小學系列 5 (兒童文學/昆蟲生態故事)
 13. 好好吃系列 2 (兒童文學/奇幻故事/食農教育)
- 怪奇美術館系列 3(即將出版)

然而筆者的專長在於科學與自然繪本的撰寫，對於科學閱讀理解的相關策略則有賴於科學教育專家的協助，因此邀請本身是科學教育博士也是國小老師作為協同主持人，另外邀請閱讀推動老師根據筆者著作的科學繪本設計教學方案，並做為科學繪本閱讀推動的教師，希望能夠結合文本創作、科學教育、閱讀推動三個面向的合作，能夠研發出一系列的科學閱讀理解的策略與教學方法，這是本研究的動機主因。

閱讀是獲得知識的重要方法之一，尤其在知識爆炸的社會，隨時要從閱讀獲取各種新知（鄭春莖、邱美虹，1994），Bergman和Schuder(1993)認為教導學生成為成功的閱讀者，才能成為獨立的學習者，因為除了從教科書獲得的知識，以及各種電子媒體所提供的資訊外，必須再由報紙、期刊雜誌、文集等資料的閱讀，來學習理解與探討現代化的社會、人文與科技的問題（引自鄭春莖、邱美虹，1994）。此外美國國家科學教育標準指出(NRC, 1996)，學生應該利用科學探究的方式，獲得有關科學與自然界的豐富知識，並且透過使用證據、形成問題，提出解釋的方法發展完整的探究能力，這樣才符合實際的科學活動。而，事實上，學生的科學探究經驗多來自課堂，學生提出的問題也多與課堂學習和生活經驗相關(劉宏文、張惠博，2001；Lederman & Lederman, 2005)，因此教師有責任建構符合探究情境的課程，使探究成為教室課堂中科學活動的主要過程。因此，如果能夠將科學閱讀作為學生科學探究時的活動之一，除了可以幫助學生建構知識概念的主要架構，也能夠利用符合其心理狀態的知識概念進行更深入的探究活動，以建構其完整的知識架構。

在小學階段，閱讀扮演著極重要的角色，更是學童學習其他學科知識的必備的能力，兒童除可藉由閱讀吸取知識、促進學習與成長外，並可透過閱讀，獲得興趣，豐富生活。若能及早進行正確的閱讀，更有助於腦力的開發、語言的發展，並可啟發個體想像、增進創造力。因此，如何在學校教育中，善用活潑有效的閱讀方式協助學生學習，提升學習意願，更能增加孩子的思考能力，而思考能力正是國民素養的基本條件（曾志朗，2000）。閱讀要求理解、回憶所呈現教材之重要觀念、主題。孩子們都喜歡圖像，尤其是年紀越小，他們的世界是在真實與幻想之間進進出出的。閱讀是打開知識的窗口，多元素材能豐富兒童生活體驗。科學教師要開啟學生學習科學的一扇窗，引導科學文本閱讀的方式是一種教學策略，也是一種用來溝通、組織想法和促進概念改變的工具。

教師在研發科學課程時須注意讓學習者能從科學本質、科學史的脈絡去學習探究、技術及科學的內容(NRC, 1996)，讓學生在科學探究歷程中要學會運用證據和策略來發展與修改他們提出的解釋理由，如此一來，當可協助學生發展高層次的思考能力，達成科學教育的目的。然而，現行小學自然科學課本裡的描述和說明文字量少，大多是需要回答的問題，它要求學生從觀察，或是實驗中尋找答案，學生很難經由閱讀自然課文而獲得知識（吳敏而，2009），更遑論是高層次的思考判斷能力與自我學習能力的培養。筆者因此希望自身出創作的一系列的繪本與教科書課程內容的結合，提供學生探究教學活動時的主要參考文本，如：「阿德蝸的海洋學堂系列」，此系列主要探

討海洋環境的相關議題，除了有海洋生物的了解、海洋廢棄物的問題，更探討如何進行環境保護的概念。因此，如何設計閱讀理解的科學教學活動，讓孩子從閱讀科學讀物中多元的圖像表徵和文字，引發孩子進一步的思考與探索，成為許多教師、學者、家長關注的焦點。

緣此，筆者希望從個人的創作作品中尋找科學閱讀可能的契機點，與科學教育的專家和閱讀推動老師共同討論可行**引發學生科學閱讀的動機、引導學生閱讀理解的方法**以及可行的**科學閱讀理解的教學策略**，以作為筆者一系列繪本推廣時可以分享給教師的策略與方法，提升學生科學閱讀的成效。此外，就筆者的瞭解目前的閱讀推動老師大多是對閱讀感興趣且願意的學生的閱讀興趣和能力上盡一份心力的教師，但是大多數的閱讀推動教師均為文科的學科背景，因此對於一般文本的閱讀理解有涉略，但是對於科學文本的閱讀理解策略均是較為陌生的狀態。本計畫的目的在於建立多元科學繪本的科學閱讀理解策略，來提升國小學生科學閱讀動機和科學閱讀理解能力。藉由推廣此教學模式給教師，提升科學教師科學閱讀文本的研發以及科學探究教學的能力。

基於上述背景動機，本研究計畫目的有三：

- (一)、研發以科學繪本為主的科學閱讀教學模組，以提升國小學童科學閱讀理解能力。
- (二)、精進閱讀推動教師科學閱讀理解的教學策略專業知能。
- (三)、推廣「**科學繪本之閱讀理解教學模組**」，藉此提升科學教師對科普閱讀理解之教學能力。

三、研究方法、步驟及預定進度：

(一)研究理念與架構

本研究希望結合科學教育專家、圖推老師，研發科學閱讀理解教學模組，並且藉由圖推老師的教學了解對學生的影響，並且藉由推廣活動的方式能夠協助圖推老師科學閱讀理解教學能力的提升。在學生學習部分能夠藉由研發的科學閱讀理解教學策略模式結合繪本閱讀，提升學生科學閱讀的能力，提升學生科學學習興趣以及科學探究的能力。

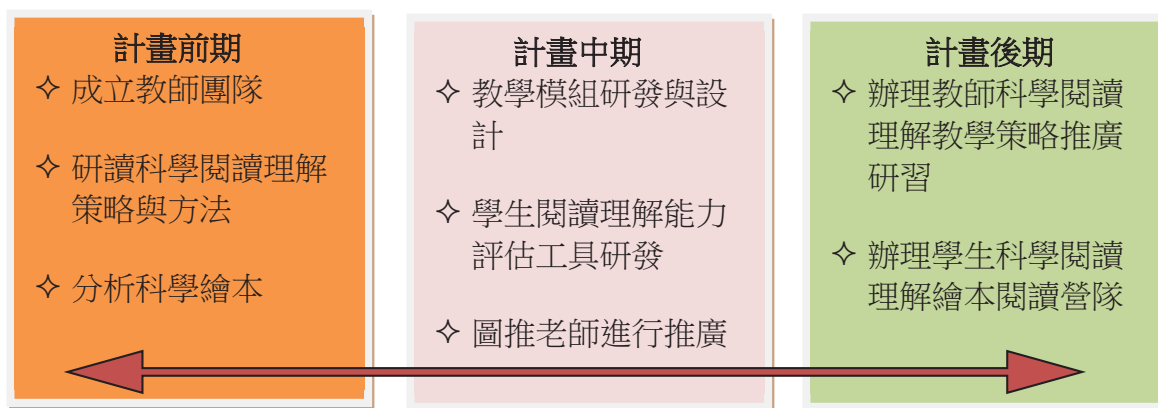


(二)、研究方法

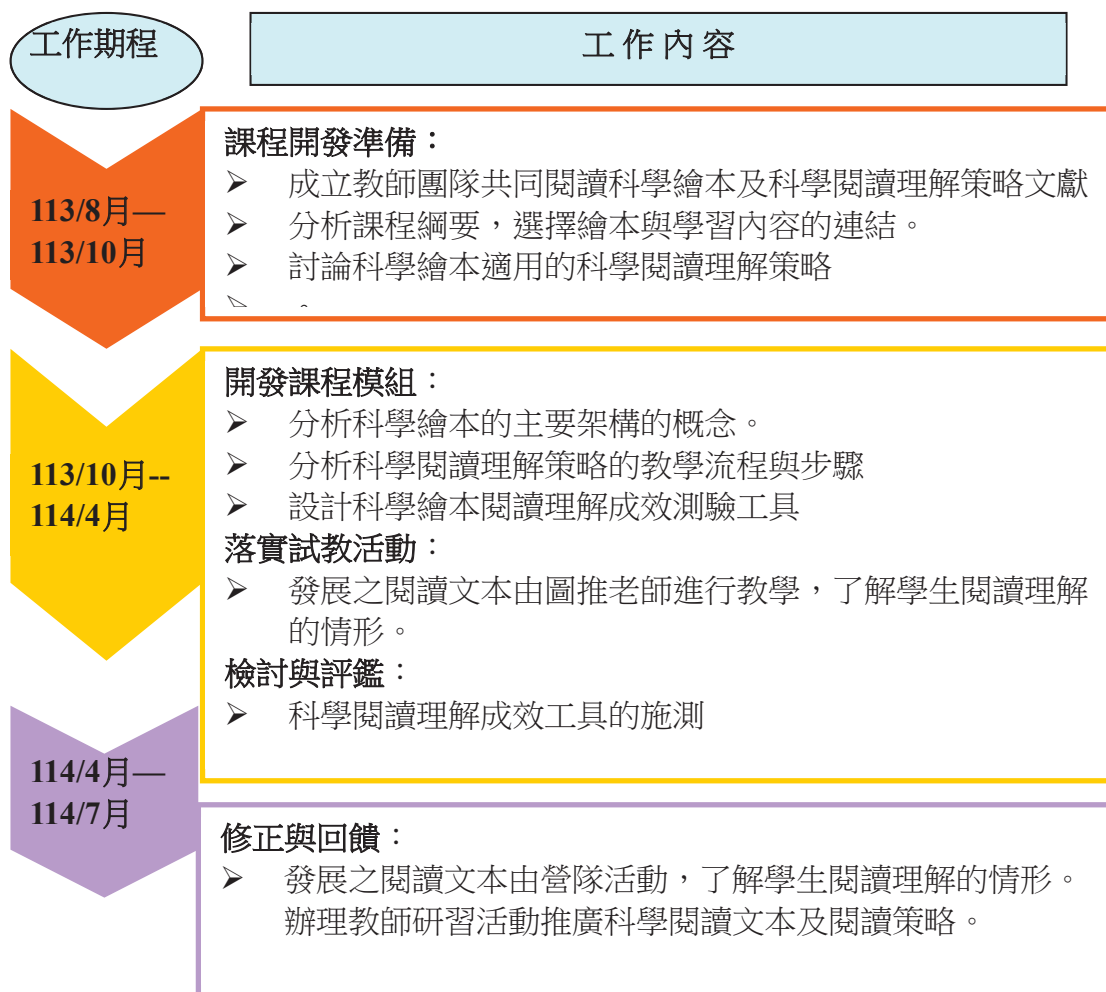
本計畫之核心目標在科學繪本的閱讀策略的設計，以提升圖推教師對於科學文本的科學閱讀理解的教學能力。並藉由此教學模組的實施，提升國小學童透過科學

閱讀進行科學探究的能力。為了研發科學閱讀模組，本研究擬組成教師專業社群，此外為了檢視教學模組的可行性，本計畫採用同儕社群相互觀課議課的課程評鑑模式，藉由社群間不斷循環的修正、討論，研發出適合的教學模組。最後，本計畫將研發的成果以科學營隊辦理的方式，帶入自然課程中，一方面帶起每一個孩子，另一方面也為初任的科學教師帶入更多的教學刺激與協助。

本計畫擬分為前中後三期進行計畫設計與目標設立，如下圖



茲將本的工作流程規劃成下表：



四、預期完成之工作項目、具體成果及效益：

本計畫預期完成之工作項目所達到的預期成效如下：

- (一)藉由成立教師專業社群，開發多元之科學閱讀理解教學模組，提升圖推老師科學閱讀理解策略教學之能力。本計畫希望藉由核心概念的分析後進行科學文本的研發並結合相關閱讀理解教學策略，本計畫希望能研發二個系列的科學繪本(共計 10 本繪本的教學模組)的閱讀理解課程模組。
- (二)學生可透過科學閱讀理解教學模組的學習，連結課本知識、增強學習動機，並產生學習遷移，以提升學童科普閱讀以及科學探究的能力。因此本研究擬參考相關文獻設計「科學閱讀理解能力量表」以了解科學閱讀理解的教學模組是否能夠提升學生的科學閱讀理解能力；並且設計科學繪本中的科學概念測驗了解學生概念理解的情形。並且預計辦理 6 場次(每場次約 20 人)的學生科學閱讀營隊活動，已以科學閱讀理解能力量表及科學概念測驗作為工具，以了解學生進行科學閱讀理解教學模組教學前後的閱讀理解變化情形。

辦理教師研習活動推廣科學閱讀理解教學模組成果，可以提供非專長教師任教自然領域教師專業領域的知識與學習方式，提升圖推老師科學閱讀理解教學能力。

參、目前研究成果：

- 一、共計有 5 校 7 位教師及計畫主持人和協同主持人組成研發團隊。
- 二、選定昆蟲小學套書作為本計畫之繪本，作為科普閱讀的主要書籍。
- 三、初步討論的內容，說明如下：

| 繪本主題 | 科學概念 | 閱讀策略 |
|--------------------|---|---|
| 昆蟲主題 1 壞螳螂傑克 | 昆蟲的保命招式 1--隱蔽 昆蟲的保命招式 2--偽裝 昆蟲的保命招式 3--擬態 | 1. 提問與反問的教學策略 2. 圖形組織與科學閱讀 3. 推論與預測 |
| 昆蟲主題 2 蜂蜜小偷 | | |
| 昆蟲主題 3 好臭好臭的椿象 | | |
| 昆蟲主題 4 鍬形蟲飛行大賽 | | |
| 昆蟲主題 5 蝗蟲阿飛的新朋友 | | |

註：

昆蟲的保命招式 1 隱蔽

當生物的體色或紋路和牠所處的環境背景色很接近時，就有了「隱蔽」的效果，達到被環境「保護」的目的。

昆蟲的保命招式 2 偽裝

生物為達某種目的或不願被捕食者發現，所實施的變裝，主要為隱藏其真實的樣態，達到被環境「保護」的目的

昆蟲的保命招式3 擬態

生物體利用本身的特性，假裝是環境中某物體的一部分或捕食者不感興趣的「物體」，達到被環境「保護」的效果

組成研發團隊開會：

第一次會議記錄：



第二次會議



肆、目前完成進度：40%

| 年/月 | 113/8 | 113/9 | 113/10 | 113/11 | 113/12 | 完成度 |
|---------|-------|-------|--------|--------|--------|------|
| 準備階段 | * | * | | | | 100% |
| 科學繪本分析 | | * | * | * | * | 60% |
| 科普閱讀策略 | | | * | * | | 30% |
| 正式研究階段 | | | | | | 待完成 |
| 分析與撰寫階段 | | | | | | 待完成 |

伍、預定完成進度：50%

陸、討論與建議：(含遭遇之困難與解決方法)

一、教師專業社群成員來自屏東各區，以線上會議的方式進行討論。並且以 line 的方式分享相關的訊息。

二、學校以及教育處的支援不足，無法吸引更多教師加入團隊。

三、本期的科教專案通知通過時間為10月份，致使開始討論的時間。

柒、參考資料：

陳明蕾。(2019)。台灣十年來教師閱讀教學與學生閱讀表現關係之探討：

來自 PIRLS 2006、2011 與 2016 的證據。《教育心理學報》，51(1)，51-82。

鄭春蕓 & 邱美紅。(1994)。閱讀理解的推論形式與研究方法，嘉義師院學報，8，289-309。

劉宏文 & 張惠博。(2001)。高中學生進行開放式探究活動之個案研究-問題的形成與解決。《科學教育學刊 科學教育學刊 科學教育學刊 科學教育學刊》，9(2)，169-196。

曾志朗。(2000)。閱讀是多元智慧成功的基本條件。《教師天地》。

吳敏而。(2009)。《語文學習百分百》。天衛文化圖書有限公司。

Bergman, J. L., & Schuder, T. (1993). Teaching At-Risk Students to Read strategically. *Educational Leadership*, 50(4), 19-23.