

# 教育部 107 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：以閱讀科學讀物提升學童批判思考能力與問題解決能力

主持人：葉鴻楨

電子信箱：lotsyhj@gmail.com

共同主持人：

執行單位：宜蘭縣羅東鎮羅東國民小學

## 一、計畫目的

(一)本研究之目的旨在探討國小高年級學童：

1. 有無閱讀科學讀物，對批判思考能力、批判思考傾向與問題解決能力之影響。
2. 閱讀科學讀物後，其批判思考能力、批判思考傾向與問題解決能力之間的相關性。

## 二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

(一) 五年級二個班

(二) 領域社群參與人員 6 員

(三) 行政協助人員 3 員

## 三、研究方法

本研究採準實驗設計，探討閱讀科學讀物後，有無填寫科普閱讀學習單對於批判思考與問題解決能力之影響。本研究為方便取樣。研究者在五年級六個班中取出同質性高的二個班(自然科教學者皆為研究者)，再從中隨機分派一個班為實驗組，另一個班為控制組，共 46 名學生為研究對象。

研究組別	實驗組(有閱讀科學讀物且有寫科普閱讀學習單)	控制組(有閱讀科學讀物但無寫科普閱讀學習單)
班級人數	23 人	23 人

本研究程序主要分為三個階段，依次為 1. 準備階段：包含形成研究問題、確定問題及研究假說、研究方法與設計及確定閱讀活動計畫；2. 執行階段：包含量表前測、進行閱讀活動及量表後測；3. 完成階段：包含資料處理與分析、撰寫及編印研究報告。實驗組學童接受為期 10 週，每週 2 節，共 20 節的批判思考閱讀教學；控制組學生之閱讀時間與閱讀書籍均與實驗組相同，惟採自行閱讀之方式。實驗所得資料以單因子共變數分析考驗研究假設。本研究之研究工具包括「批判思考能力測驗」、「問題解決測驗(一)及(二)」、閱讀學習單及評分標準三種，分述如下：

### 1. 批判思考能力測驗

將以蘇明勇(2006)所編制的「國小自然科批判思考能力測驗」進行批判思考能力的資料收集，測驗內容包括釐清問題、判斷可信度、確認假設、演繹歸納及綜

合評鑑五個向度。其中「釐清問題」層面，有四題；「判斷可信度」層面，有二題；「確認假設」層面，有三題；「演繹歸納」層面，有四題；「綜合評鑑」層面，有三題，共 16 題。內容為蘇明勇（2006）參酌國小六年級自然與生活科技教材內容設計而成。經由實驗對象之試測，並經施測後，由專家審核及統計方法確認工具之信效度。其發展過程為：初稿、專家效度及表面效度、預試、統計分析（內部一致性分析、因素分析）、正式施測。蘇明勇編定批判思考能力測驗時，依據郭生玉的試題分析標準（.40 以上為非常優良；.30-.39 為優良，但可能需要修改；.20-.29 為尚可，但通常需修改；.19 以下為劣，需淘汰或修改）選出鑑別度較高之試題，鑑別度越高者越好。至於難度方面選取難度指數適中之題目，難度指數（item difficulty index）方面，選擇題目以難度接近.50 為宜；鑑別度（item discrimination index）的值介於-1.00 到 1.00 之間，指數越高表示鑑別度越大，而且平均鑑別度越高，測驗的信度越高。

## 2. 問題解決測驗

將以潘怡吟（2002）所編制的「問題解決測驗」進行問題解決能力的資料收集，測驗內容包括察覺問題之存在、確認所存在問題之性質、辨認問題情境中有關之因素、是否需要更多資料之能力、決定解決方法五個向度。其中問題解決測驗（一）為前測部份，測驗中有 8 幅圖片，10 題問題；問題解決測驗（二）為後測部分，測驗中有 4 幅圖片，10 題問題。在信度方面，潘怡吟請國小自然科資深教師依據評分標準對 50 份答案卷進行評分，再與潘怡吟所評定的分數結果進行皮爾遜積差相關，作為測驗信度的指標，求得測驗的評分者效度達 .91，表示根據評分標準評出的一致性很高。在效度方面，以構念效度為主，經過修改的測驗題目仍依據原測驗中所應包含的向度編製，建立問題解決測驗的構念效度（潘怡吟，2002）。

## 3. 科普閱讀閱讀學習單及評分標準

Paul 和 Elder 在研究批判思考與「細讀」的關係中指出，如果要學習如何閱讀，就要先了解好的閱讀應該要包含哪些要素。要閱讀流暢，讀者需要發展他閱讀相關的思考力，因此提出了「細讀」的理論。細讀策略著重在：

1. 了解自己的閱讀目的。
2. 了解作者的寫作目的。
3. 在文本中做知識觀點的連結。
4. 尋找並了解文章內容的意義。
5. 避免印象式的閱讀及書寫。
6. 對閱讀進行反思。
7. 閱讀時進行後設認知思考，監控自己閱讀時是如何思考。

據此，Paul 與 Elder 提出一系列細讀的結構性閱讀策略，希望能透過指導學生結構性閱讀的步驟及自我提問方式，讓學生能歸納出文本的關鍵重點，及作者的中心思想，讓學生不只是讀，並能更進一步的深入閱讀內容。而「結構性閱讀」是細讀的策略之一，它具有兩項功能：1. 能讓閱讀者衡量一本書是否值得花時間閱讀。2. 提供了一個閱讀時的概覽架構。（王鐸，2010）。

研究者參考 Paul 所提出之批判思考教學策略及「細讀」理論，並透過小組討論、辯論等教學方式建構出批判思考式的閱讀教學。該策略主要有下列步驟及提問問題：

(一)閱讀前：

教師先請學生針對文章的標題資料發表想法和討論，之後再根據標題、簡介及各章標題來預測文本內容，並視情況加以補充說明。提問問題參考如下：

1. 書的標題透露了什麼？
2. 書的主旨是什麼？(可由書的簡介、前言、目錄、或第一章找到)。
3. 整本書分為那些部分？
4. 接第 3 題，這本書又是如何討論這些部分？

(二)閱讀中：閱讀完各篇後，請選擇其中一篇，回答下列問題。

1. 這篇文章的主旨是？  
(著重理解內容，於閱讀各篇文章後，用自己的話寫出該文主旨。)
2. 這篇文章中，作者著重的關鍵問題是？
3. 這篇文章最重要的關鍵知識是？
4. 根據作者所說的內容舉出實際例子？
5. 用比喻或圖解的方式來歸納文章重點？
6. 作者隱而未說的想法是？
7. 閱讀完這篇文章後，你認為本文最重要的觀點是？

透過上列 2-7 的問題發掘文中潛在觀點。

(三)閱讀後：重新組織讀過的內容，可和其他同學討論，回答下列問題。

1. 閱讀完這本書後你覺得這本書的容有哪些地方有待改進？
2. 閱讀完這本書後，你解決了什麼問題？
3. 接第 2 題，你用了什麼方法？

預計制定閱讀學習單評分標準後，由科教專家及研究團隊共同檢視，最後修改後制定而成。學生的閱讀學習單依照閱讀學習單評分標準批閱並評分，以學生答題內容予以評分，完全相關得 2 分、略有相關得 1 分、約略相關得 0.5 分、毫無相關得 0 分。

#### 四、執行進度 (請評估目前完成的百分比)

年/月	107 / 8	107 / 9	107 / 10	107 / 11	107 / 12	108 / 1	108 / 2	108 / 3	108 / 4	108 / 5	108 / 6	108 / 7
項目												
準備階段												
課程設計												
專家諮詢												
實證教學												
成果分析報告												
教學分享												

目前完成的百分比:11/18(約 60%)

## 五、預期成果

- (一)、透過閱讀科學讀物提升學童批判思考能力與問題解決能力。
- (二)、透過班群及跨班群協作方式，將自然科學學習更普及到學生身上。
- (三)、經由跨領域教師合作，帶動全校之自然科學教學研究之風氣。上述歷程經由研發、試用與修正，提供現場老師日後教學之參考。

## 六、檢討

- (一)、多數學生喜愛閱讀科學讀物，但普遍不喜歡寫閱讀學習單，如何維持學生閱讀科學讀物的興趣，又能評估學生閱讀後的成效?
- (二)、控制組學生有閱讀科學讀物，但無填寫學習單，如何確保控制組每一位學生皆有完成閱讀科學讀物?

## 七、參考資料

- 王鐸(2010)。批判思考閱讀教學對國小三年級學生批判思考與閱讀表現影響之研究。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文。未出版。
- 黃俊儒(2016)。從科普閱讀談科學素養。科學研習，11。55-11。
- 潘怡吟(2002)。遊戲型態教學對國小學生「自然與生活科技」學習之研究。臺北市立師範學院科學教育研究所碩士論文。未出版。
- 蘇明勇(2003)。批判思考之思考批判：科學教育中的批判思考教學與評量。科學教育研究與發展專刊。88-120。
- 蘇明勇(2006)。蘇格拉底詰問模式對六年級學生批判思考能力與傾向之研究。臺北市立師範學院科學教育研究所碩士論文。未出版。

## 科普閱讀學習單

班級：五年\_\_\_\_\_班 姓名：\_\_\_\_\_

一、 日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

二、 今天我閱讀的書籍名稱是：\_\_\_\_\_

三、 **閱讀前：**

(一) 書的標題透露了什麼？

(二) 書的主旨是什麼？（可由書的簡介、前言、目錄或第一章找到）

(三) 整本書分為哪些部分？

(四) 接第（三）題，這本書又是如何討論這些部分？

四、 **閱讀中：**閱讀完各篇後，請選擇其中一篇，回答下列問題。

(一) 這篇文章的名稱是\_\_\_\_\_，

(二) 這篇文章的主旨是？（用一至二句自己的話寫出該文主旨）

(三) 這篇文章中，作者著重的關鍵問題是？

(四) 這篇文章最重要的關鍵知識是？

(五) 根據作者所說的內容舉出實際例子。

(六) 用比喻或圖解的方式來歸納文章重點。

(七) 作者隱而未說的想法是？

(八) 閱讀完這篇文章後，你認為本文最重要的觀點是？

五、 **閱讀後：**重新組織讀過的內容，可和其他同學討論，回答下列三題。

(一) 閱讀完這本書後，你覺得這本書的內容有哪些地方有待改進呢？

(二) 閱讀完這本書後，你解決了什麼問題？

(三) 接第(二)題，你用了什麼方法呢？