

教育部 104 學年度 中小學科學教育專案計畫 成果報告書



計畫編號：056

計畫名稱：科學教師進行科普文本閱讀教學及其科學素
養新式評量能力發展之整合性研究

主 持 人：曾崇賢 校長

執行單位：嘉義縣立義竹國民中學

目 錄

壹、計畫目的與內容.....	1
貳、研究方法與步驟.....	4
參、研究發現與討論.....	7
肆、結論與建議	21
伍、參考資料	21

壹、研究目的及內容

義竹鄉位於嘉義縣西南隅，屬偏遠學校。因為偏遠，家長長期因地理位置、資源、資訊、知識、文化…等落差，形成知識水平較低且就業條件普遍不佳之實。大部分家長務農，因謀生不易，人口外流嚴重，隔代教養、新住民、單親、低收入戶家庭多，學校除擔任教育責任外，亦需肩負家庭功能失能部分。

學生對於科學教育的認知，過份強調對於自然與生活科技課本知識內容的記憶與背誦，且學生知識的學習缺乏與生活經驗的聯結、缺乏活動過程技能的體驗、缺乏與同儕或師長間溝通協商與對話、缺乏對活動結果的統整及報告撰寫能力。整體而言，學生的科學學習內涵過於窄化，缺乏對於科學的整體宏觀性概念與思維。此外，在科學評量模式方面，科學教師過於強調紙筆測驗，分數的高低為唯一鑑別學生學習成就的標準，長期以往，無法提升學生對科學學習的興趣及培養學生的整體科學素養。

教育部於 2001 年推動國民中小學九年一貫課程，藉由新課程的施行以提升國民素質並增進國家競爭力。所頒布的課程綱要中特別強調提升學生溝通表達與知識分享的知能、強化科技與資訊運用的能力、增進獨立思考與問題解決能力。因此，在教學過程中，若能帶領學生進行相關科學文本閱讀，除了能增廣其整體性的科學概念外，亦能培養其對於知識的聯結與組織統整的能力。

閱讀是我們賴以學習的重要能力，也是我們跟他人溝通與分享經驗的重要途徑。閱讀是攝取訊息最方便有效的途徑，知識的累積、交流與傳播均有賴閱讀，在二十一世紀知識經濟時代，掌握最新訊息的人就有競爭的優勢，因此，世界各國莫不把提升國民閱讀能力設定為國家發展重大目標〈洪月女、靳知勤，2008〉。PISA 評比在當下國中階段的學習評量，是相當熱門的一項議題。它是 OECD（經濟合作暨發展組織）每三年大規模舉行的一項測驗，目的在評估十五歲青少年的閱讀、數學和科學素養。PISA 評比內容涵蓋閱讀、數學和科學三個領域，每三年一次、輪流針對一個主要學科領域做詳細測試。世界各國在制訂、調整教育政策時，

都會以 PISA 為重要的參考依據，台灣於二〇〇六年第一次參加，從此再也不能自外於世界教育潮流和國際評比。

柯華葳指出，所謂閱讀素養，根據 PIRLS 2006 的定義，指學生能夠理解並運用書寫語言的能力、能夠從各式各樣的文章中建構出意義、能從閱讀中學習、參與學校及生活中閱讀社群的活動、由閱讀獲得樂趣；而根據 PISA 的內涵，閱讀素養則強調學生對於理解、運用和反思書寫語言的能力、發展個人潛能、並能參與社會。而劉潔玲(2009)則認為，閱讀素養指的是「對文本內容的理解、應用與省思的能力，閱讀素養有助於個人目標的達成、知識與潛能的發展，與社會活動的參與。」

關於閱讀素養如何評量，簡馨瑩(2011)認為，根據 OECD 所提出的 PISA 閱讀素養的成分結構，主要包含兩個部分，一為所有訊息來自於文本，另一為來自於文本的訊息，又分為檢索訊息和對所閱讀的文本形成統括概要式的理解，並能解釋說明其文意，而取自於外在知識的是進行反思、評析與鑑賞文本內容及結構。而 PISA 閱讀測驗主要分為以下三個能力層次：

(一)、擷取訊息能力：此過程最多涉及句子層次，有些案例其訊息可能存於二個或多個句子，或在不同段落。依據問題要求或指明的特點找出文中清楚寫出的訊息。學生需能偵測或辨識出問題的一個或多個重要元素：角色、地點、時間、場景等。

(二)、解釋文本能力：分為形成概要理解(Forming a broad understanding)與闡釋文本(Developing an interpretation)。1. 所謂概要理解是指對文本的內容作綜合和概括性的理解，例如：辨識文章或圖表的主題，根據文章脈絡主旨，掌握故事的場景，找出文章的寫作目的，並找尋不同資料對文章的內容找出結論。教學時可藉由學生說明文章的主旨，來顯示其表層意義的理解。或者藉由一個提問，請學生說明文本內的簡單的順序，包括地圖或圖表的解釋。此層次的題目主要確認學生是否能釐清關鍵概念和細節的差異，或者能辨認出文句或標題中主旨

的摘要。2. 所謂的解釋文本（Interpretation）則是對文本某部分（或重要的）的內容作完整或深入的理解，例如：請學生就結合兩個或更多的資訊，不論是清楚的或是不明確的訊息，從對資料的比較、對照後詮釋，推論出一個預期的關係或範疇，或簡單地推論作者的寫作意圖，並為自己的推論提出證據。

（三）、省思並評鑑文本能力：將所閱讀的內容與自己原有的知識、想法和經驗相連結，經過判斷與省思過後，就文本內容提出自己的見解。需要讀者離開文本，客觀地考慮並評鑑其品質與適當性，諸如文本結構的知識，風格和語體在此類作業扮演重要角色。括比較和對照訊息、獲致結論、指出與列舉支持性證據。

另一方面，根據促進國際閱讀素養研究（Progress in International Reading Literacy Study，簡稱 PIRLS），則將閱讀理解分為四個層次，分別是：1. 「提取訊息(focus on and retrieve explicitly stated information)」，讀者必須依提問內容，直接找出文章某章節的段落中提取出特定且重要的訊息，包含與主題密切相關的訊息，文本所顯露的特定的想法、論點，重要字詞或句子的定義，故事的重要訊息等。2. 「推論訊息(make straightforward inferences)」，讀者必須依提問內容，連結章節內或章節間的上下文，推斷出訊息間的關係，主要是某些事件因果關係的理解，語意模糊的詞語，某代名詞的指稱對象等訊息關係的推論。3. 「詮釋整合(interpret and integrate ideas and information)」，讀者需要運用自己的知識或經驗，整合文章各章節的重要內容，再以「自己的話」回應提問的內容。例如，文本主題的確認或全文大意的歸納，人物角色特質的詮釋，跨段訊息的比較，文中訊息在真實世界中應用的可能性，某些語氣或氣氛的詮釋等。4. 「比較評估(examine and evaluate content, language, and textual elements)」，讀者需用自己的知識或經驗，比較、批判或評價作者所表示的特定意旨或寫作形式，包括作者的寫作目的或主旨，文章表現的形式與讀者的關係等。

本計畫藉由科學教師進行科學文本閱讀教學活動的規劃與進行，除了期待能培養學生科學知識的統整能力、獨立思考及溝通表達能力外，也能看到學生在科學文本閱讀理解能力、科學閱讀態度及科學學習動機等面向有所改變。而教師的

閱讀教學專業成長，則主要聚焦在教師對於科學文本的教學能力及評量能力的提升。因此，本研究進行的目的有二：(一)藉由科學文本閱讀教學活動提升學生的學習成就，包括其科學文本閱讀理解能力、科學閱讀態度及科學學習動機等。(二)藉由科學文本閱讀教學活動提升教師對於科學文本的教學能力及評量能力。因著本研究的研究目的，所提出待答問題如下：

1. 「科學文本閱讀」教學後，學生對於科學文本的閱讀理解能力變化如何？
2. 「科學文本閱讀」教學後，學生的科學閱讀態度變化如何？
3. 「科學文本閱讀」教學後，學生的科學學習動機變化如何？
4. 進行「科學文本閱讀」教學，教師的文本教學能力轉變情形？
5. 進行「科學文本閱讀」教學，教師的文本評量能力轉變情形？

貳、研究方法及步驟

一、研究設計

本研究主要在探討教師進行科學文本閱讀教學後，學生的相關的學習成就的改變情形及教師針對科學文本閱讀教學的專業成長情形。因此，其中幾個主要的研究設計如下：(1) 針對科學文本閱讀教學，教師必須針對科學文本內文及學習單等進行蒐集、設計及討論，並進行課前備課、課中觀課及課後議課。這些歷程中視需要邀請學者專家指導。(2) 本計畫於 104 學年度進行，每班每週進行一節的科學文本閱讀課程，由本校科學教師進行教學。(3) 針對科學文本的閱讀理解教學能力的專業成長，教師除了要學會蒐集文本進學或設計文本進行教學外，對與學生的閱讀理解評量，教師也要學會針對該新式的評量模式如何根據規準給分，也要學會如何提出「診斷學生閱讀理解」的評量題目。這些歷程中視須要邀請學者專家指導。(4) 搜集相關資料，所蒐集的資料有：教師發展的科學閱讀文本、學習單、學生閱讀理解評量題目、學生問卷前後測資料。

二、研究對象

本校一、二年級學生，計 12 班，人數約 250 人，每班每週一節進行科普文本閱讀教學。

三、施測工具

對於學生學習成就的評量，主要透過「科學文本閱讀理解能力」、「科學閱讀態度」、「科學學習動機」等三份問卷來蒐集學生在科學文本閱讀理解、科學閱讀態度及科學學習動機等量化資料。

(1)「學生科學文本閱讀理解能力」

「學生科學文本閱讀理解能力」量表由學校教師自編，以評量學生的閱讀理解能力。量表計二題，分別有閱讀理解的提取訊息、推論訊息、詮釋整合與比較評估等四個層次，每個層次的題目數目如下表一，量表分別於學生進行科學文本閱讀教學前後實施前、後測。

表一：學校教師自編「學生科學文本閱讀理解能力」量表題目與題型

題目名稱	提取訊息	推論訊息	詮釋整合	比較評估
日全蝕	2 題	5 題	1 題	2 題
由打賭引出的靈感	2 題	5 題	4 題	2 題
合計	4 題	10 題	5 題	4 題

(2)「學生科學閱讀態度」

對於評量受測學生的科學閱讀態度，採用林美馨(2009)所編制的「學生科學閱讀態度調查量表」，量表中分別有閱讀價值、他人期望(認知性成分)、閱讀興趣(情意性成分)、閱讀傾向與閱讀挑戰(行為性成分)等五個構念。量表為 liker-type 五等第量表，1 分代表「非常不同意」，2 分代表「不同意」，3 分代表「普通」，4 分代表「同意」，5 分代表「非常同意」，問卷施作過程中，由學生閱讀個題題目之敘述後，再根據自己本身狀況，選出最符合的項目。

(3)「學生科學學習動機」

有關學生在科學文本閱讀教學前後的科學學習動機，則採用 Tuan, Chin 和 Shieh (2005)發展的「國中自然與生活科技學習動機問卷」，評量學生的科學學習動機。「國中自然與生活科技學習動機問卷」由 Tuan 等學者所發展，為五等第 liker-type 問卷，共有自我效能(self-efficacy, SE)7 題、科學學習價值(science learning value, SLV) 8 題、主動學習策略(active learning strategies, ALS)

5 題，非表現目標 (Performance goal, PG) 4 題，成就目標 (achievement goal, AG) 5 題，學習環境誘因 (learning environment stimulation, LES) 6 題，整份問卷共計 35 題，a 值為 0.89。

有關教師的閱讀教學專業成長，則透過研習、科學文本資料討論、備課、觀課、議課、教學反思等，來蒐集教師的教學與評量能力的轉變。

(1)「教師科學閱讀文本教學能力」

這部分的資料，主要透過每次備課、觀課、議課後的教學反思及教師上課時的課室錄影來蒐集資料。教學反思主要針對教師對於閱讀教學的觀點、進行閱讀教學時的教學重點、進行閱讀教學時所採用的教學策略、進行閱讀教學時最常遇到的困難等，要教師進行反思。

(2)「教師科學閱讀評量能力」

這部分資料，主要針對 104 學年度第二學期的第一次與第二次段考國文科閱讀題題目與題型進行分析，以了解教師的閱讀評量能力變化情況。

四、資料蒐集與分析

(1)資料蒐集

本研究蒐集的資料計有：(1)教師所發展的科學閱讀文本、學習單。(2)教師所發展的科學閱讀文本評量題目。(3)教師上課錄影。(4)學生的「學生科學文本閱讀理解能力」、「學生科學閱讀態度」、「學生科學學習動機」等三份量表資料。

(2)資料分析

質性資料如科學閱讀文本、學習單、科學閱讀文本評量題目及錄影等由研究者進行敘述性分析。量化資料如「學生科學文本閱讀理解能力」、「學生科學閱讀態度」、「學生科學學習動機」等，以 SPSS 統計軟體進行描述性統計、T 檢定等，以比較教學前後學生的閱讀理解、科學閱讀態度及科學學習動機改變情形。

叁、研究發現與討論

一 教師專業成長研習課程

本計畫進行的目的之一，在於促進本校教師的科學文本教學能力，聘請的講師主要為林冬菊主任主講閱讀理解教學模式。整個計畫進行過程中，共進行 10 場次的相關研習，其中有專家學者講解、教案或備課指導、教學示範、課室觀察、教學綜合討論等，這些過程的進行都旨在於促進教師的科學文本閱讀教學能力的專業成長。相關的研習場次如下表二。

表二：教師進行科學文本閱讀教學專業成長研習課程

課程名稱	時間	講師	課程內容
科學閱讀研習	105.01.25	武 0 國中魏 0 容老師	朗讀與閱讀
科學閱讀研習	105.01.25	忠 0 國中張 0 祥老師	圖書館利用
科學閱讀研習	105.01.25	大 0 國中顏 0 梅老師	閱讀理解
科學閱讀研習	105.01.25	四 0 國中施 0 瑢師	讀報教育
科學閱讀研習	105.01.26	大 0 國中童 0 薇老師	BIG6 問題解決模式法
科學閱讀研習	105.01.26	江 0 國中陳 0 霖老師	閱讀、提問、繪圖、小組合作
科學文本教學	105.03.14	國小退休主任林 0 菊	科普閱讀問思教學一
科學文本教學	105.04.18	國小退休主任林 0 菊	科普閱讀問思教學二
科學文本教學	105.05.16	國小退休主任林 0 菊	科普增能研習一
科學文本教學	105.06.06	國小退休主任林 0 菊	科普增能研習二

下圖一為教師進行科學文本閱讀教學專業成長研習課程情形

圖一：教師進行科學文本閱讀教學專業成長研習課程



二、教師進行課程設計

本研究共有 8 位教師參與，每位教師在參與相關學者專家的研習課程後，每人於課堂上教授四篇相同的科學文本，每位教師依個人教學進度及班級學生程度

的不同，每篇文本每個班級約進行 2-3 節課的教學。而這四篇目進行教學前，則都先安排林 0 菊主任到校進行專業成長研習，針對每一篇目的課程重點、教學重點及教學策略，與參與的教師充分討論後，再由教師進行教學，每位教師教學的順序均為第一篇至第四篇。本校參與研究的教師及進行教學的科學閱讀文本篇名如表三。

表三：參與研究教師及進行教學的科學閱讀文本篇名

授課教師	第一篇	第二篇	第三篇	第四篇
謝 0 媚主任				
孫 0 儀主任				
顏 0 怡老師				
蔡 0 信老師	科學究竟出了	長毛象日記	蜜蜂去哪了？	遊戲流程圖
蔡 0 婷老師	什麼問題？			
蕭 0 方老師				
黃 0 雅老師				
龔 0 仁老師				

三、教師進行科學文本閱讀教學課室實務

本計畫進行的程序，為學校教師進行科學文本閱讀教學專業成長課程，接著由本校教師進行教學，進行教學時會有其他教師進行觀課，而觀課前會安排說課、觀課後會進行議課。下圖二為教師進行科學文本閱讀教學的相關課室實務進行情況。

圖二：教師進行科學文本閱讀教學課室實務



校內科學閱讀教學



教師教學觀摩研習



教師進行小組討論互動且學生踴躍發言



線上閱讀及小組討論



小組討論及回饋分享

四、教師進行科學文本閱讀教學專業成長後的回饋與反思

為理解教師進行科學文本閱讀教學前後，對於閱讀教學的想法或課室中教學實務是否有所不同？研究者設計了相關題目，分別就科學文本閱讀教學的理念、認知及課室實務，比較教師專業成長前後的改變情況，並整理如下表四。

表四：參語研究教師於專業成長前後對於閱讀教學的觀點、教學重點及教學策略等轉變情形。

1. 進行閱讀理解教學成長課程前後，我對於「閱讀教學」的觀點？	
前	後
讓學生了解文本, 可以回答題目且答對率高。	1. 分步驟讓學生了解文本。2. 設計題目的要點。3. 欣賞文本, 去揣測作者想法、寫作手法。
大量作答, 從文本中擷取答案的訊息並教授考試作答的技巧。	到教授的重點不是在考試答題技巧, 而應放在理解主旨、重點歸納、延伸解釋。
將我認為的作者的意思說明給學生聽。	要了解作者的想法並找出作者為何要寫此內容。
閱讀教學限定在有文字的文本, 文章要夠高深才能引發更高層次的思考。	文本能那麼多元, 不受限於一種題材, 不同類型的文章反而更能適性發展。
讓學生廣泛閱讀, 且能掌握文本內容, 建立閱讀策略及習慣。	理解據文本建立有效問題及問答, 使學生有多層次的省思

2. 進行閱讀理解教學成長課程前後，當我進行「閱讀教學」時，我的教學重點會放在？	
前	後
文本的代讀與講解並以老師主導居多。	學生的統整能力(例如: 化表格), 鼓勵學生思考表達, 不去判斷對錯, 讓學生自己去想適合的答案。
針對選擇題組的解題, 尤其會著重文言文題組。	著重在以開放式問題和獎勵制度鼓勵學生思考、統整文本的重點, 並探究作者想傳達的意涵。
文意理解。	題目和內容的關鍵性, 並從中探討作者想表達的訊息
讀懂文章內容和文章結構分析	除了分析結構外, 也要教育孩子批判文本的能力並具備鑑賞的眼光
落實閱讀策略(畫線、摘要、擷取重要訊息、小組討論)以掌握文本。	建立表格化或是結構圖, 以更系統化方式帶領學生。

3. 進行閱讀理解教學成長課程前後，當我進行「閱讀教學」時，我所採用的教學策略或教學模式是？	
前	後
1. 讓學生先自行閱讀題本 2. 提出文本中有問題之處→老師解釋 3. 學生先自行作答 4. 老師帶領文本、提問、講解 5. 對答、解題。	1. 先提問學生從標題得到甚麼訊息 2. 學生畫重點, 全班發表, 避免有人跟不上 3. 重點以「表格」呈現, 老師先示範 1~2 例, 其餘由同學自行回答或討論回答 4. 因文本學生以閱讀多次, 回答問題時也比較順利。
印主題式的講義（詞語、句子判讀、閱讀題組等），以「答題→檢討」的方式教學	以較長篇的文本分析為主，先自己閱讀，以色筆標記重點、生難字詞，再以分組合作學習的方式探究文本內容。
講述教學	會一段一段分析，並且教導學生統整、做表格，讓學生思考每一段的必要性，或對作者寫文章的方式去做討論。
直接講述及重點提示。	分組合作及翻轉，使學生主動學習
畫線策略、小組討論、上台發表、完成學習單。	小組討論後畫出表格(概念圖), 互相比較優劣, 並多精進自我學習單問答, 引領高層次問答。

4. 進行閱讀理解教學成長課程前後，當我進行「閱讀教學」時，我最常遇到的困難是？	
前	後
擔心學生不理解文本, 會想, 仔細理解, 但對幫助學生回答正確的答案, 助益不大。	因自己技巧尚未純熟, 有時步驟會弄錯, 會中斷, 混亂學生的構思。
雖以考題進行習作和解題教學, 但答題能力的進步收效不明顯。	釐清較低成就的學生在閱讀策略上的不足, 並讓他們了解抓錯重點的原因, 避免往後閱讀時失焦是我認為較困難的。
有時對某些段落認為不重要, 因此會直接跳過、忽略。	要從句子之間找出關連性, 這是教師對文章要很透徹了解, 自己對於文本的理

	解還不夠深入。
在提問時要適時的使用精準的題目來測試學生的理解與否，因此「出題」是最大的困難。	目前還是有些題目出得不夠精確
小組討論團體責任分散,學生作學習單僵化。	問題問答至其他層次,學生會略感吃力或是落後。

5. 參加閱讀理解教學成長課程，我覺得自己教學上最大的收穫是？	
1. 用更有效、更多元的方式上閱讀課，學生學會整理重點，答題正確率也提高。	
2. 學會何謂有效的「好」題目，並試著出題。	
3. 一個文本提供線索的部分有很多思考方向。	
改變考題本位思考，開始轉型以培養學生閱讀、理解、統整、解釋文本的能力為重點。	
學到如何引導學生看文章，不再直接整份看，可以段落分析，並思考標題和內容符不符合，讓自己看文本更能統整，也讓學生也學習統整，更能解決題目的解答！	
更能理解四種層次的題目內容，也能在題目中去蕪存菁找出適合的題目測試孩子的能力。	
對於Pirls的層次更加掌握,也能設計仿作問題,教學方式策略更有變化	

6. 參加閱讀理解教學成長課程後，自己對於閱讀教學的想法或策略是否有改變，如果有，影響所及，你覺得學生前後是否有所改變，在那些學習表現上？	
學生自行思考的時間變多了，也較容易跟上老師的講解。對文本的熟悉了解也更深。我上課時也能更有脈絡，減少遺漏文本重要訊息。	
改變方法之後，學生開始有較多思辨的歷程，漸漸了解自己思考上的不足，雖然進步緩慢，但改變確實在發生。	
一段一段請學生每段找出與題目相關的重點，讓學生人人都至少可以看過文本，養成習慣後不再對整篇文章排斥。	
較主動，明白自己是課堂上的主角。	
表格令學生更能比較差異,亦能習作並應用於閱讀科普文章。	

由表四的教師的反思可以看出，教師專業成長前，對於「閱讀教學」的觀點，針對文本閱讀教學的目的，在於訓練學生的解題能力，並強調學生的解題技巧，教學重點也停留在教導學生從文本中擷取答案的訊息等層次，教學技巧著重在口頭講解、教師主導。教師專業成長後。對於「閱讀教學」的觀點，其重點已不再

以教導解題技巧為目的，轉而著重在對於文本的理解主旨、重點歸納、延伸解釋，並能鼓勵學生思考、表達自己對於文本內涵的想法、教育孩子批判文本的能力並具備鑑賞的眼光。教學技巧著重在小組討論、建立表格化或結構圖或概念圖、提供開放式的問題、建立獎勵鼓勵制度等。

而對於閱讀教學的困難，專業成長前，擔心的是學生對於文本的理解能力，也困擾學生對於解題的正確率。專業成長後，則擔心自己對於文本的理解不夠深入，無法引導學生進行進一步的思考，或是自己的能力不足，無法一步一步的引導學生而混亂了學生的思考邏輯。

而整個專業成長活動，對於自己最大的收穫在於以更有效、更多元的方式上閱讀課，並以培養學生閱讀、理解、統整、解釋文本能力為教學重點。

五、學生相關學習成就表現

1. 學生進行科學文本閱讀教學前後科學學習動機變化情形

對於學生在參加科學文本閱讀教學前後，分別施測以「學生科學學習動機」量表，以檢測學生受測前後的科學學習動機變化情形。並將所得的資料進行T-檢定，所得的數據如下表五。

表五：受測學生(N=251)接受科學文本閱讀教學前後的科學學習動機變化情形。

年級/ 向度	自我效能 pre/post	主動學習 策略 pre/post	科學學習 價值 pre/post	表現目標 pre/post	成就目標 pre/post	學習環境 誘因 pre/post
一年級 (N=99)	25.4/22.9	32.2/32.3	20.3/20.1	11.1/12.5	20.5/20.6	23.5/24.1
T-value	4.156	-0.360** *	0.622	-3.242** *	-0.366** *	-1.248** *
二年級 (N=152)	21.3/22.7	29.6/29.6	18.0/18.0	12.0/11.9	18.9/19.0	21.6/20.9
T-value	-2.981** *	-0.75***	-0.136** *	0.195	-0.326** *	1.857
全部 (N=251)	22.9/22.7	30.6/30.7	18.9/18.8	11.6/12.2	19.5/19.6	22.4/22.1
T-value	0.507	-0.241** *	0.265	-1.957** *	-0.473** *	0.784

由表五可以看出，學生經過一個學期的科學文本閱讀教學後，學生的科學學習動機普遍提高，一年級學生主要表現在主動學習策略、表現目標、成就目標及學習環境誘因；二年級學生則表現在自我效能、主動學習策略、科學學習價值及成就目標。進行科學文本閱讀，教師所採用的教學策略，漸漸的從文本導讀、劃記重點、從文本中的重點搜尋題目答案等引導式的教學模式，轉而進行分組合作、討論以完成學習單的任務、討論以理解文本作者文章的論述內涵及邏輯等，這些過程都需要學生展現積極主動的企圖心才得以完成。另外，當學生完成這些學習活動後，對於文本的內涵能更加掌握，也更能理解文本中作者的想法，產自於內

心的成就感，也增加了學生內心的成就感。

2. 學生進行科學文本閱讀教學前後科學閱讀態度變化情形

對於學生在參加科學文本閱讀教學前後，分別施測以「學生科學閱讀態度」量表，以檢測學生受測前後的科學學生科學閱讀態度變化情形。並將所得的資料進行 T-檢定，所得的數據如下表六。

表六：受測學生(N=251)接受科學文本閱讀教學前後的科學閱讀態度變化情形。

年級/向度	閱讀價值	他人期望	閱讀興趣	閱讀傾向	閱讀挑戰
	pre/post	pre/post	pre/post	pre/post	pre/post
一年級 (N=99)	29.3/29.1	15.6/16.2	14.9/14.6	17.8/18.0	16.2/16.5
T-value	0.299	-1.481***	1.091	-0.585***	-0.631***
二年級 (N=152)	30.5/30.3	11.4/11.9	10.3/10.0	14.8/14.8	12.3/14.9
T-value	0.352	-1.521***	1.058	0.057	-4.550***
一二年級 (N=251)	31.7/31.5	11.8/12.5	10.7/10.4	15.2/15.3	12.7/14.5
T-value	0.360	-2.601***	1.521	-0.341*	-4.486***

由表六可以看出，學生經過一個學期的科學文本閱讀教學後，學生的科學閱讀態度普遍提高，一年級學生主要表現在他人期望、閱讀傾向及閱讀挑戰等面向；二年級學生則表現在他人期望及閱讀挑戰等面向。

3. 學生進行科學文本閱讀教學前後學生科學文本閱讀理解能力變化情形

由學校教師自編「學生科學文本閱讀理解能力」量表，以評量學生的閱讀理解能力。量表計二題，分別有閱讀理解的提取訊息、推論訊息、詮釋整合與比較評估等四個層次，每個層次的題目數目如下表，量表分別於學生進行科學文本閱讀教學前後實施前/後施測。表七及圖三則分別呈現學生在閱讀理解教學前後，學

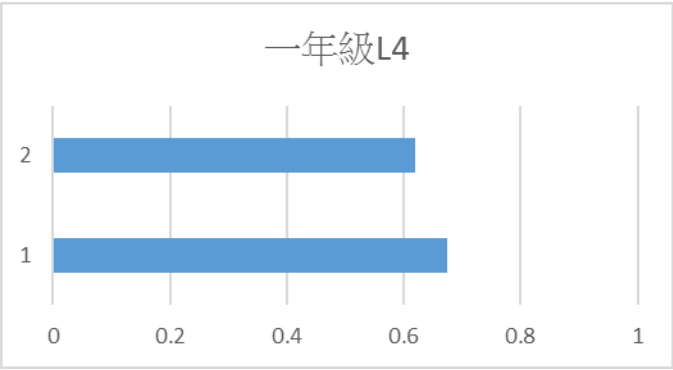
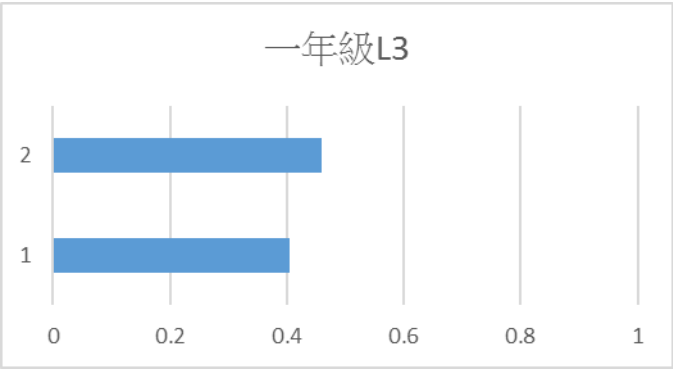
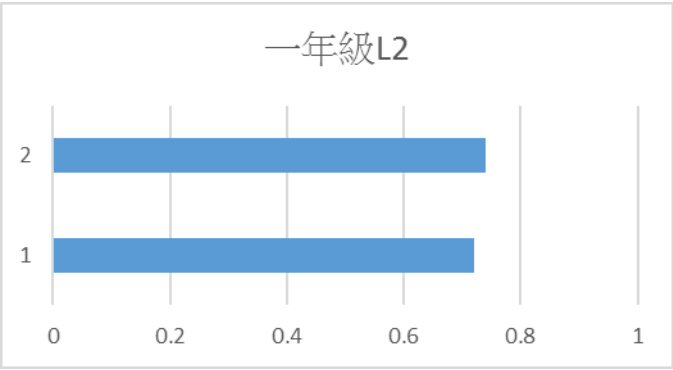
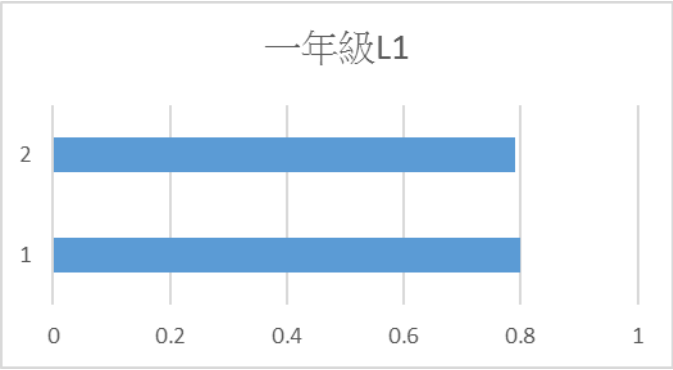
生對於科學文本閱讀理解能力量表的得分比率。

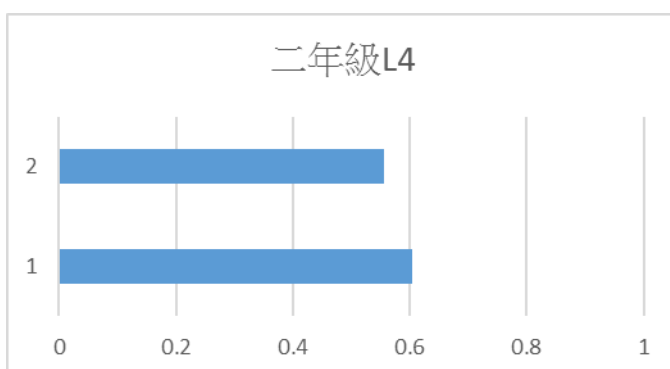
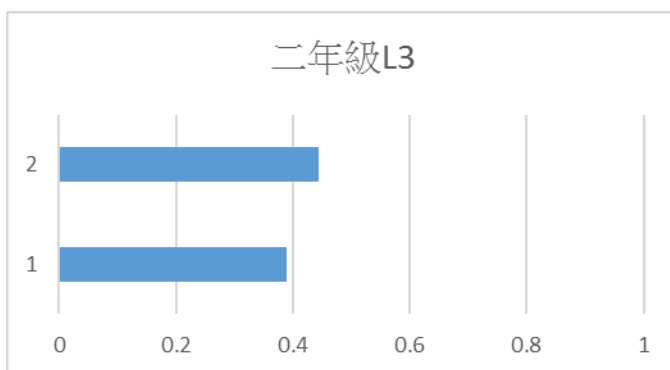
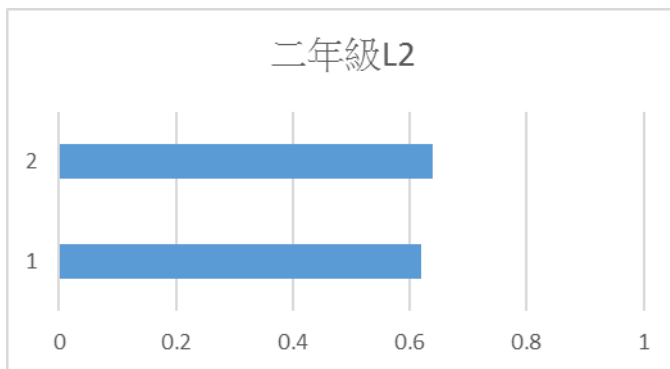
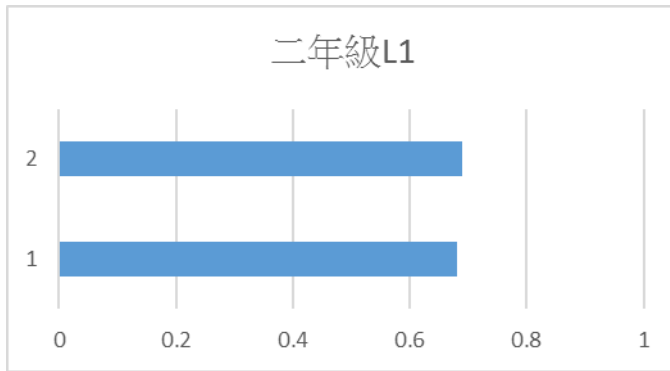
表七：學生對於科學文本閱讀理解能力量表前後測得分比率

班級/閱 讀理解層 次	層次一(L1) 提取訊息	層次二(L2) 推論訊息	層次三(L3) 詮釋整合	層次四(L4) 比較評估
前後測	pre/post	pre/post	pre/post	pre/post
101	.63/.60	.66/.55	.31/.24	.59/.51
102	.70/.74	.66/.73	.47/.48	.72/.50
103	.40/.61	.26/.44	.11/.15	.48/.38
104	.52/.41	.58/.60	.29/.35	.40/.53
105	.64/.61	.59/.61	.39/.32	.55/.51
106	.82/.79	.73/.75	.43/.70	.78/.83
201	.63/.60	.72/.74	.27/.25	.41/.29
202	.55/.63	.47/.48	.37/.30	.53/.41
203	.70/.70	.56/.55	.41/.49	.51/.72
204	.73/.70	.59/.67	.50/.40	.66/.48
205	.67/.74	.69/.65	.31/.52	.80/.64
206	.78/.79	.69/.74	.51/.71	.72/.78
一年級全	.80/.79	.72/.74	.41/.46	.66/.62
二年級全	.68/.69	.62/.64	.39/.45	.61/.56

整體而言，一年級學生在推論訊息(L2)及詮釋整合(L3)等二個閱讀理解層次，後測的得分比率高於前測，顯示學生在閱讀理解教學後，這二個層次都有提升。而一年級學生在提取訊息(L1)、推論訊息(L2)及詮釋整合(L3)等三個閱讀理解層次，後測的得分比率高於前測，顯示學生在閱讀理解教學後，這三個層次都有提升。另一方面，由學生的得分比率也指出，對於詮釋整合(L3)這一個閱讀理解層次學生的成長最為明顯。顯示這種方式的閱讀理解教學策略對於提升學生的詮釋整合能力幫助最多。

圖三：學生對於科學文本閱讀理解能力量表前後測得分比率長條圖





肆、結論與建議

- (一)、經過一個學期的科學文本閱讀教學，對於學生及教師，都有所增長，學生在科學學習動機、科學閱讀態度及科學文本閱讀理解能力等面向，都有進步。而教師對於文本閱讀的教學能力也有所增長。
- (二)、學生在科學學習動機的主動學習策略及成就目標等面向有所增長，在科學閱讀態度的他人期望及閱讀挑戰等面向有所增長，而科學文本閱讀理解能力都有所提升，特別是詮釋整合能力的提升最明顯。
- (三)、經過科學文本閱讀教學專業成長後，教師的閱讀教學取向轉而著重在對於文本的理解主旨、重點歸納、延伸解釋，並能鼓勵學生思考、表達自己對於文本內涵的想法、教育孩子批判文本的能力並具備鑑賞的眼光；教學技巧著重在小組討論、建立表格化或結構圖或概念圖、提供開放式的問題、建立獎勵鼓勵制度等。
- (四)、在學校中長期地持續推動閱讀理解教學活動，對於提升學生的閱讀理解能力是明顯且有效的。除了建議教師本身應持續精進自己的閱讀教學能力外，對於閱讀教學有興趣或有研究的教師，應予鼓勵，期待其成為閱讀教學專家教師並能帶領其他教師成長。另一方面，學校行政配課方面，也可以考慮在國中三年的學習歷程中，每週每班級都能配一節閱讀課，以養成學生閱讀習慣並持續增加其閱讀能力。

伍、參考資料

- 林美馨(2009)。國小學童認識信念、推理能力與科學文本理解之相關性研究。
國立台灣師範大學地球科學研究所博士論文，未出版，台北市。
- 洪月女、靳知勤(2008)。科學寫作理論與教學之探討。課程與教學季刊，11(2)，173-192。
- 劉潔玲(2009)。香港中學生在國際學生評估計畫的閱讀表現對語文課程改革的啟示。教育科學研究期刊，54(2)。

簡馨瑩(2011)。從 PISA 探討教室裡的閱讀教學。教師天地，172，37-43。

Tuan, H. L., Chin, C. C., & Shieh, S. H. (2005). The Development of a Questionnaire to measure students' motivation towards science learning.

International Journal of Science Education, 27(6), 639-654.