

# 教育部 102 學年度 中小學科學教育專案計畫 成果報告書



計畫編號：82

計畫名稱：國中學生科學閱讀課程之實施與其科學素養  
暨閱讀素養之提升的相關性研究

主 持 人：曾崇賢

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.....	2
參、研究發現與討論.....	12
肆、結論與建議 .....	22

## 壹、計畫目的及內容

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學科文本閱讀，除了能增廣其整體性的學科概念外，藉由寫作活動的實施，亦能培養其對於知識的聯結與組織統整的能力。

閱讀與寫作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。

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。此外，在國中的教育階段，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。

本計畫藉由相關科學閱讀與寫作活動的規劃與辦理，除了能促進學生對於科學學習能有更高的學習動機與興趣外，也能讓培養學生獨立思考及對於相關科學知識的統整能力，並進一步能溝通表達，提升其閱讀素養及科學素養。此外，我們也希望在計畫執行的過程中，能增進本校科學教師及語文教師的教學專業成長，逐步改變其教學模式與評量模式、強化其閱讀教學能力與素養。因此，本研究進行的目的為：增進本校教師的閱讀及科學閱讀的教學能力與素養、增進本校學生的閱讀及科學閱讀素養。而待答問題為：

- 1、進行科學閱讀及閱讀課程前後學生的科學素養及閱讀素養改變情形為何？
- 2、教師對於閱讀及科學閱讀課程知覺為何？
- 3、學生對於閱讀及科學閱讀課程知覺為何？

## 貳、研究方法及步驟

### 一、科學素養與科學素養評量

黃茂在、陳文典(2012)指出，依據國民中小學九年一貫課程之「自然與生活科技學習領域課程綱要」，將「科學素養」的內涵分別以過程技能、科學與技術認知、科學本質、科技的發展、科學態度、思考智能、科學應用、設計與製作八項「能力指標」來表述。

想要評量科學素養，首先必須針對它的定義加以明確敘述。有鑑於評量的定義和架構的重要性，OECD的專家群在蒐集整理文獻和學者座談資料之後，擬訂了科學素養的定義和評量架構的草案，然後交由各參與國家PISA團隊審查和討論，再召開包含各國代表的審查會議尋求共識

經由這過程訂出的科學素養內涵，包括：（1）能夠提出具有證據導向的結論，並說明它的原因，也就是所謂的「科學舉證」能力；（2）在解決日常生

活困擾的過程中，能夠提出一些問題，然後透過科學探究的方式，蒐集證據進行研究來解決困擾，也就是所謂的「**形成科學議題**」的能力；（3）能夠充分運用所了解的科學概念和知識，對自然界發生的現象加以解釋，也就是所謂的「**解釋科學現象**」的能力。

由上述的定義內涵可以看出，PISA 對科學素養的評量和典型的學校考試內容及方式明顯不同。一般學校的科學學科「成就」測驗，較著重科學概念的了解與知識的獲得；PISA 的「科學素養」評量，則較注重形成科學議題、科學舉證等「能力」。這些能力的評量較少在一般學校的考試中出現，卻是學生進入社會必須具備的能力。

## 二、閱讀素養與閱讀素養評量

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

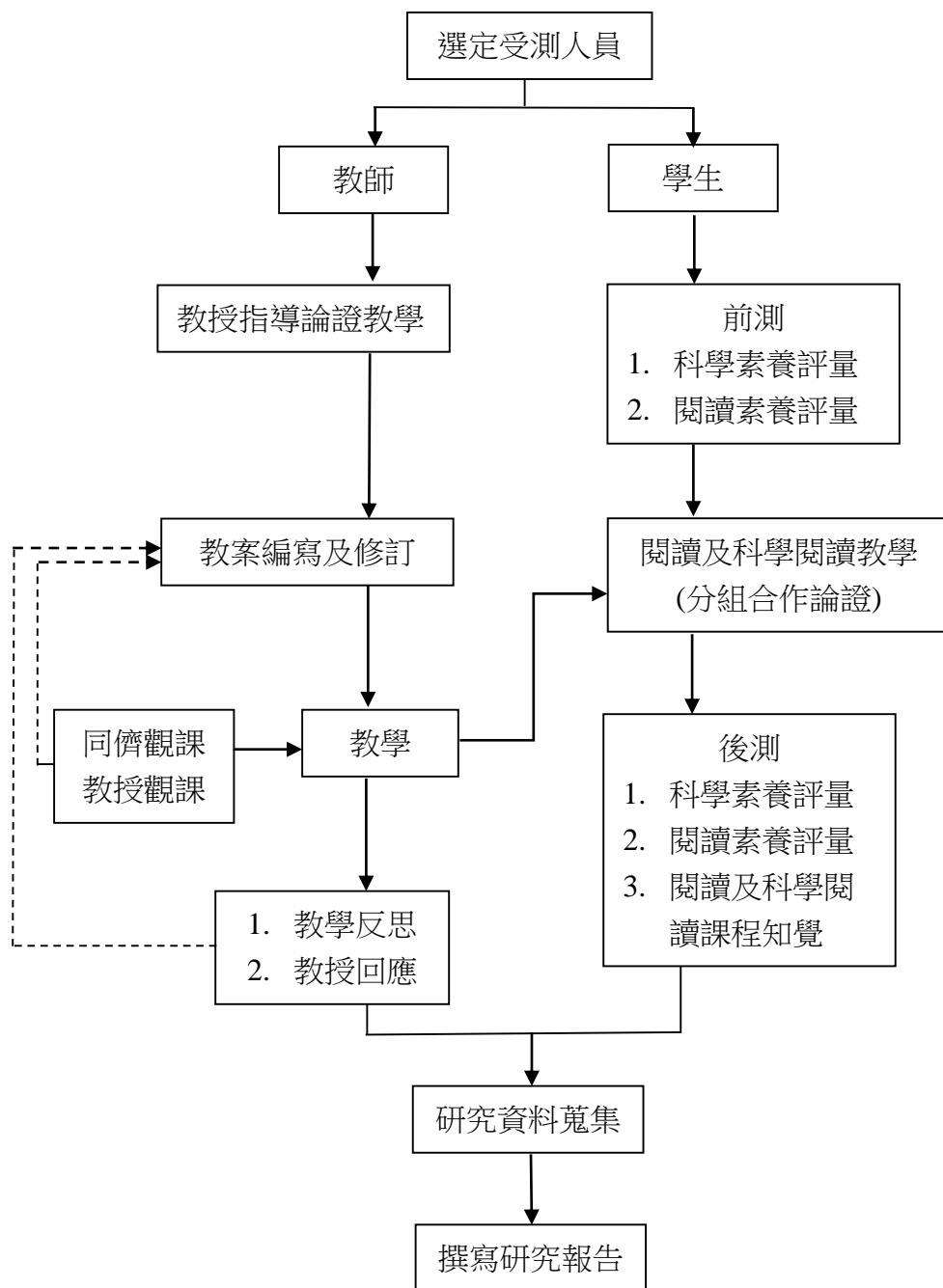
間、場景等。

(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。

### 三、研究設計：

因本研究進行的目的，在於增進本校教師的閱讀及科學閱讀的教學能力與素養，並能增進本校學生的閱讀及科學閱讀素養，因此，相關的教師專業成長研習課程、教學設計、評量工具發展、受測班級及相關的資料分析等，分別說明如下：



### (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閱讀及科學閱讀的教學能力。有關閱讀教學能力的增進，主要採用台師大國文系鄭圓鈴教授的閱讀教學模式，聘請的講師為許文姿老師主講閱讀教學模式及閱讀評量模式。在科學閱讀教學方面，除了教導教師如何進行科普閱讀教學外，亦採用科學論證的教學模式增進教師的科學閱讀教學能力。聘請的教授為林自奮教授主講科學文本閱讀及林樹聲教授主講科學論證。

整個計畫進行過程中，共進行 14 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閱讀及科學閱讀的教學專業成長。相關的研習場次如下表。

課程名稱	時間	講師	課程內容
閱讀評量	102.10.08	福和國中許文姿老師	閱讀教學模式、閱讀評量模式
科學閱讀分析	102.12.06	嘉義大學林樹聲教授	科學論證、PISA 與論證教學
科學文本閱讀	103.01.21	台東大學林自奮教授	科學文本閱讀教學
科學文本閱讀	103.01.22	台東大學林自奮教授	科學文本閱讀教學
推動晨讀研習	103.02.10	國小退休主任林冬菊	推動晨讀
科學閱讀研習	103.02.20	嘉義大學林樹聲教授	科學論證教學示範
科學閱讀研習	103.03.02	嘉義大學林樹聲教授	科學論證教學示範
科學閱讀研習	103.04.10	嘉義大學林樹聲教授	科學論證教學課室觀察
科學閱讀研習	103.04.17	嘉義大學林樹聲教授	科學論證教學課室觀察
科學閱讀研習	103.04.22	嘉義大學林樹聲教授	科學論證教學課室觀察
科學閱讀研習	103.04.24	嘉義大學林樹聲教授	科學論證教學課室觀察
科學閱讀研習	103.05.01	嘉義大學林樹聲教授	科學論證教學課室觀察
科學閱讀研習	103.05.06	嘉義大學林樹聲教授	科學論證教學課室觀察
科學閱讀研習	103.05.13	嘉義大學林樹聲教授	科學論證教學察座談



下圖則為教師進行專業成長研習課程的情形

	
<p>林教授進行科學論證教學教導</p>	<p>林教授進行科學論證教學教導</p>
	
<p>林教授進行科學論證教學教導</p>	<p>校長說明研究進行的設計及歷程</p>

## (二)、教學課程設計

在本研究中共有 8 位教師參與本次計畫，每位教師在參與相關學者專家的研習課程後，每人必須設計出 2 節課的論證教學的教案，而每篇教案都經教授檢視、給修改意見後，修正後再進行教學。該 8 位教師所設計的 16 篇教案相關篇名如下表。

教案設計及授課教師	第一篇	第二篇
何○欣老師	蝴蝶王國	遠距教學的優缺點
顏○柔老師	話說重頭的蠍子文化	爭論不休的死刑
蔡○婷老師	便利超商與雜貨店	第二輪提問
洪○傑老師	胎兒性別鑒定	農藥殘留
謝○媚老師	小馬路喜	帶手機到校
蕭○方老師	人不可貌相	母親的教誨
徐○斌老師	複製人	檢測你的基因
龔○仁老師	補習文化	夜市人生

下圖則為教師進行教案設計討論並參考授意見進行修正情形

	
林教授給修正意見	教師進行教案設計討論與修正

### (三)、研究設計流程

本計畫進行的程序，為學校教師進行教授的專業成長課程，接著教授會到教學現場進行教學示範，或是由本校教師進行教學而教授在旁觀課。若教師熟悉教學模式，則於下學期開始由本校教師獨自進行教學。

下學期開始，這三個班級每週會安排一節課進行閱讀課程教學，另一節安排進行科學閱讀教學，分別由該班的國文教師及科學教師擔任，時間進行一個學期。

下圖為教師進行閱讀論證教學情形及教師同儕觀課情形

	
進行閱讀論證教學	進行閱讀論證教學
	
小組討論	學生發表
	
教師進行小組討論指導	學生發表



	
學生上台發表	教師拋問題
	
觀課並錄影錄影	學生回應教師提問

#### (四)、評量工具發展

##### 1. 學生科學素養評量測驗

有關學生科學素養的評量，研究者所採用的評量工具，乃拮錄自張惠博教授及林陳涌教授所編之PISA科學素養評量手冊〈找出該資料確實的出處〉。題目共有六題，其中有一題來自於PISA2006的試題範例〈找出該資料確實的出處〉，另有五題則來自於PISA種子教師所編撰。所選用的題目中，其問題分別歸類於科學能力素養(competencies)的辨識科學議題(identify scientific issues)、解釋科學現象(explain phenomena scientifically)、運用科學證據等(use scientific evidence)，其題目數整理如下表：

題目/能力素養	辨識科學議題	解釋科學現象	運用科學證據
溫室		1	2

戴奧辛問題	3	1	2
〈S07〉			
曬鹽〈S10〉		3	
核能發電〈S11〉		2	
點屎成金？	2		1
〈S21〉			
山崩災害〈S25〉	1	3	1
合計	6	10	6

## 2. 學生閱讀素養評量測驗

有關閱讀素養，研究者所摘錄的題目與其所對照的閱讀素養的三個層次：

拮取/檢索、理解/發展解釋、省思/評鑑等，整理如下表

題目/能力層次	拮取/檢索	理解/發展解釋	省思/評鑑
流行感冒	1	1	3
塗鴉		2	2
一位公正的法官	1	2	3
運動鞋	2	2	
蜜蜂	2	2	
刷牙	2	1	1
合計	8	10	9

## 3. 學生對於閱讀暨科學閱讀課程實施的知覺

為檢驗學生對於閱讀暨科學閱讀課程實施的知覺，研究主自編開放式的「閱讀暨科學閱讀知覺」問卷，題目共有 5 題，分別是「請寫出參加科學閱讀教學活動之於自己最大的收穫，為什麼？」、「你覺得上科學閱讀教學活動，在學習上，你遇到最大的困難是什麼？為什麼？」、「你覺得上科學閱讀教學活動，在學習上，自己最大的改變是什麼？為什麼？」、「你覺得上科學閱讀教學活動和

傳統式教學最大的差別是什麼？為什麼？」、「如果還有機會上科學閱讀教學活動，你想給教學者的建議是？」

在課程結束後對所有受測學生進行「閱讀暨科學閱讀知覺」問卷施測以檢驗學生對於閱讀暨科學閱讀課程進行的知覺。問卷回收後對於學生的回應進行歸納整理分析。

#### (五)、研究對象：

本次研究的研究對象有二，一為教師，二為學生，學生為一年級學生，共計有 3 班，人數約 89 人。教師共計有 8 人，主要為該 3 班級的自然科及國文科的任課教師。

#### (六)、資料搜集與分析：

有關學生對於科學素養及閱讀素養的表現，相關的量化資料，分別在教學前及教學後，施測研究者自編的「學生科學素養評量測驗」及「學生閱讀素養評量測驗」，以單組前後測的研究設計，以 SPSS 統計軟體進行描述性統計及 T 檢定，以考驗學生的科學素養及閱讀素養的變化情形。另外，在教學課程結束後，針對教師與學生施以開放性問卷，以收集受測人員對於閱讀及科學閱讀教學的感受及覺知情形。

### 參、研究發現與討論

#### 一、三個受測班級學生的學科成績背景資料

受測學生為本校一年級共三個班級，人數計 89 位。下表呈現的為該三個班級在國文、數學及科學的學科表現。一年 4 班在該三科的整體學業表現要優於一年 3 班及 5 班。

班級/學科	國文	數學	科學(生物)
一 3(N=28)	60.00/9.84	73.61/13.01	69.09/11.72
一 4(N=30)	75.61/8.43	84.87/9.22	80.52/9.34

## 二、受測班級學生在科學素養的改變情形

在教學前後，分別針對受測的 89 位學生施測研究者自編的「學生科學素養評量測驗」，用以檢測學生的科學素養的變化。其中「科學 A」為辨識科學議題、「科學 B」為解釋科學現象、「科學 C」為運用科學證據。

在辨識科學議題面向，一年 3 班進步最多並達到統計上的顯著水準，但受到一年 4 班及一年 5 班反而退步的影響，整體 89 位學生在辨識科學議題面向表現呈退步趨勢並達統計上的顯著水準。

對於這種現象的解釋，研究者認為，因為「辨視科學議題」能力指的是學生在解決日常生活困擾的過程中，能夠提出一些問題，然後透過科學探究的方式，蒐集證據進行研究來解決困擾。在本次研究中，科學文本閱讀課程的進行，多在課室中進行，且其進行的模式多為分組合作學習式的討論，主要針對教師提供的文本讓學生進行討論，該文本是教師已設計並準備好，並沒有太多的時間讓學生在課前或課後進行文本資料的事先蒐集或事後延伸探索或進行進一步的探究活動。因此，本研究中該課程的進行模式，可能無法啟發學生的「辨視科學議題」能力，造成學生在這一方面的後測表現偏低。

班級/素養	科學 A		
	前測 (M/SD)	後測 (M/SD)	T-value
一 3(N=28)	3.32/0.86	8.32/5.42	-4.929***
一 4(N=30)	3.53/1.14	3.43/0.97	0.423
一 5(N=31)	4.06/1.29	3.45/1.36	1.934
Total(N=89)	3.65/1.15	3.15/1.21	3.211**

在「解釋科學現象」面向，三個班級在後測的表現稍有提升〈一年 5 班除外〉，但並無統計上的顯著水準，整體的表現在後測時略顯退步。

「解釋科學現象」能力指的是學生能夠充分運用所了解的科學概念和知識，對自然界發生的現象加以解釋。在本研究中，8 位參與研究的教師除了 2 位的

自然科教師外，有 6 位的國文教師，他們在設計文本時可能蒐集了不多的科學性文本，在文本教學過程中，可能也沒有太多的機會或引導讓學生運用所了解的科學概念對文本進行解釋的機會。

班級/素養	科學 B		
	前測 (M/SD)	後測 (M/SD)	T-value
一 3(N=28)	7.39/1.42	8.71/3.76	-1.655
一 4(N=30)	7.33/1.79	7.67/2.20	-0.677
一 5(N=31)	6.81/1.97	6.71/2.02	0.256
Total(N=89)	7.17/1.75	6.99/2.12	0.735

在「運用科學證據」面向，三個班級在後測都呈現進步的趨勢，特別是一年 3 班其後測的進步並達到統計上的顯著水準。

「運用科學證據」能力指的是學生能夠提出具有證據導向的結論，並說明它的原因。在本研究的設計中，學生進行文本閱讀的方式主要是以科學論證的教學模式進行，論證教學強調學生對於所提出的主張能佐以相關有力的支持〈支稱〉論述，同時並能針對對方所提出的主張，提出相對的論辯而加以駁斥。因此，可能是這種論證式的文本閱讀教學，訓練了學生具備提出具有證據導向的結論並說明其原因等相關的能力。

班級/素養	科學 C		
	前測 (M/SD)	後測 (M/SD)	T-value
一 3(N=28)	4.04/1.55	14.46/3.21	-15.352***
一 4(N=30)	5.20/1.35	5.47/1.20	-0.969
一 5(N=31)	3.77/1.59	4.06/1.71	-0.678
Total(N=89)	4.34/1.63	4.61/1.68	-1.34

### 三、受測班級學生在閱讀素養的改變情形

在教學前後，分別針對受測的 89 位學生施測研究者自編的「學生閱讀素養評量測驗」，用以檢測學生的閱讀素養的變化。其中「閱讀 A」為文本資料的拈取/檢索的能力、「閱讀 B」為理解/發展解釋的能力、「閱讀 C」為省思/評鑑



的能力。

整體而言，該三班受測學生在閱讀素養等相關面向，不論是文本資料的拈取/檢索能力、「理解/發展解釋能力或是省思/評鑑能力等，後測評量大都高於前測，整體學生在「閱讀 A」、「閱讀 B」、「閱讀 C」等面向都達統計上遺統計水準，顯示經過相關的教學活動，學生整體的閱讀素養都能提升。

研究中教學的進行，每個班級都接受二個月計 16 節課的閱讀或科學閱讀文本教學，換句話說每位學能在該二個月的過程中，都閱讀了 16 篇教師自編的相關文本，學生除了事先的閱讀、理解並進而消化吸收外，教師上課的型式以論證式教學、並對學生進行分組合作學習。在這過程中，學生除了要閱讀文本並檢索文本中的相關訊息外，並須要發展解釋能力或是進一步能省思或評鑑，以便回答教師的相關提問、在小組中與同儕進行討論或是針對別組相反的意見能蒐集或組織看法後進行回應。這種上課的型式增進了學生對於文本資料的拈取/檢索能力、理解/發展解釋能力及省思/評鑑等能力。

班級/素養	閱讀 A		
	前測 (M/SD)	後測 (M/SD)	T-value
一 3(N=28)	6.68/5.60	8.32/5.42	-1.569
一 4(N=30)	13.50/1.73	13.75/2.59	-0.464
一 5(N=31)	5.00/5.34	12.55/2.81	-6.910***
Total(N=87)	8.28/5.86	11.57/4.41	-5.163***

班級/素養	閱讀 B		
	前測 (M/SD)	後測 (M/SD)	T-value
一 3(N=28)	7.61/3.51	8.71/3.75	-1.705
一 4(N=30)	12.57/1.77	12.57/2.20	0.000
一 5(N=31)	5.39/3.36	10.29/1.92	-7.345***
Total(N=87)	8.41/4.24	10.52/3.11	-5.146***

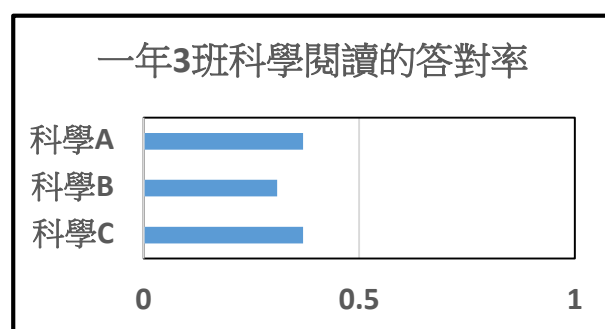
班級/素養	閱讀 C		
	前測 (M/SD)	後測 (M/SD)	T-value
一 3(N=28)	10.57/4.53	14.46/3.21	-4.700***
一 4(N=30)	15.07/2.67	15.82/3.58	-1.180
一 5(N=31)	4.94/3.92	10.68/3.74	-8.367***
Total(N=87)	10.01/5.64	13.55/4.13	-7.576***

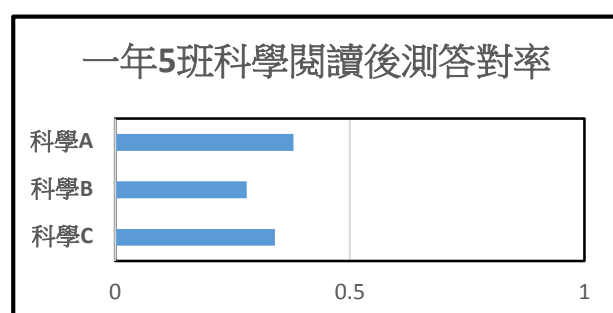
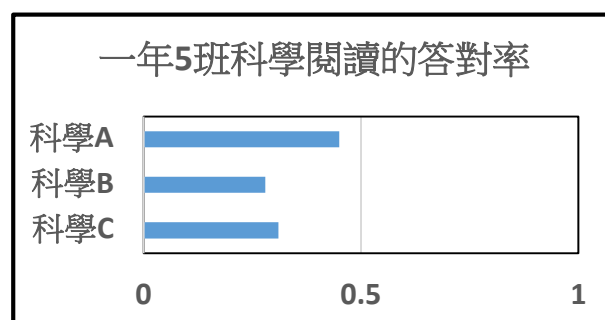
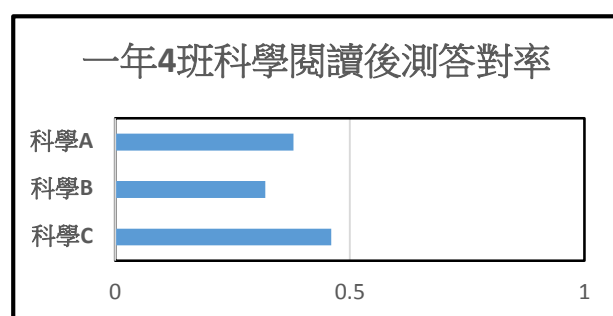
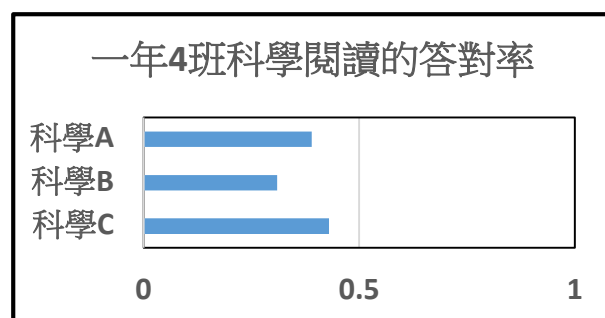
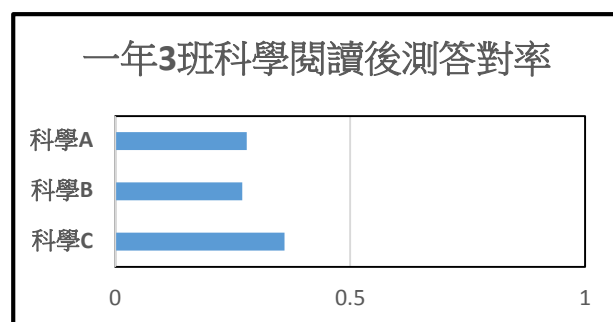
#### 四、受測學生在科學素養/閱讀素養等三個層次的答對率

##### 1. 學生在科學閱讀素養的表現

若將學生在科學素養評量測驗的表現轉換為答對率，可以看出學生對於「辨識科學議題」及「解釋科學現象」的表現進步的現象不明顯，甚致有退步的趨勢產生。而學生對於「運用科學證據」則有較明顯的進步的趨勢，而這種研究發現的可能理由，已在前面文中有所敘述，可能與文本閱讀的論證式教學模式有關。

班級	科學 A		科學 B		科學 C	
	前測	後測	前測	後測	前測	後測
一 3	0.37	0.28	0.31	0.27	0.37	0.36
一 4	0.39	0.38	0.31	0.32	0.43	0.46
一 5	0.45	0.38	0.28	0.28	0.31	0.34
Total	0.40	0.35	0.30	0.29	0.37	0.39



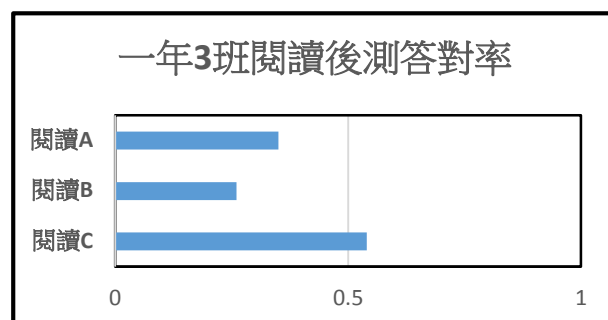
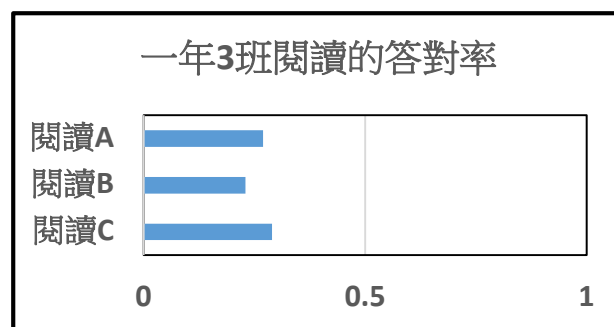


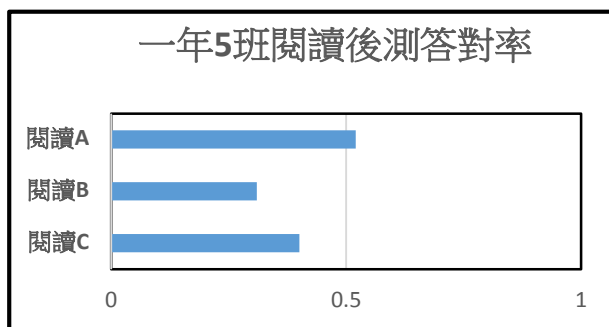
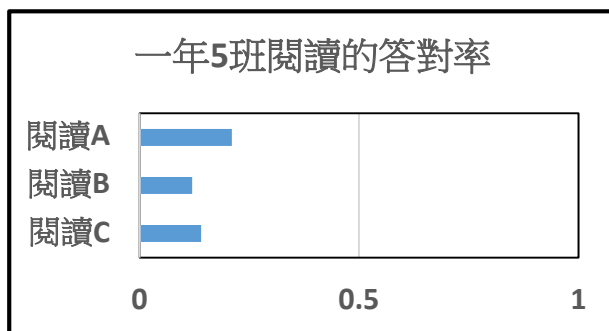
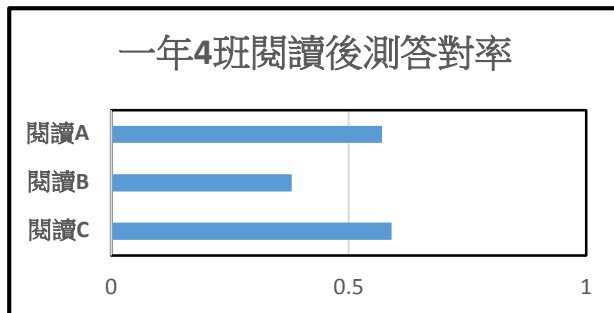
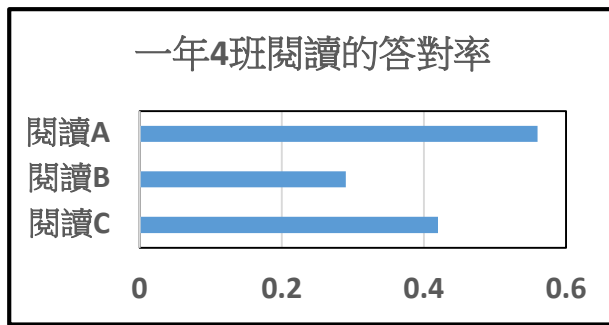
## 2. 學生在閱讀素養的表現

有關閱讀素養評量測驗，評量的是學生對於文本內容的拈取/檢索、理解/發展解釋、省思/評鑑等能力，這三種能力有階層性，應以拈取/檢索能力較低，而省思/評鑑能力較高。

由學生在閱讀素養評量的答對率發現，此三個班級的學生不論在拈取/檢索、理解/發展解釋或省思/評鑑等能力，都呈現提升的表現。此外，由學生在答對率的表現發現，學生在「拈取/檢索」及「省思/評鑑」的進步幅度最大，而在「理解/發展解釋」的進步幅度較小，可以推論該文本閱讀的論證式教學模式對於學生在「拈取/檢索」及「省思/評鑑」等能力的提升助益最大。

班級	閱讀 A		閱讀 B		閱讀 C	
	前測	後測	前測	後測	前測	後測
一 3	0.27	0.35	0.23	0.26	0.29	0.54
一 4	0.56	0.57	0.29	0.38	0.42	0.59
一 5	0.21	0.52	0.12	0.31	0.14	0.40
Total	0.25	0.48	0.21	0.32	0.28	0.51





##### 五、教師對於閱讀暨科學閱讀課程實施的知覺

在課程結束後對所有受測教師進行「閱讀暨科學閱讀知覺」問卷施測以檢驗教師對於閱讀暨科學閱讀課程進行的知覺。問卷回收後對於學生的回應進行

歸納整理分析。

---

向度：此次教學實驗之於自己最大的收獲

---

藉由觀課促進自己的教學成長

融合閱讀和科學論證的教學能力

教學進行時的多元思考

---

---

向度：此次教學實驗遇到最大的困難

---

學習單設計

---

科學論證文本的設計

引導學生發言技巧

引導學生進行分組討論的能力

時間掌控能力

學生人數太多無法兼顧

---

---

向度：此次教學實驗覺得自己最大的改變是什麼

---

教材的設計及教學模式

學會進行分組論證教學

體認學生是課室的主角

---

---

向度：此次教學實驗覺得學生最大的改變是什麼

---

學生較敢發言且能主動釐清題目

上台成為習慣且不怕場

養成主動發問技巧

學生思考時間增加

---

## 六、學生對於閱讀暨科學閱讀課程實施的知覺

在課程結束後對所有受測學生進行「閱讀暨科學閱讀知覺」問卷施測以檢驗學生對於閱讀暨科學閱讀課程進行的知覺。問卷回收後對於學生的回應進行歸納整理分析。

經研究者歸納整理後發現，經過該閱讀教學活動自己最大的收穫：藉由溝通、討論及協商後所獲得對於答案的共識，亦即是團隊合作精神的培養與促進，同時，開啟更多元的想法與觀點，並能以開放的心態傾聽不同意見並尊重他人觀點及想法等。而遭遇最大的困難則為：小組討論時同組同儕間對於意見及觀點的不同且爭執不下時的擔憂、自己的表徵能力有待加強、無法回應教師或同儕間問題等。而參加該課程自己最大的改變為：該上課方式能促進自己更能勇於發言與積極思考。其餘各向度的相關歸因詳如下表。

向度：參加「分組合作學習閱讀教學活動」之於自己最大的收穫	頻率
共同討論後並整合後找出問題答案(團隊精神、合作精神)	41
開啟多元的想法及多元的答案模式	15
促進思考並能表徵自己的想法	6
傾聽不同意見並尊重他人觀點及想法	15
分享彼此的意見及看法	2

向度：「分組合作學習閱讀教學活動」，在學習上，你遇到最大的困難	頻率
無法精準的回應出老師所要答案或同儕挑戰下會動搖自己想法	9
發表自己想法的表徵能力有待加強	10
擔憂同組同儕間意見相左時的不諧調與產生的爭執	32
無法看懂題目或看完文章後沒有想法	9
組員討論不夠積極	5

時間掌控不佳	3
找資料不符所需	5
自己的答案不被接納	2

向度：「分組合作學習閱讀教學活動」，在學習上，自己最大的改變	頻率
積極主動參與討論	7
促進自己更能勇於發言與積極思考	33
在參與討論中獲得知識	3

向度：「分組合作學習閱讀教學活動」和「傳統式教學」最大的差別	頻率
藉由參與討論對所閱讀的內容有更深刻的體認	8
上課的新鮮感及趣味性	3
更多的討論機制	2

向度：如果還有機會上「分組合作學習閱讀教學活動」，你想給教學者的建議	頻率
多人一組(4人)的分組方式會促進更加的討論	4
流程明確的教學程序及引導(引導-思考-發表-討論)	5
讓學生更多的討論時間	7
讓學生玩關於報告內容的遊戲	7
更多的課外補充(如影片)	3
老師上課活潑性可以增加並更加多元	5

#### 肆、結論與建議



整體而言，參與科學閱讀與閱讀論證教學的教師十分認真，課前準備相當充足，學生反應也非常積極，於課堂進行的過程中能明顯感受到有相當程度的成效。而對於學生進行科學素養評量及閱讀素養評量的前後測過程中，學生普遍對於閱讀文章感覺陌生，不僅閱讀速度緩慢，對於內容似乎也無法明確掌握重點。面對閱讀，學生表現不甚積極，作答期間未能表現專注，部分學生有不耐煩感、較為簡短的文章，答題率較高，而且答對率明顯提高，較長的文章，可能因為缺乏耐心或無法掌握重點，很明顯題目答對率低。另一方面，類似選擇題的辨識性題目，答題率高且答對率較高。但類似問答題的解釋性及運用性題目，答題率低，且有連續未達情況，應有直接略題之嫌。學生對於解釋性題目的作答大部分都未能命中，很多都以擷取文章中的句子來當作回答，甚至直接回答『不知道』或空白。此外，科學素養評量的答題率相對高於閱讀素養評量答題率，但答對率卻未有明顯較高，可見答題率與答對率似乎未能成正比。另一方面，研究者也發現，若題目類型是問題明確且可在題目中尋得答案的題型，該題通常可獲滿分，但若須作答者提出讀者意見或觀點的題型，通常相對低分。

在科學素養方面，「辨視科學議題」能力指的是學生在解決日常生活困擾的過程中，能夠提出一些問題，然後透過科學探究的方式，蒐集證據進行研究來解決困擾。「解釋科學現象」能力指的是學生能夠充分運用所了解的科學概念和知識，對自然界發生的現象加以解釋。「運用科學證據」能力指的是學生能夠提出具有證據導向的結論，並說明它的原因。由受測學生在科學素養前後測 T 檢定的表現及答對率的表現指出：閱讀及科學閱讀論證教學模式對於科學素養等三個面向的提升影響有限，但對於「運用科學證據」能力的提升有較顯著的影響。Toulmin 指出，論證是由文本資料中進行推論並產生主張，而主張是一種結論，進行論證時必須建立其價值或說服他人接受。因此，學生在教師進行閱讀及科學閱讀論證教學模式時，他必須努力的自文本中搜集相關的證

據，用以強化他自己所提出的主張或用以反駁他人所提出針對自己主張的相斥的論點，因為這樣的訓練過程強化了學生的「運用科學證據」能力。

在閱讀素養方面，三個階層的能力分別為文本資料拈取/檢索的能力、理解/發展解釋的能力、省思/評鑑的能力。整體而言，該受測學生在閱讀素養等相關面向，不論是文本資料的拈取/檢索能力、理解/發展解釋能力或是省思/評鑑能力等，後測大都高於前測且達統計上統計水準，且在答對率方面，此三個面向都顯著提升，顯示經過相關的教學活動，學生整體的閱讀素養都能提升，且對於拈取/檢索能力或是省思/評鑑能力影響最大。而學生在拈取/檢索能力或是省思/評鑑能力的提升，研究者推論亦與教師進行的閱讀及科學閱讀論證教學模式有關，論證教學強調對於文本資料的詳讀、分析，並自其中搜集相關的證據以型塑自己的主張並反駁他人的理由，這種教學模式都能提升學生的資料檢索及省思評鑑能力。

另外，對於該三個班級在科學素養及閱讀素養的提升，由科學素養及閱讀素養評量測驗前後測數據也發現，一年4班學生不管在科學素養或閱讀素養方面，其後測的提升率都不明顯，並無達統計上的顯著水準。一年3班學生在科學素養的三個面向其進步幅度都相當顯著，而對於閱讀素養的進步幅度較小；而一年5班則呈現不同的進步趨勢，這班學生對於科學素養的進步幅度較小，但是對於閱讀素養方面卻有顯著的進步。就這三個班級的背景資料分析，學業成績以一年4班的表現最為突出，而一年3班及一年5班則表現相近。研究者推論，這種論證教學模式對於程度較佳的學生其科學及閱讀素養的提升影響有限，對於程度中等的學生幫助較多，然為何同質性的二個班級分別在科學素養及閱讀素養有顯著不同的提升程度，值得針對該二個班級其科學閱讀或閱讀的教師教學模式，進一步進行細部的分析與探討。

有關教師對於閱讀及科學閱讀論證教學模式的知覺，藉由科學論證教學模式進行閱讀及科學閱讀的教師專業成長，是本次研究歷程的最大收穫，除了增進了閱讀和科學閱讀的論證教學能力外，更進一步藉由觀課聽取同儕及專家學者的意見，修正了相關的教學模式。而關於學生對於閱讀及科學閱讀論證教學

模式的知覺，則主要有：增進在團隊中共同討論與整合的分享溝通能力、對於同儕或教師表達自己想法與觀點的表徵能力，而在同一組的溝通協商過程中，若同儕間的意見不諧調或爭執，則是學生對於該種教學模式的最大擔憂。

## 參考資料

- 1、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)，
- 2、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。
- 3、簡馨瑩(2011)。從 PISA 探討教室裡的閱讀教學。教師天地，172，37-43。
- 4、黃茂在、陳文典(2012)。科學素養的內涵。教師天地，178，11-16。
- 5、李哲迪(2009)。在 TIMSS2007 與 PISA2006 跨國調查脈絡中分析台灣國中學生之科學學習成果。中小學課程發展之相關基礎性研究 2009 年成果討論會論文集，1-22。