

參、研究計畫摘要

一、計畫名稱：指導學生科學寫作並運用於科學主題特展之創作及解說

二、研究計畫之背景及目的：

在 2010 科普閱讀年活動的一封公開信中提到：「科學知識是理性思考的基礎，藉由科普閱讀，可以激發民眾對未知世界的好奇心，建立理性思辯能力，及不斷探求生命真諦之胸襟」。由此可見，科學訊息的擷取與應用對於學生在校學習或未來生涯都是相當重要的一項能力。近年來各校對於提倡科普閱讀相當的重視，期望藉此培養學生科學訊息的擷取與應用之能力，未來更能成為具科學素養的公民。所以，科普閱讀強調的不僅是科學訊息的擷取，更重要的是具備將獲得的訊息重新組織與輸出。科學週刊「科學」在「科學、語言、讀寫能力」專輯中倡導的觀點提到：閱讀、讀寫與口語能力是科學素養重要的一環。並認為：所有的科學探究奠基於閱讀與書寫的探索歷程，雖然讀與寫不能取代科學探究，但學生可透過學習如何閱讀與讀寫科學文章中「做科學」。因此，讓學生將科學知識概念有意義藉由多元的方式展現出來，是培養學生具備科學素養的重要教學環節。

Yore, Hand, Goldman, Hildebrand, Osborne, Treagust 和 Wallace (2004) 曾倡導論證、批判性思考與寫作是科學素養研究與教學的三大新方向，其中科學寫作在科學教育上有多重的意義，Hand, Prain, Lawrence 和 Yore (1999) 表示學生藉由寫作，能連結個人的理解與科學的解釋，能強化深層的科學概念理解，另外，Rowell (1997) 認為學生可以透過寫作了解科學家團體的文化，提升其說明理由、發問、提出觀點等重要能力。而近年來各校如火如荼的推動的科普閱讀可以說是培養學生科學訊息擷取能力的表現，然而這個歷程其實只走了一半，因此要培養學生成為未來有科學素養的公民，還需要使其具備將獲得的訊息重新組織與輸出，也就是書寫與口語表達的能力。

本校近年來大力推動學生的科普閱讀學習，不論是在科普班書的建置及有系統的科普閱讀教學，皆著力於學生科普閱讀習慣的養成及閱讀理解能力的提升。並且透過舉辦多元的科學活動，例如科普小學堂、科學闖關等科普活動等，學生除了進行大量的科普閱讀外，也藉由科普競賽命題、科普小學堂競賽以及成為科學闖關的設計者及關主等方式，讓學生更充份的運用所獲取的知識，在經過這幾年的科普活動推廣，我們發現學生有無限的可能性，具備主動運用知識的能力。

因此我們計劃在下一學年持續推動科普閱讀及舉辦科學活動，也將利用假日科學寫作班以及在自然課程融入科學寫作教學，藉著系統化的教學，引導學生主動閱讀學習、主動蒐集資料，並產出科學文章。另外，我們也將進行科學寫作之徵文活動，增加學生觀摩學習他人作品的機會，並舉辦教師之科學寫作增能研習，增進教師指導科學寫作之能力，使科學寫作能在較多的教室或課程中推廣。

為了使科學寫作更具有主題性、完整性及增加受益的學生，我們將訓練學生進行科學特展的創作，讓學生主動去營造一個科學主題的展示區，內容除了文字的呈現，也可納入圖片、影片或具體的模型展示，使學生運用科學訊息的能力更多元，除了可以增加學生的學習動機及訓練學生的解說能力以外，又可讓全校學生增加一個科學學習的場域。

三、研究方法、步驟及預定進度：

實施方法

本校將此活動依性質區分為二個階段，共一年完成，以下依序說明。

(一)第一階段—科學寫作教學：此階段的主軸為提升學生的科學寫作能力，我們融合了科學寫作教學及科學徵文活動，讓學生認識科學寫作，並且提供一個學生可以投稿的平台，增加學生的成就感及觀摩他人作品的機會。

1. 科學寫作教學：我們將科學寫作教學分為二個向度，其一為假日科學寫作班(報名表如附件一)，提供對於科學寫作具有高度興趣及時間允許之學生，讓此類型學生能有更多充足的指導及實際練習的機會，其二是將科學寫作教學融入自然課程中，以自然課程為主軸，將科學寫作當成是一項延伸活動，不僅讓學生對課程內容更為熟悉，同時使每位學生都有機會在教師的引導下進行科學寫作，使科學寫作成為校園內的一項普及化學習。

表 1. 科學寫作教學說明

	假日科學寫作班	自然課程融入科學寫作
教學目的	提供對科學寫作具有高度興趣及時間允許之學生有系統的科學寫作教學	將科學寫作當成是自然科課程的延伸活動，不僅讓學生對課程內容更熟悉，同時使每位學生都能進行科學寫作
時間	104 學年度上學期之隔週週六 早上 9:00~12:00	不定期的融入自然課程中
地點	數位教室	自然教室
師資	具有科學寫作教學專長之教師	自然科教師
教學對象	本校五、六年級對科學寫作有興趣之學生	本校五、六年級全體學生
教材	有趣的科學主題內容或者與時事相關之科學文章或科學性新聞，來源可以是科普雜誌、網路科學文章或擷取科普書籍之內容	自然科課程中之相關主題科普文章，來源可以是科普雜誌、網路科學文章或擷取科普書籍之內容
教學方法	<ol style="list-style-type: none">1. 介紹科普文章與一般文學性文章之區別2. 指導學生閱讀科學文章，增進對文章內容的理解3. 指導學生在引用他人著作所應注意的事項4. 實際進行科學寫作，提升學生科學寫作的能力	<ol style="list-style-type: none">1. 在教學中，針對概念，利用科學文章適時向學生介紹有趣新穎的科學事物2. 引導學生閱讀完文章，畫記重點、師生討論文章內容3. 最後完成文章摘要或依提示完成短文

2. 科學徵文：在推動科學寫作教學一個段落後，為了鼓勵學生寫作，本校將舉辦二次科學徵文，每一次的徵文皆有特定的主題，學生可以針對主題來構思，並蒐集

資料來豐富內容及確認概念的正確性，同時要求學生要列出參考的資料來源(如附件二)，最後經由學校的三位有科學寫作專長之教師進行評選，並對於優秀作品之投稿學生給予獎勵及公開展示作品。

表 2. 科學徵文活動辦法

徵文主題	可愛的動物	天氣與我
徵文時間	104/12/1	105/3/2
參加投稿對象	全校學生	
投稿方法	導師協助下載徵文表格檔，於學生直接在電腦上寫作，或完成寫作後在電腦上繕打，並上傳至指定網路資料夾中	
徵文內容規定	1. 字數：500 字至 1000 字 2. 內容不可有直接抄襲之情形 3. 需列出參考文章之書籍、網站、報紙或雜誌 4. 文章中所描述之科學概念需正確	
評選教師	由參與此計畫的三位教師進行評選，共同分析每份作品的優點及待改進之處，最後決定錄取之優良作品	
獎勵辦法	每次徵文比賽錄取作品 10 件，頒發獎狀及禮券	
作品處理	公佈於佈告欄及學校科學寫作網站	

3. 科學寫作教師增能研習：多數教師對於科學寫作並不熟悉，不了解科學寫作教學的意義及指導的方法，因此有必要進行科學寫作增能研習，使多數教師能認識科學寫作的意涵，支持科學寫作的推廣，進一步將科學寫作教學用在自己的課堂中。

- (1) 研習內容：認識科學寫作及指導科學寫作
- (2) 研習講師：聘請具科學寫作專長之教師擔任講師
- (3) 研習時間：利用週三教師進修時間，共計三小時
- (4) 研習地點：本校視聽教室
- (5) 意見回饋：設計教師研習滿意度調查及意見回饋單，藉此了解教師在此研習獲得的專業成長及需改善之處(附件五)。

(二) 第二階段—科學特展創作：在訓練學生運用科學訊息的能力上，除了第一階段的書寫能力外，將自己的想法或作品以口語的方式向他人解說或報告也是一項不可或缺的能力，因此我們將延續第一階段的科學寫作之書寫歷程，並加入解說活動，進行二次的科學主題特展，除了指導學生籌劃特展內容，也同時訓練學生將自己的寫作結果以口語的方式呈現，成為一個全方位的特展解說員。

1. 小小解說員訓練：為了加強學生呈現科學訊息的口語能力，我們將在科學寫作班之後的一個月課程中，在同一批學生中挑選 16 位進行小小解說員培訓，指導學生如何進行科學訊息解說，以達到聽者能清楚了解解說內容。

表 3. 小小科學解說員培訓辦法

培訓目的	加強學生呈現科學訊息的口語能力，並為科學特展之進行預作準備
學生人數	16 人
培訓方式	以校園植物為主題，由此 16 位學生每人選擇一種植物，進行資料蒐集及介紹詞撰寫，最後結合自然科介紹水生植物課程，邀請四年級三個班級學生接受解說員介紹
培訓時間	105 年 2~3 月份，四年級三個班級之自然課水生植物課程

2. 科學特展創作與展示：在科學寫作進行一學期後，預估學生已具備科學寫作的基本能力，我們計畫由四位參與本計畫之教師來指導學生進行特展的創作，從培訓的小小解說員中挑選出 16 位 5、6 年級在科學寫作方面有高度興趣之學生，分為二組，各由二位教師進行指導，每組完成一個特展主題，特展的呈現方式除了靜態的文字或圖片的看板展示，也包含科學原理模型的介紹、科學玩具的製作教學、影片的編輯播放等，除了讓參與特展的 16 學生能從中學習，也希望能使參觀特展的各班級學生能有豐富的收穫。

表 4. 科學特展創作與展示辦法

特展主題	太陽系	大氣層與天氣
展出時間	105 年 4~5 月份	
展出地點	資源教室 1	資源教室 2
分組方式	每組 8 位學生，各由兩位教師指導訓練	
參觀對象	全校中高年級師生	
展出方式	看板、模型、影片、科學遊戲	

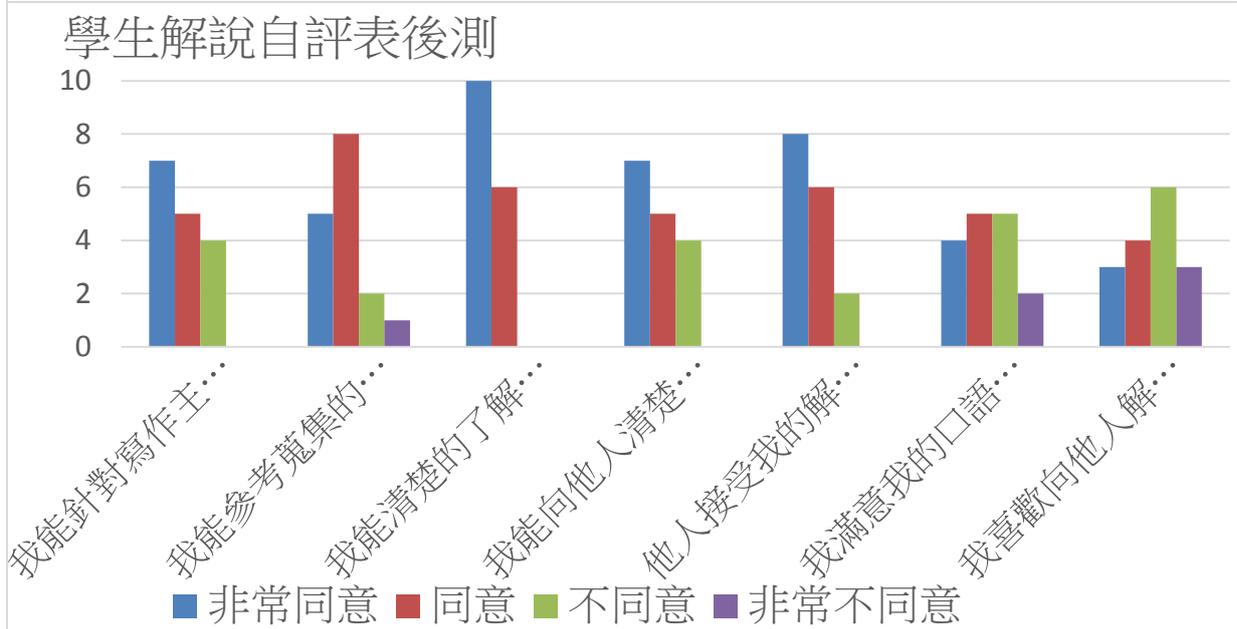
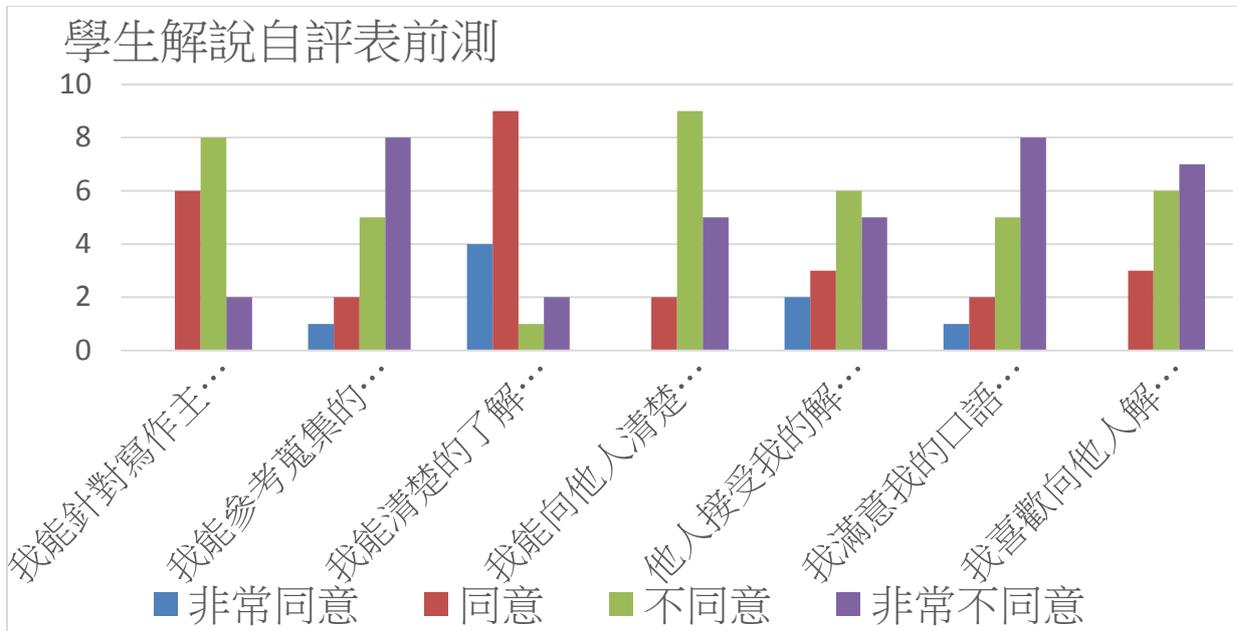
四、完成之工作項目、具體成果及效益：

表 5.

項目名稱	具體成果及效益	評估
假日科學寫作班	於 104 年 9 月份開班，招收 24 位五、六年級學生，已進行 5 次課程	針對全校五、六年級學生進行科學寫作興趣問卷前測(附件三) 針對擔任小小解說員之學生進行科學寫作能力前測(附件四)
自然課程融入科學寫作	於 104 年 9 月~105 年 1 月，於五、六年級自然課程中進行第一次融入式的科學寫作，共計約有 190 位學生進行	
科學徵文	於 104/12/8 進行科學徵文活動，有 70 位學生投稿	
	於 105/3/30 進行現場科普寫作比賽，共有 48 位學生參賽	
小小解說員訓練	由假日科學寫作班擔任小小解說員，且提供中高年級 13 個班級約 300 位學生參加解說活動	
昆蟲特展	於 104 年 11~12 月份培訓，以校園常見昆蟲為主題，由此 24 位學生每組選擇一種昆蟲，進行資料蒐集及介紹詞撰寫，於 12/9 邀請中高年級 13 約 300 位學生參加昆蟲特展解說	
科學特展	105 年 2~4 月份培訓，以太陽系及大氣為主題，由 16 位學生分為四組，社群老師指導學生編輯內容及製作展示模型，並強化解說能力，邀請高年級 7 個班級約 180 位學生接受解說員介紹，並於 4/22 校慶活動向來賓介紹	
科學寫作教師增能研習	於 104/11/11 進行科學寫作教師增能研習，開放全縣教師報名，預計有 50 位教師參與	針對參加研習之教師，進行滿意度及意見之調查(附件五)

評估學生解說的進步程度

評估工具—學生自評表(16 位小小解說員)



我有明顯進步的能力是什麼？_____

蒐集資料能力：8

科普寫作能力：13

科學概念理解能力：5

口語表達能力：11

自信心：10

唯科學概念理解能力進步較少，其餘能力，學生皆有感受到大幅的進步！

評估學生寫作的進步程度

評估工具—教師評分表

科學性

成對樣本檢定

		成對變數差異					t	自由度	顯著性 (雙尾)
		平均數	標準差	平均數的標準誤	差異的 95% 信賴區間				
					下界	上界			
成對1	VAR00001 - VAR00002	-3.28125	1.88773	.33371	-3.96185	-2.60065	-9.833	31	.000

$p=.000<.05$ ，達顯著水準

學生普遍能寫出更為豐富的概念內容，而且內容更加有層次及邏輯性。

文學性

成對樣本檢定

		成對變數差異					t	自由度	顯著性 (雙尾)
		平均數	標準差	平均數的標準誤	差異的 95% 信賴區間				
					下界	上界			
成對1	VAR00001 - VAR00002	-1.03125	1.99167	.35208	-1.74932	-.31318	-2.929	31	.006

$p=.006<.05$ ，達顯著水準

學生在文學性部份進步較小，可能因為這些學生的作文能力本來就已有一定水準，所以在文句的流暢性並沒有太大幅度的提升。

創意性

成對樣本檢定

		成對變數差異					t	自由度	顯著性 (雙尾)
		平均數	標準差	平均數的標準誤	差異的 95% 信賴區間				
					下界	上界			
成對1	VAR00001 - VAR00002	-1.93750	1.98221	.49555	-2.99375	-.88125	-3.910	15	.001

$p=.001<.05$ ，達顯著水準

學生在創意性的部份也有相當的進步，文句原本與參考資料相近，而後則能用自己的概念來描述，使內容更生動。

評估學生科普寫作興趣
 評估工具—科普寫作興趣問卷(六年級各班)

成對樣本檢定

	成對變數差異					t	自由度	顯著性(雙尾)
	平均數	標準差	平均數的標準誤	差異的95%信賴區間				
				下界	上界			
成對1 VAR00001 - VAR00002	-1.48889	5.03453	.75050	-3.00143	.02365	-1.984	44	.054

$p=.054 > .05$ ，未達顯著水準

學生雖然認為科普寫作有其重要性及功能，但仍心存畏懼，所以需要更多的活動或教學來改變其態度，及提高興趣。

教師的檢討與回饋

科普徵文比賽

優點	缺點
<ol style="list-style-type: none">1.現場寫作，辨別度高，挑戰性高，學生能認真閱讀2.現場寫作可測出學生的統整能力3.能用寫作的方式與科學知識結合，培養基本科學探索興趣	<ol style="list-style-type: none">1.需要給予同學更多的平時練習，並讓他們知道評審的評分2.屬於較資優式教育，大部份中等學生參與度較不高，可用更加簡化為短文寫作，增加學生的參與3.寫作地點宜有更大的桌面，以便學生閱讀科普資料及寫作

科學特展活動

優點	缺點
<ol style="list-style-type: none">1.解說員認真參與，科學內容豐富2.加入有獎徵答引發學習動機3.以全校性的方式進行科學解說，讓多數學生皆能參與觀摩4.解說員的自信心愈來愈好5.特展主題相當符合學生的能力6.藉主題特展，培養學生統整能力	<ol style="list-style-type: none">1.活動時間太緊湊，每組學生人數可少一點，解說就能更清楚2.解說員的親和力可再提升3.解說員與學生之間的互動再增加4.解說場地受限制，各組解說容易受干擾

校園常見昆蟲介紹

小小解說員培訓



名稱：瓢蟲 俗名：鮮小紅蟬 學名：Coccinellidae 分類：昆蟲綱鞘翅目瓢蟲科
全世界有5000種以上的瓢蟲，其中有450種以上的瓢蟲棲息於北美洲。有分為肉食性、草食性、腐食性、大部分是肉食性。某些瓢蟲在受到刺激時，會呈現防禦狀態，來躲避敵人的攻擊。成蟲身長幾毫米到1公分長，體型為半球球形，影影綽綽，體型微小。瓢蟲經常利用為生物防治劑，引進瓢蟲來吃棉蚜等作物的害蟲。

圖片來源：
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>



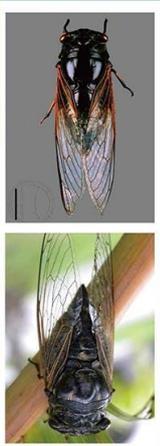
名稱：螳螂 俗名：刀螂 學名：Mantodea 分類：昆蟲綱螳螂目螳螂科
螳螂生活在草叢間或樹枝上，愛食於果樹、森林、草原等植物和動物，多數量多分布在熱帶亞熱帶。螳螂一般為肉食性昆蟲，十分喜歡吃活的動物，在獵物中，身體有假黑色，是昆蟲體型一般大於螳螂，成蟲「螳臂擋車」中可大致了解螳螂的性特徵及習性。

圖片來源：
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>



名稱：蝗蟲 俗名：臭屁蟲 學名：Pentatomidae 分類：昆蟲綱半翅目蝽象科
生活在平地或沿海地區，隨性情與食性不同棲息地不同，兩棲和水性蝽象通常棲息在池、沼、湖等地。夏天以吸食樹木及果實汁液為主，冬季則躲於腐敗處。成蟲身長約1.5-2.5公分，體內含有臭腺，會發出臭氣。精卵大部分是產在葉上，但也有產在植物上，如有產於葉上的臭腺現象；也可由中環的九角管，可製成佳的香水。

圖片來源：
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>



名稱：知了蟬 俗名：蟬 學名：Cicadapoda 分類：昆蟲綱半翅目蟬科
棲息於平原、台地至低海拔地區的樹上，屬漸變型。卵期50天，成蟲期約1天，若蟲以吸食汁液為主，約4年後出土，約7月9月出土，成蟲在土裡生活，體長約4公分，體色有光澤，頭部中央與頭部呈綠色，全身體呈黑色，圓形，體型較小，成蟲「金蟬脫殼」中可了解蟬的習性與特徵。

圖片來源：
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>



名稱：蜉蝣 俗名：青娘子 學名：Zygoptera 分類：昆蟲綱蜉蝣目蜉蝣科
常在湖泊、溪流等濕地活動。大多分布在島、300公尺以下的中低海拔地區。蜉蝣是不完全變態昆蟲，體型是及生的水蟲，蜉蝣是水生昆蟲的幼蟲。蜉蝣在兩性不同於幼蟲。以蜉蝣幼蟲為食，蜉蝣為肉食性，主要食藻類、蝦、螺類。在雨前空氣濕度相當高，一般昆蟲會把濕度沾濕，此時大量的蜉蝣出現，是為了捕捉昆蟲。

圖片來源：
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>



名稱：蝗蟲 俗名：蝗蟲 學名：Acrididae 分類：昆蟲綱直翅目
分布於全世界的乾燥、濕潤的草地和沙漠地區，通常在田間或荒山出沒。喜愛水稻和豆類等作物，對農業有不良的影響。多在土壤過冬，第二年夏初孵化，每年七、八月長大為成蟲，通常呈綠色、褐色，是活潑頑皮的昆蟲。頭部不備外角，後頭則有強勁。在古代表引起蝗災，又叫作蝗，是蝗蟲引起蝗災，使農產品完全遭到破壞。

圖片來源：
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>



名稱：蟋蟀 俗名：促織、蟋蟀 學名：Gryllidae 分類：昆蟲綱直翅目蟋蟀科
棲息於全區，喜歡在石叢、河溝邊生活，在溝渠、土堆、石下或山田野間能找到牠。蟋蟀白天躲藏在各地石叢，晚上會因求偶而聚在一起，清晨下地為明顯。牠有善鳴的習性，呈黑色或褐色，頭部較寬，而且觸角長且有環狀口。為了白天牠吃植物，蟋蟀會自己挖洞。

圖片來源：
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>



名稱：青銅金龜 俗名：金龜子 學名：Anisotoma 分類：昆蟲綱鞘翅目金龜子科
生活在草叢或亞熱帶地區。成蟲會吃植物的葉片、花名名嫩芽，危害樹木。有對植物及樹木性，出現於4、10月，分布於全區。如蟲生長在土壤中，體長2.2-2.8公分，具亮麗的綠色金屬光澤。成蟲是捕食昆蟲的排泄物，幼蟲大部分是屬於腐食性，以腐質土或植物的腐爛為食物。這幼蟲是腐爛的腐食，所以被稱為「腐食蟲」。

圖片來源：
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>



名稱：竹節蟲 學名：Phasmatodea 分類：昆蟲綱直翅目
棲息於草叢或竹叢「竹枝」。主要分布在熱帶和亞熱帶的森林或竹林中，有的種類會吃腐爛植物，有避敵能力。例如竹節蟲的體態與竹節相似，甚至沒有發現牠。竹節蟲有細長的身體及腳，大部的竹節蟲體態已趨向於竹節，有至沒有翅。棲息在葉的竹節蟲體態上與兩個小孔，可附著蠶食位置而射乳白色液體，帶有強烈刺激性味道。

圖片來源：
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>



名稱：樺斑蝶 俗名：蝶 學名：Danaus chryseus 分類：昆蟲綱鞘翅目蝶類科
主要棲息在郊外及花園，地區也到了亞洲及非洲。樺斑蝶在幼蟲階段休息時，身體呈警戒色，顯大顯眼。身體呈黑色，有幾條白色斑點，翅面呈黑褐色，前翅頂部呈黑色，有白色斑點，後翅中央有3個黑點，翅的顏色及斑點因分布地而有所不同。在一萬3000年的古埃及遺蹟上就已出現，是早被人類所馴化的蝴蝶。

圖片來源：
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>



名稱：星天牛 俗名：牛角蟲 學名：Anoploptera chinensis 分類：昆蟲綱鞘翅目天牛科
是較難得，罕有的生活昆蟲，主要分布在中國、台灣、韓國還有日本。星天牛一次可產200顆卵，每顆卵會分開藏在樹皮中。星天牛體長約6-9mm，體色亮黑色，前後背板左右各有一枚白點，翅上有多白點。星天牛在北美洲造成了前所未有的環境破壞，它們會攻擊健康的樹，且沒有天敵。

圖片來源：
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>
<https://www.flickr.com/photos/1139111393/1139111393/>

大氣層的形成

大氣層如何形成

大氣層是地球表面最高的一層薄殼，是地球和太陽之間的一層薄殼。這層薄殼的厚度約為1000公里，由各種氣體組成。大氣層的形成是地球歷史演化的重要階段，也是地球生命起源和演化的重要條件。

大氣層的成分

大氣層的成分非常複雜，但主要成分包括氮、氧、氬、氫、氦、氖、氪、氙、氡等。其中，氮和氧是含量最多的兩種氣體，分別佔大氣總體積的78%和21%。此外，還有少量的二氧化碳、水蒸氣、臭氧、甲烷、氨、氫氣、氦氣、氖氣、氪氣、氙氣、氡氣等。

成分	體積百分比	質量百分比
氮	78.08%	21.45%
氧	20.94%	23.15%
氬	0.93%	1.28%
氫	0.00005%	0.0000000001%
氦	0.00052%	0.0000000005%
氖	0.00182%	0.0000000018%
氪	0.00011%	0.0000000011%
氙	0.0000086%	0.00000000086%
氡	0.0000000000000001%	0.0000000000000001%
二氧化碳	0.04%	0.06%
水蒸氣	0.01%	0.01%
臭氧	0.0000000000000001%	0.0000000000000001%
甲烷	0.0000000000000001%	0.0000000000000001%
氨	0.0000000000000001%	0.0000000000000001%
氫氣	0.0000000000000001%	0.0000000000000001%
氦氣	0.0000000000000001%	0.0000000000000001%
氖氣	0.0000000000000001%	0.0000000000000001%
氪氣	0.0000000000000001%	0.0000000000000001%
氙氣	0.0000000000000001%	0.0000000000000001%
氡氣	0.0000000000000001%	0.0000000000000001%



大氣層對人類的影响

大氣層對人類的影響非常廣泛，包括保護人類免受宇宙射線的傷害、調節地球溫度、提供人類所需的氧氣和二氧化碳等。此外，大氣層還參與了水循環和碳循環等自然過程。

大氣層對人類的影响

大氣層對人類的影響非常廣泛，包括保護人類免受宇宙射線的傷害、調節地球溫度、提供人類所需的氧氣和二氧化碳等。此外，大氣層還參與了水循環和碳循環等自然過程。

大氣層的組成

大氣層的分層

大氣層可以分為五個主要層：對流層、平流層、中間層、熱成層和散逸層。每一層都有其獨特的物理和化學特性。

對流層

對流層是地球大氣層的最底層，高度約為0至12公里。在這一層中，溫度隨高度增加而降低。對流層是雲、雨、雪等天氣現象的主要發生地。

平流層

平流層位於對流層之上，高度約為12至50公里。在這一層中，溫度隨高度增加而升高。平流層是飛機飛行和人造衛星運行的高度。

中間層

中間層位於平流層之上，高度約為50至85公里。在這一層中，溫度隨高度增加而降低。中間層是流星體燃燒和人造衛星運行的高度。

熱成層

熱成層位於中間層之上，高度約為85至600公里。在這一層中，溫度隨高度增加而升高。熱成層是極光現象和人造衛星運行的高度。

散逸層

散逸層位於熱成層之上，高度約為600公里以上。在這一層中，溫度隨高度增加而降低。散逸層是地球大氣層的最外層，也是人造衛星運行的高度。



水循環

水循環的過程

水循環是地球上水分子不斷運動和交換的過程。它包括蒸發、凝結、降水、徑流和滲透等環節。水循環是地球上生命活動和氣候變化的重要因素。

水循環的意義

水循環對地球生態系統和人類社會具有重要意義。它不僅為生物提供了生存所需的水分，還調節了地球溫度，影響了氣候變化的趨勢。



水循環的影響

水循環對地球生態系統和人類社會具有重要意義。它不僅為生物提供了生存所需的水分，還調節了地球溫度，影響了氣候變化的趨勢。

大氣壓力

大氣壓力的定義

大氣壓力是指大氣對單位面積表面所施加的垂直力。它是由大氣分子的熱運動和重力作用共同產生的。

大氣壓力的變化

大氣壓力隨高度增加而降低。在低海拔地區，大氣壓力較高；而在高海拔地區，大氣壓力較低。此外，大氣壓力還受溫度、濕度和風速等因素的影響。



龍捲風

龍捲風的成因

龍捲風是由於空氣的不穩定性和旋轉運動共同作用形成的。它通常發生在積雨雲底部，具有極強的破壞力。

龍捲風的種類

龍捲風可以分為多種類型，包括超超強龍捲風、強龍捲風、普通龍捲風和弱龍捲風。每種類型的龍捲風具有不同的強度和破壞力。



龍捲風的影響

龍捲風對人類和財產造成嚴重威脅。它不僅能摧毀房屋和建築物，還能造成人員傷亡。因此，了解龍捲風的成因和預防措施至關重要。

全球暖化

全球暖化的定義

全球暖化是指地球表面平均溫度在一段時間內持續上升的現象。這是由於溫室效應增強所致。

全球暖化的原因

全球暖化的主要原因包括二氧化碳等溫室氣體的排放增加、森林砍伐以及工業活動產生的廢熱等。



全球暖化

全球暖化的影響

全球暖化對地球生態系統和人類社會產生深遠影響。它導致海平面上升、極端天氣頻繁發生以及生物多樣性減少等問題。

全球暖化的預防

為了防止全球暖化進一步惡化，我們需要採取行動減少溫室氣體的排放。這包括推廣可再生能源、節約能源以及保護森林等。



全球暖化的預防

為了防止全球暖化進一步惡化，我們需要採取行動減少溫室氣體的排放。這包括推廣可再生能源、節約能源以及保護森林等。

龍捲風

龍捲風的預防

雖然龍捲風無法完全避免，但我們可以採取措施減少其對人類和財產的威脅。這包括建造抗龍捲風房屋、及時疏散以及避免在龍捲風發生時留在室外。



全球暖化

全球暖化的影響

全球暖化對地球生態系統和人類社會產生深遠影響。它導致海平面上升、極端天氣頻繁發生以及生物多樣性減少等問題。

全球暖化的預防

為了防止全球暖化進一步惡化，我們需要採取行動減少溫室氣體的排放。這包括推廣可再生能源、節約能源以及保護森林等。



全球暖化的預防

為了防止全球暖化進一步惡化，我們需要採取行動減少溫室氣體的排放。這包括推廣可再生能源、節約能源以及保護森林等。

龍捲風

龍捲風的預防

雖然龍捲風無法完全避免，但我們可以採取措施減少其對人類和財產的威脅。這包括建造抗龍捲風房屋、及時疏散以及避免在龍捲風發生時留在室外。



全球暖化

全球暖化的影響

全球暖化對地球生態系統和人類社會產生深遠影響。它導致海平面上升、極端天氣頻繁發生以及生物多樣性減少等問題。

全球暖化的預防

為了防止全球暖化進一步惡化，我們需要採取行動減少溫室氣體的排放。這包括推廣可再生能源、節約能源以及保護森林等。



全球暖化的預防

為了防止全球暖化進一步惡化，我們需要採取行動減少溫室氣體的排放。這包括推廣可再生能源、節約能源以及保護森林等。

龍捲風

龍捲風的預防

雖然龍捲風無法完全避免，但我們可以採取措施減少其對人類和財產的威脅。這包括建造抗龍捲風房屋、及時疏散以及避免在龍捲風發生時留在室外。



五、參考文獻

科普閱讀年活動 (民 99)。全國科普閱讀年網站。民 103 年 3 月 22 日，取自：
<http://popsci.lib.ntnu.edu.tw/>

哺乳類 (民 103)。農業兒童網。民 104 年 4 月 21 日，取自：
http://kids.coa.gov.tw/knowledge.php?type=view&code=A2A&id=coa_taita_20081106100012

Hand, B., Prain, V., & Vance, K. (1999). Writing to learn. *ScienceScope*, 23(2), 21-23.

Rowell, P. A. (1997). Learning in school science: The promises and practices of writing. *Studies in Science Education*, 30, 19-56.

Yore, L. D., Hand, B. M., Goldman, S. R., Hildebrand, G. M., Osborne, J. F., Treagust, D. F., & Wallace, D. S. (2004). New directions in language and science education research. *Reading Research Quarterly*, 39(3), 347-352.

嘉義縣太保國小科學寫作假日班報名表

_____年_____班 座號：_____ 姓名：_____

	假日科學寫作班
教學目的	提供對科學寫作具有高度興趣及時間允許之學生有系統的科學寫作教學
教學時間	10/24、11/7、11/14、11/21、11/28、12/12、12/19、12/26、1/9、1/16 等十週週六早上 9:30~11:00，共 10 次
教學地點	數位教室
教學師資	林雅慧、黃柏鴻、蔡承璋、張丁元、呂育錡等五位老師
教學對象	本校五、六年級對科學寫作有興趣之學生
教學教材	有趣的科學主題內容或者與時事相關之科學文章或科學性新聞，來源可以是科普雜誌、網路科學文章或擷取科普書籍之內容
10/24、11/7、11/14、11/21、11/28、12/12、12/19、12/26	1. 介紹科普文章與一般文學性文章之區別 2. 指導學生閱讀科學文章，增進對文章內容的理解 3. 指導學生在引用他人著作所應注意的事項 4. 實際進行科學寫作，提升學生科學寫作的的能力
1/9、1/16	指導學生如何進行科學訊息解說，以達到聽者能清楚了解解說內容，使每位小朋友成為專業的小小科學解說員。

欲參加之同學請填妥下列空格資料，並遵守備註之規定

1. 請勿半途而廢，全部課程皆無缺席者將獲得一份精美小禮品。
2. 每次上課皆能由家長接送，或在家長確認的狀況下安全到校。
3. 每次上課皆能穿著整齊，勿穿拖鞋或涼鞋到校。
4. 每次上課皆能用心完成交代之作業。

本報名表請於 9/16 前交至教務處柏鴻老師

家長簽名：_____

附件二

嘉義縣太保國小科學寫作徵文報名表

主題：可愛的動物

標題：_____

____年__班 座號：____ 姓名：_____

文章	
參考書籍	

註：投稿內容如有與下列規定不符者，將不予錄取

- (1)字數限制 500~1000 字(不含標點符號)
- (2)不可有抄襲之情況
- (3)確實列出寫作之參考書籍
- (4)內容需含蓋科學性知識
- (5)內容知識概念務求正確

附件三

科學寫作興趣問卷

__年__班 座號：____ 姓名：_____ 性別：男生 女生

親愛的小朋友：

老師想要藉著此份問卷瞭解你對科學寫作活動的感覺，請你針對每一個問題，勾選符合你的意見或感受。務必仔細作答，不要遺漏了！

※第一部份：勾選題

(在適當的答案格打勾 V)

項目	非常同意	同意	不同意	非常不同意
1. 我覺得將蒐集的資料製作成大海報是很好的挑戰。				
2. 我喜歡自己動手努力完成科學報告。				
3. 科學寫作活動對我而言是相當用的。				
4. 我覺得針對一些科學議題來表明立場是有趣的。				
5. 我喜歡如同推銷員一樣來介紹自己閱讀的心得。				
6. 我會積極參與科學寫作的活動。				
7. 我對於和同學共同計畫一項科學展覽感到有趣。				
8. 我願意認真收集分析網路上相關的科學知識。				
9. 我喜歡在自然課中加入科學寫作的活動。				
10. 我喜歡和同學一起利用已知的知識設計實驗。				
11. 科學寫作能讓我的自然課學習的更好。				
12. 我覺得將科學知識寫成報告可以幫助他人。				

13. 在科學閱讀的課程中，你最喜歡哪個部份？(可複選)

- 假日科學寫作班 自然課程融入科學寫作 科學徵文
小小解說員訓練 科學特展創作與展示

因為：_____

※※※ 謝謝你的回答！ ※※※

同學請參考下列三篇文章(不可直接)，回答文章後的二個問題，每題作答字數為 200 至 300 字。

文章一 臺灣的陸生哺乳動物

臺灣的陸生哺乳動物目前確定的種類共有六十九種，但隨著調查研究以及相關分類工作的持續進行，種類仍在繼續增加當中。相對於其他國家與地區，臺灣單位面積所擁有的種數可算是名列前茅。臺灣哺乳動物的另一項特色，便是這些種類有接近 70% 是只分布在臺灣的特有物種或亞種。這是由於地質史上多次的冰河期，使台灣與中國大陸相連接，許多動物遷移到台灣後，因氣溫與海平面的上升，而被隔離於台灣，漸漸演化成獨特的物種。

一般而言，哺乳類動物的特徵包括：

1. 哺乳動物具有乳腺，成熟的雌性會分泌乳汁以哺育後代。這項特徵替無法自行覓食的幼兒，提供了高營養且來源穩定的食物。
2. 絕大多數的哺乳動物在全身或身體的一部份，或多或少有毛髮生長。皮毛可以防止體溫散失，有些皮毛的顏色還與環境配合，以達掩蔽的功能。
3. 除了鴨嘴獸、針鼯等極少數的哺乳動物為卵生之外，其餘皆為胎生動物。發育中的胎兒在母親子宮內受到良好的保護，並可藉由胎盤獲取充足的營養。
4. 哺乳動物皆為內溫動物，也就是能不受外在環境的影響，而維持固定的體溫。這項特徵使得哺乳動物得以生存於許多氣候惡劣的環境之中。

正由於這些極具優勢的特徵，使得原始哺乳動物得以生存在恐龍所主宰的侏羅紀、白堊紀等時期，並能在大型爬蟲類逐漸消失後，取代其主宰地球的優勢地位，也造就了現在豐富多樣的哺乳動物種類。

文章二 熊科動物

熊，是一種雜食性大型哺乳類，屬於食肉目犬形亞目熊科，現存進化關係最近的物種是鰭足類（海獅、海豹、海象）和犬科。現在地球上有八種熊，廣泛分布北半球和南半球的一部分，如亞洲、歐洲、美洲和北極。常見的特徵是身軀龐大、四肢粗壯有力、長鼻子、厚毛髮、短尾、跖行足、每隻腳爪上有五個彎曲鋒利不能回縮的爪子。北極熊基本是食肉動物，而大貓熊以竹子為主要食物，其他的熊都是雜食動物。

除去母親帶小熊的情況，一般是獨自行動。晝出夜伏，不過也會夜晚或黎明活動，特別是在人類附近的時分。嗅覺極其靈敏，看似笨拙，實際奔跑速度極快，時速可達 40km/h，耐力超群，而且可以適應各種氣候和地形。在秋天，熊吃了發酵的果子會表現出醉態。熊需要一個掩蔽所，如一個山洞或樹洞，以供冬季在其中冬眠，冬眠有時會長達 100 天。

熊有強壯的四肢，可以站立，但是它們大部分時間還是用四足爬行。熊的嗅覺十分靈敏，視力比較差。牠們的牙齒是用來防禦和當作工具。牠們的爪子可以用來撕扯、挖掘和抓取獵物。許多熊在冬天時被認為會冬眠；事實上，熊並不冬眠。在秋季，熊吃下許多植物，以便在體內積聚脂肪過冬。牠們的體溫只下降適當的量，而且很容易被吵醒。

文章三 臺灣黑熊

臺灣黑熊是臺灣特有的亞洲黑熊亞種，胸前的 V 字型斑紋是亞洲黑熊共有的特徵。臺灣黑熊目前現存族群數量不多，出沒於台灣中央山脈海拔 1000 公尺-3500 公尺的山區，活動範圍可達 50 平方公里。早在 1932 年日本探險家堀川安市所著的《台灣哺乳動物圖說》中，就已經出現台灣黑熊的圖版。由於近幾十年大量的土地開發導致棲息地喪失，臺灣黑熊的數量在下降中。在 1989 年依照臺灣《野生動物保育法》，台灣黑熊被列為瀕危。2001 年台灣黑熊被選為台灣最具代表性的野生動物。

題目一：請你說明一下台灣黑熊的生活習性。

答： _____

題目二：請你說明一下台灣黑熊目前生存的處境。

答： _____

科學寫作能力檢測 B 卷

同學請參考下列三篇文章(不可直接)，回答文章後的二個問題，每題作答字數為 200 至 300 字。

文章一 臺灣的陸生哺乳動物

附件五

認識科學寫作及指導科學寫作教師專業成長研習回饋表

一、 我對此次研習及科學寫作教學活動的想法

1. 我覺得講師對於課程的準備相當充足 很同意 同意 不同意 很不同意。
2. 我覺得講師對教材內容講解相當豐富 很同意 同意 不同意 很不同意。
3. 研習內容有助於我的教學活動 很同意 同意 不同意 很不同意。
4. 我願意在往後教學中運用科學寫作教學 很同意 同意 不同意 很不同意。
5. 我認為科學寫作對學生的學習很有幫助 很同意 同意 不同意 很不同意。
6. 我認為自己能勝任科學寫作教學 很同意 同意 不同意 很不同意。
7. 我在此次研習前就已進行過科學寫作教學 很同意 同意 不同意 很不同意。
8. 這場研習給我的收獲有哪些？

9. 我對於此次研習有什麼建議？

肆、教育部補助計畫項目經費申請表

申請表

教育部補助計畫項目經費

核定表

申請單位：嘉義縣太保國小 計畫名稱：指導學生科學寫作並運用於科學主題特展之創作及解說							
計畫期程：104年8月1日至105年6月30日							
計畫經費總額：130,000 元，申請金額：117,000 元，自籌款：13,000 元							
擬向其他機關與民間團體申請補助： <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有 (請註明其他機關與民間團體申請補助經費之項目及金額) 教育部： 元，補助項目及金額： XXXX 部：.....元，補助項目及金額：							
經費項目		計畫經費明細				教育部核定計畫經費 (申請單位請勿填寫)	
		單價(元)	數量	總價(元)	說明	金額(元)	說明
業務費	講座鐘點費	1,600	3	4,800	教師研習講師費		依「教育部專案補助中小學科學教育計畫申請作業要點」規定
		800	20	16,000	科學寫作假日班教師		
		400	20	8,000	科學寫作假日班助教		
		800	24	19,200	特展及解說員指導		
	交通費	2,160	1	2,160	教師研習講師交通費		
	講義書籍費	12,000	1	12,000	科普書籍及研習資料		
	印刷費	10,000	2	20,000	教學及研習資料印製		
	獎品費	100	100	10,000	科學寫作教學、徵文活動及解說員獎品		
	材料費	4,000	8	32,000	解說及特展器材		
	小計						
雜支		5,840	1	5,840			
		小計		5,840			
合計				130,000			
承辦單位	會計單位	機關長官或負責人		教育部承辦人	教育部單位主管		
備註： 1、依行政院91年5月29日院授主忠字第091003820號函頒對民間團體捐助之規定，為避免民間團體以同一事由或活動向多機關申請捐助，造成重複情形，各機關訂定捐助規範時，應明定以同一事由或活動向多機關提出申請捐助，應列明全部經費內容，及擬向各機關申請補助經費項目及金額。 2、補助案件除因特殊需要並經本部同意者外，以不補助人事費為原則；另內部場地使用費及行政管理費則一律不予補助。 3、各經費項目，除依相關規定無法區分者外，以人事費、業務費、雜支、設備及投資四項為編列原則。 4、雜支最高以【(業務費)*6%】編列。					補助方式： <input type="checkbox"/> 全額補助 <input checked="" type="checkbox"/> 部分補助 【補助比率 90%】 <input type="checkbox"/> 酌予補助		
					餘款繳回方式： <input type="checkbox"/> 依核撥結報作業要點辦理 (<input type="checkbox"/> 繳回 <input type="checkbox"/> 不繳回) <input type="checkbox"/> 其他(請備註說明)		

表5