

教育部國民及學前教育署105學年度 中小學科學教育計畫成果報告書

105學年度中區科教專案期末報告

-----寒暑假科學探究社：科展入門與科學探究活動之推廣。



學校機關：台中市立光正國中
計畫主持人：楊惠涵

© TemplatesWise.com

計畫編號：6

計畫名稱：寒暑假科學探究社

-科展入門與科學探究活動之推廣。

計畫主持人：楊惠涵

執行單位：台中市立光正國中

目錄

壹、計畫動機及目的

.....1

貳、研究方法及步驟

.....3

參、目前研究成果

.....4

肆、目前完成進度

.....20

伍、預定完成進度

.....21

陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

.....23

柒、有趣的收穫

.....24

捌、參考資料

.....25

附錄一

.....26

壹、計畫動機及目的：

一、動機

（一）背景

本校位於大里工業區，每個班級當中，新住民子女約佔 1/3，單親家庭也佔約 1/3，一個班平均都有 4~5 位低收入戶學生，申請午餐補助也約有 6-7 人，在科學研究要花錢的傳統迷思下，推廣科學教育實在有一定困難，加上有感於中部自然領域的式微，以及學生對科學研究的不夠了解，五年前開始投入科展的推動，每年也都有不錯的結果。但是，單單只靠研究者一人利用課餘時間，能推廣與指導的科展活動有限！所以，在前年成立了科學探究社，希望能透過社團的影響、號召更多本校老師加入，一起培養更多對科學探究有興趣的學生。

（二）目前現況與難題

實施半年後，才發現理想與現實的差距是很大的，僅僅每週的兩節社團課，很難連貫的將科展所有的注意事項與流程完整介紹，常常是說完一個重點，兩節課就結束了，也因為學生人數多，常常連實作與個別指導的時間都不足，倘若學生有任何問題，大多沒有辦法及時處理，一樣還是只能利用假日指導實驗。這和社團成立前，研究者自己帶科展的模式相同，因為鄉下學生的家長仍以課業為主，一樣是希望學生在放學後或寒假進行實驗，一樣被時間追著跑。所以，研究者開始反省，是否有更好的方式可以來帶動自然科學的探究，但又不會讓自己非常的無力與窘迫。

後來，因為協助輔導室辦理資優課程的教學，對本校兩位資優生實施 6 種探究式的課程（經由參加台中自然科學博物館研習而獲得），成效很不錯。學生在課程中能練習：科學論述的能力；認識論證建構的過程；並養成探究的初步能力。也因此，想讓更多孩子體會這樣的課程，激發孩子思考的能力。於是構思了這個計畫，希望能在充裕的寒暑假期間，在不造成家長的經濟壓力的情況，讓更多孩子參與並體會探究式的思考，並培養更多參加科展活動的人才。

二、計畫目的

- （一）推廣科博館研發之探究與論證課程
- （二）培養及訓練更多能獨立進行科學探究實驗的學生
- （三）藉由科學社團使學生改變與提升科學素養
- （四）提高本校自然領域教師投入科展研究的意願

三、文獻探討

現代的科學教育已從傳統的強調精熟學習，朝向偏重培養科學素養、科學興趣以及科學探究能力等多元面向的學習（郭泓男，2013）。近十年「以科學探究為核心」已經成為國際科學教育的基本共識（王晶瑩，2008）。在美國〈國家科學教育標準〉（National Science Education Standards）中提到，發展科學探究教學是提升民眾科學素養的最有效方法之一（NRC，1996）。還有我國九年一貫政策中強調能力本位亦提及探究能力的重要性（林建志，2008），一直到十二年國教強調科學探究與問題解決能力的教學（丁亞雯，2012）。可以看出不論如何改變，強調科學探究的精神，一直是自然領域的重點。

在全國第一次科學教育會議的第一議題「科學教育目標、現況與前瞻」資料中，指出「中小學科學教育的重要目標之一是培養學生的探究能力。當他們面臨生活上與科學有關的問題時，能運用探究能力及所學過的科學知識概念，自行提出假設，設計實驗或收集數據的步驟，以便做出明智的決定或解決問題」，但「環視當今之中小學自然科課本或教材中的實驗部分，往往是器材、藥品及實驗步驟一應俱全，讓學生只需如食譜般去遵照步驟，驗證結果。提出假設及設計實驗等較需批判思考的能力，缺乏訓練的機會」，該文件特別強調「這些探究能力卻是各先進國家視為非常重要的能力。未來如何將這些能力的培養融入課程及教學之中，是極待解決的問題」(引自洪振方，1996)。因此探究式教學較重視培養學生的思考智能。探究式思考著重在各種可能性的探索與解釋，並透過問題解決的歷程來完成。**科展在教育界是一項歷經四十餘年，並且被公認為有效發展學生創意思考的活動。**其過程中產生創造力的機制也曾被企管系、教育系研究肯定過(徐銘宏，1998)

科學教育的目的，在於提升國民的科學素養，而「科學素養」的內涵為：經由科學性的探究活動，自然科學的學習，使學生獲得相關的知識與技能。同時，也由於經常依照科學方法從事探討與論證，養成科學的思考習慣和運用科學知識與技能以解決問題的能力。因此可知**探究是科學學習的核心**(葉安琦，2004)。**科展活動就是自然科教學的延伸與應用**，由於課堂上課時間有限，並無法對於某一主題做更深入的研究，所學到的知識也無法做印證及應用。而科展活動正提供學生將課堂所學及書本知識做一驗證的好機會，尤其是利用學生的好奇心，探索自然的奧秘，使學生不僅是「知其然，更知其所以然」，充分符合「探究式教學」的理念，學到的不只是知識，更多的是過程技能、團隊合作以及面對挫折與困難能堅持到底的毅力。(楊世昌，2014)

在強調科學探究的課室裡，解釋與預測比發現問題的正确答案應當獲得更多的重視，所以有必要發展針對可以培養學生的探究過程、創造思考、以及問題解決等能力之科學探究的模式。(葉安琦，2004)。Colburn(2000)指出，科學探究活動並非是均一化地被創造，它可以分做四種形式：結構化探究(Structured inquiry)、指引式探究(Guired inquiry)、開放式探究(Open inquiry)、學習環(Learning cycle)。在開放式探究中，學生必須要進行研究設計並選擇實驗程序，並在老師批准後進行實驗並下結論，科展活動的歷程正符合開放式探究活動的性質，然而在先前的培訓教學中，可以引入不同層級的探究教學。

Colburn 的四種科學探究活動形式

科學探究活動形式	說明
結構化探究 (Structured inquiry)	教師給予學生指令化的步驟，包含設計好的實驗變因與圖表格式，學生紀錄他們所觀察到。
指引式探究 (Guired inquiry)	給予學生實驗所需材料，並給予第一部分實驗的指示。確認學生完成的一部分的實驗，再給予後續實驗內容的提示。
開放式探究 (Open inquiry)	給予學生實驗材料，僅告訴他們實驗目的是探討那些變因之間的關係，學生須自行設計實驗。
學習環 (Learning cycle)	學生依循引導完成實驗，教師參與實驗結果討論。並給予可以應用這些結果與討論的新情境題目。

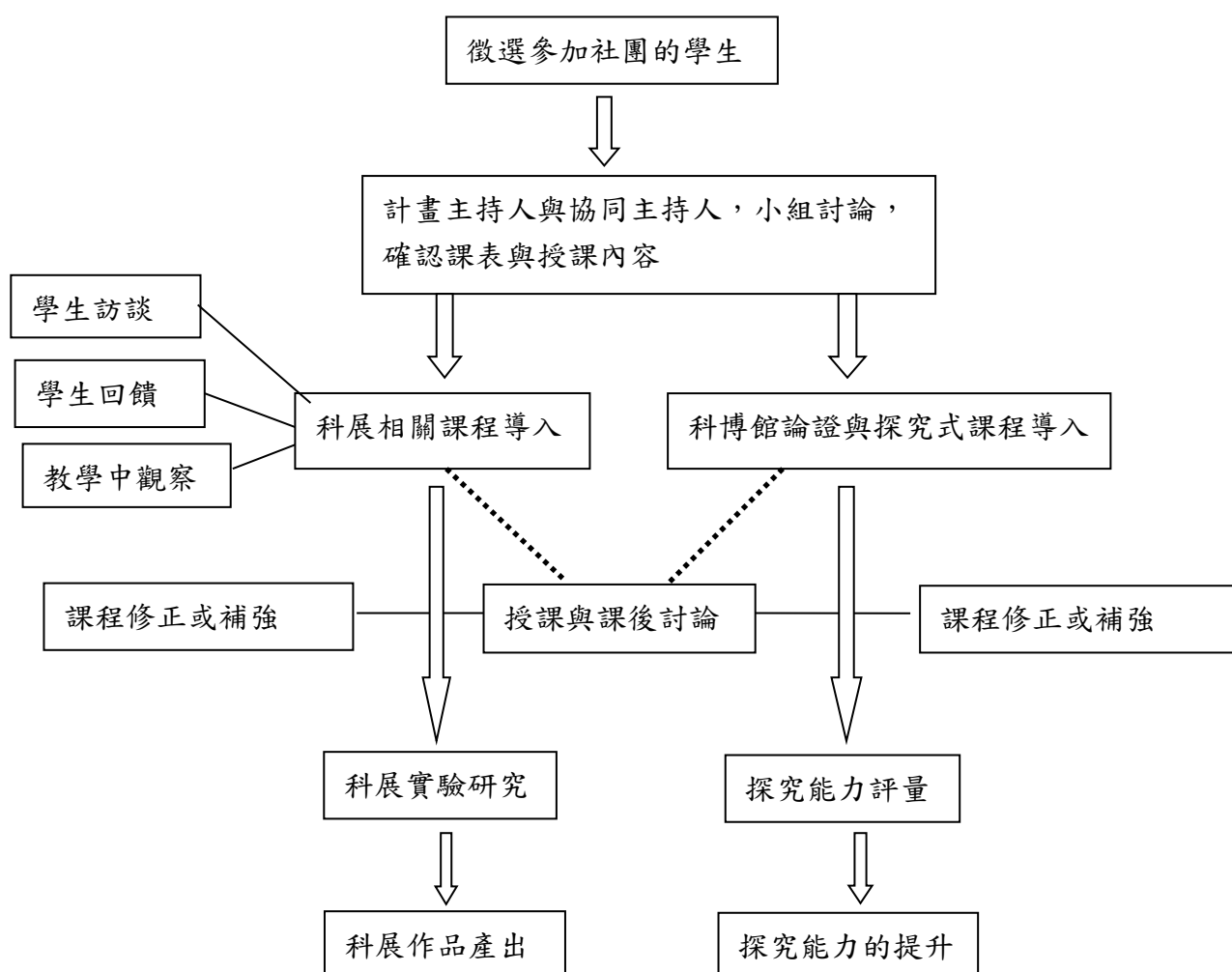
現階段的教學改變，研究者前年帶領的科學探究社採用學者 Colburn 的主張，以大葉桃花心木種子飛行為題，先以結構化探究為主，漸進式的養成探究式的思考，但對於科展人才的培養仍屬緩慢。期許寒暑假科學探究社的成立，能加速培養具有科學素養和獨立研究的人才。本計畫將以郭泓男（2013）發表的碩士論文：探討討論科學探究教學於科展培訓對學生科學探究能力之影響一文為依據。以論文當中關於科展培訓教學模組課程為基礎，加上研究者於科博館習得的數種探究式課程，設計了寒暑假科學探究社的教學，並穿插探究式思考的實作，希望藉著社團的成立，能收到推廣科學教育，吸引更多對科學探究有興趣的師生，加入研究者探究的行列。

貳、研究方法及步驟：

一、研究方法

- （一）成立暑期科學探究社
- （二）科博館探究式課程與科展教學模組課程的導入與實作
- （三）協助社團學生擬定科展的主題與實驗計畫
- （四）開學後利用課餘時間約談並確認實驗進度
- （五）寒假進行實驗修正與成果驗收
- （六）協助學生進行科展報名

二、研究步驟：以流程圖圖示



參、目前研究成果：

一、目前成果

(一) 完成暑期三週課程

三週課表（科展培訓模組課程）				
<div> <div> </div> <div> </div> </div>				

1. 科博館探究與論證課程

(1) 課程簡介與教學照片

- ① 蜥蜴與象鼻蟲的對決——能針對觀察到的現象提出解釋。能針對解釋設計實驗。

- 找到想問的問題 象鼻蟲身上的斑紋到底是不是警戒色？
- 假設 如果警戒色這個說法正確，把警戒色去除掉的象鼻蟲，被蜥蜴捕食的機率會變高。

- 決定要改變甚麼？決定要測量甚麼？
(操作項目) (測量反應)

上課投影片（有版權，只能節錄）

小組討論可能的變因

上台寫出討論結果

活動二：實驗設計—科學家的解謎過程

1. 解讀新聞資料—科博館生物學組的研究團隊解開百年來球背象鼻蟲身上斑紋之謎！新聞稿前兩段提供了哪些訊息？

主角：象鼻蟲
地點：蘭嶼、綠島
觀察到：斑紋有異的差別
科學家想要了解的問題：象鼻蟲身上的斑紋是不是警戒色

2. 實驗解析

我們這組的假設：象鼻蟲身上的斑紋是警戒色
決定要操作甚麼：象鼻蟲的斑紋
決定要測量甚麼：被捕食的頻率
實驗組是根據假設而來，含有進行探討因子的是實驗組，不含的是對照組

這是 對照 組 這是 實驗 組

各組成果

步步為營的實驗設計活動單

活動一：變色龍變變變—真的？假的？誰說了算？

分析這段實驗影片，描述以下每個部份

項目	內容
我們觀察到那些現象	牠碰到什麼顏色就變什麼顏色(跟牠顏色)
操作項目是甚麼？	變換顏色以及顏色
可以觀察測量甚麼？	牠變換顏色的速度，有斑點的，看可不可以變出來。
心中的疑惑	為何當初及那時候變到黑色時，牠會變回黑色？

活動二：實驗設計—科學家的解謎過程

1. 解讀新聞資料—科博館生物學組的研究團隊解開百年來球背象鼻蟲身上斑紋之謎！新聞稿前兩段提供了哪些訊息？

主角：象鼻蟲
地點：蘭嶼、綠島
觀察到：斑紋有異的差別
科學家想要了解的問題：象鼻蟲身上的斑紋是不是警戒色

2. 實驗解析

我們這組的假設：象鼻蟲身上的斑紋是警戒色
決定要操作甚麼：有斑紋的象鼻蟲跟無斑紋的象鼻蟲的反應
決定要測量甚麼：被捕食的頻率
實驗組是根據假設而來，含有進行探討因子的是實驗組，不含的是對照組

這是 對照 組 這是 實驗 組

3. 預測結果

如果蝴蝶捕食斑黑的象鼻蟲機率沒有明顯變高，表示：斑紋不是警戒色
如果蝴蝶捕食斑黑的象鼻蟲機率變高，表示：斑紋就是警戒色

活動四：實驗大進擊—步步為營跳房子闖關遊戲

挑戰題目：宜蘭的高溫氣候是否會影響梨子成長
(用便利貼至少寫出2、3、4、5、7、8幾項，並預測9結果，貼在項目旁邊)

② 燕子的秘密武器——能依證據進行推理。能設計和執行實驗。能解釋和詮釋實驗結果。

現今的科學研究成果一定是事實的真相嗎？

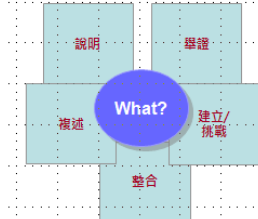
- ▶ 他可能會被推翻
- ▶ 他可能有更多其他解釋

科學實驗中的替代解釋

以家燕的長尾巴特徵為例

上課投影片（有版權，只能節錄）	小組討論母鳥選夫的條件
	
設計公鳥尾翼長度	結果呈現一---各組發表設計的結果
	
不同的公鳥尾翼	結果呈現二---歸納擇偶的原因

③ 氣候變遷-科學論述能力——能透過對話、討論、論述等口語表達，增加對知識內容的理解。

<p>對話練習 A</p>  <p>Q:請問這段文字與圖片描述的是什麼主題？</p> <p>Q:請根據資料說說看溫室氣體與各種活動的關係。</p> <p>Q:想想看在地球大氣中，CO₂是含量最多的溫室氣體嗎？</p> <p>NATIONAL MUSEUM OF NATURAL SCIENCE</p>	<p>六、記者追蹤活動</p> <p>每人選擇兩則氣候變遷相關新聞，參考補充資料並整理後，進行為時3分鐘之精闢扼要的報導。結束須對對方進行互評。</p> <p>七、心得（下次上課交）</p>
上課投影片（有版權，只能節錄）	小組任務挑戰學習單



小組練習迅速歸納整合結果



小記者現場連線報導

對話練習 C

氣候變遷對珊瑚礁的影響是多方面的；其中，最普遍的現象就是溫室效應導致海水溫度升高，引起珊瑚白化。珊瑚白化是指珊瑚組織失去共生藻類而變白的現象。在正常情況下，共生藻類分布在珊瑚組織中，每平方公分的珊瑚組織大約含有數百萬個共生藻類細胞；然而，當珊瑚礁受環境改變的壓力時，珊瑚就會失去共生藻類而變白。由於共生藻類提供的營養物質可能占珊瑚總能量收入的95%以上，對於維持珊瑚正常的生理和生殖都非常重要。因此，如果珊瑚礁失去了共生藻類，將使得它們無法提供足夠的營養，無法進行正常的生理活動。整個珊瑚礁生態系也會因能量失衡而面臨崩潰的命運。許多環境因子的改變都會引起珊瑚白化。例如，溫度升高或降低、光度過強或不足、鹽度劇烈改變等。這些都與氣候變遷有關。一般而言，珊瑚礁的適溫溫度在18~30°C之間，超過這個界限，就可能引起珊瑚白化。由於珊瑚生長在熱帶海域，夏季的水溫本來就很接近適合珊瑚生長的水溫上限，此時即使是水溫只上升1~2°C，都可能造成大範圍的珊瑚白化。

大氣中二氧化碳濃度升高，也會使海水的酸鹼度降低，同時改變海水中碳酸鈣的飽和度，降低珊瑚及其他生物的鈣化速率，減緩珊瑚礁的成長，甚至使得珊瑚礁無法形成，如此就會對珊瑚礁生態系造成嚴重的影響。氣候變遷的另一效應是導致珊瑚礁生物的疾病頻繁發生。自1980年以來，全球珊瑚礁生物的疾病頻繁發生，科學家發現許多位異的疾病都與氣候變遷有關。除此之外，與氣候變遷導致大規模熱浪或外來種增加，也會導致珊瑚白化和死亡；聖嬰現象伴隨的降雨異常，使珊瑚礁區的海水鹽度產生劇烈改變，都會引起珊瑚白化。

圖：全球暖化的水溫升高導致珊瑚白化(戴晶鳳攝)

(資料來源：戴晶鳳，氣候變遷對海洋生物的影響，林業研究專刊)

科學對話練習題本

Academic Conversations 評分指標

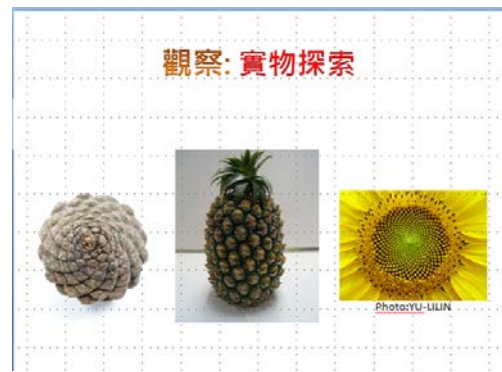
技巧	阿拉斯加			南極			吐瓦魯			美國			澳洲			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
正確描述主題內容						✓						✓				✓
能針對主題加以闡述、解釋		✓			✓											✓
描述內容條理分明、邏輯清楚					✓						✓				✓	
能將資訊化為自己的話語，避免照本宣科		✓			✓						✓					✓
使用正式的語言字彙，避免隨意模糊或誇大不實			✓		✓						✓					✓
能連結其他生活經驗或知識並加以說明			✓		✓						✓					✓
能主動發現問題並蒐集資料加以澄清					✓						✓					✓
表達口齒清晰，音聲適中					✓						✓					✓
眼神與觀察保持接觸					✓						✓					✓
善用輔助工具(圖表、照片、肢體動作)加以說明					✓						✓					✓
時間控制得宜					✓						✓				✓	
總分	24			30 (1 + 2)						37			25			

小組互評表

- ④ **形裡有數**—培養觀察、歸納整合的能力，具有跨學科整合的能力。



上課投影片 (有版權，只能節錄)



生物中的數學概念



小組測量實作



小組測量實作



小組測量實作



生物中的數學-鳳梨螺紋

101 04 邱子柔

活動一：

1. 實物觀察一，看一看，想一想，松果、鳳梨、向日葵有何共同特徵？

有螺旋的痕跡

2. 實物觀察二，轉一轉，數一數共有幾條線？

名稱	順時針	逆時針	直線
松果	13	15	21
鳳梨	8	14	21
向日葵	35	21	41

3. 寫一寫，想一想，將所得的數字寫下來，這些數字有什麼關係呢？

—

活動二：

1. 量一量，算一算，你的身體有沒有符合黃金比例呢？

A 部位	長度	B 部位	長度	商	比值
上半身	71	下半身	100	1.408	0.71
下巴-鼻子	8.5	頭頂-鼻子	18	2.117	0.402
臉寬	16	臉長	26	1.625	0.615
手掌	21	前臂	26	1.238	0.827
上臂	26.5	整隻手	71	2.679	0.379
一指節	3	二指節	6	2	0.5

2. 試一試，能不能將你的生日寫成具有黃金比例的數列呢？

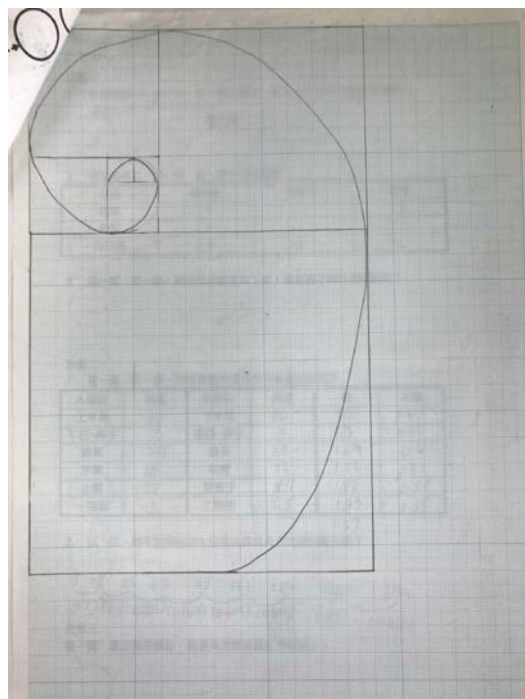
11 25 36 61 97 138 255 413 608

0.44 0.69 0.57 0.628 0.613 0.419 0.471 0.612

活動三：

畫一畫，畫出黃金螺旋，請將黃金螺旋畫在方格紙上。

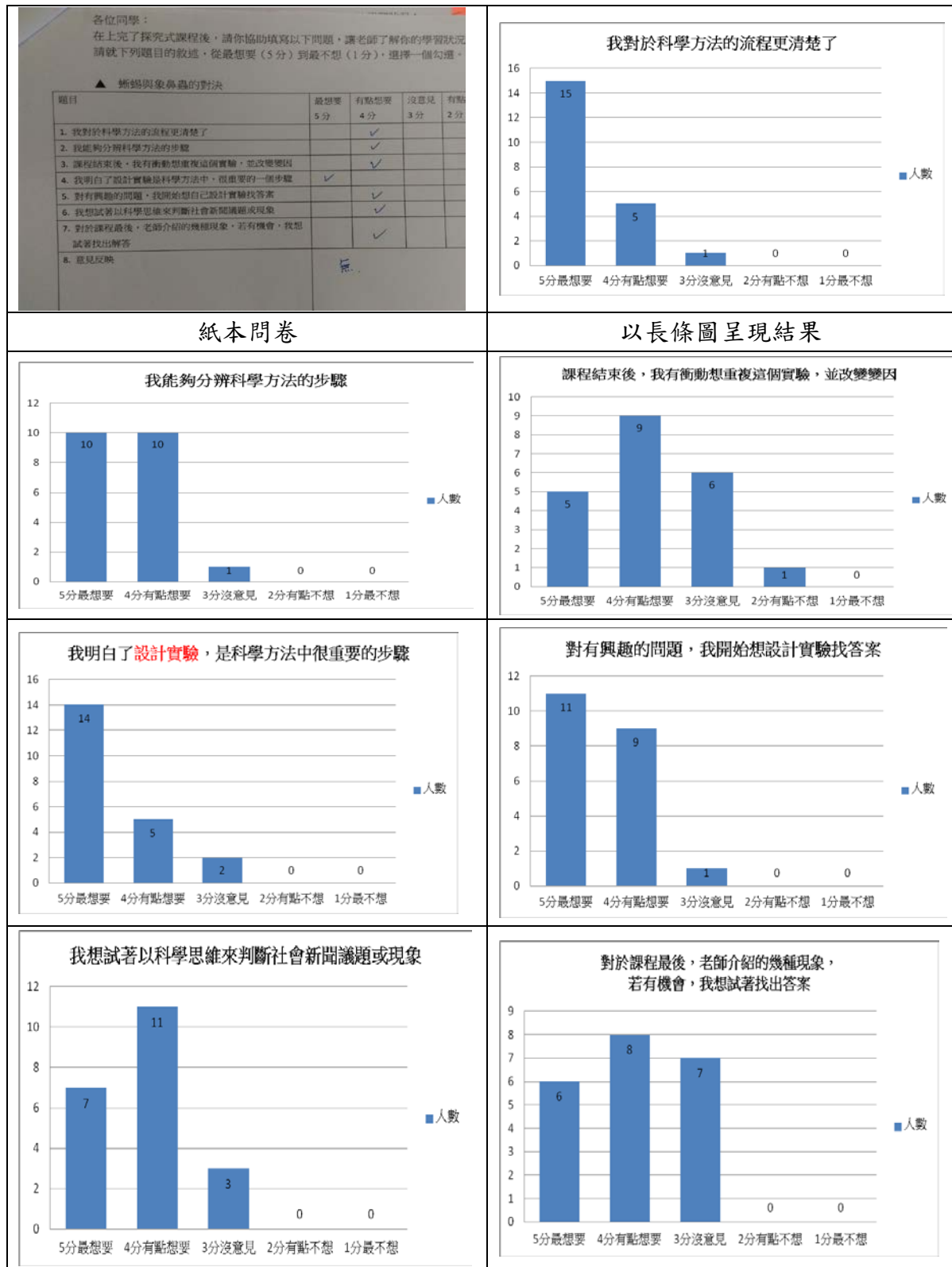
學習單



生物中的數學-模擬菊石螺紋

(2) 教學成效問卷調查

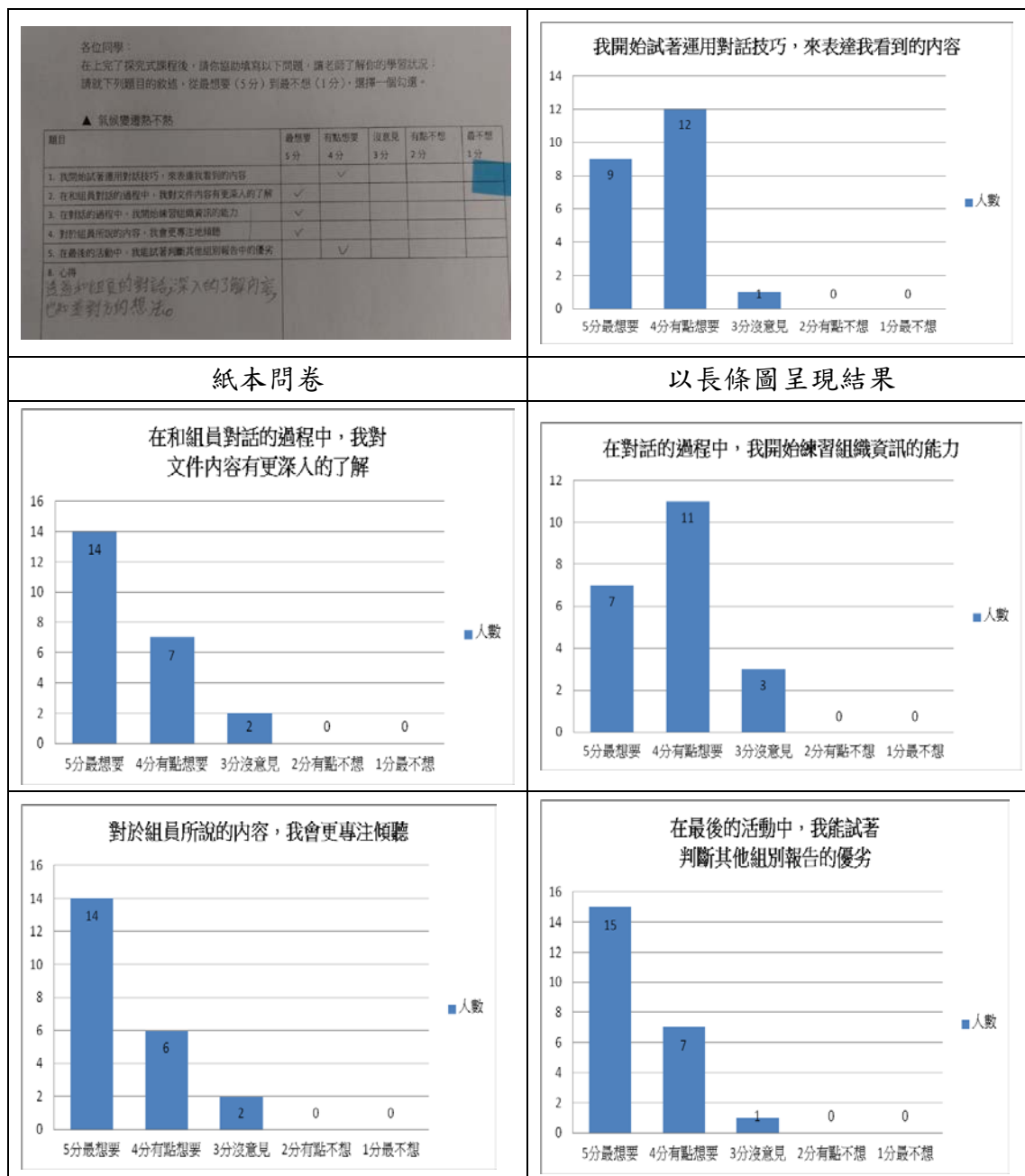
① **蜥蜴與象鼻蟲的對決**——能針對觀察到的現象提出解釋。能針對解釋設計實驗。



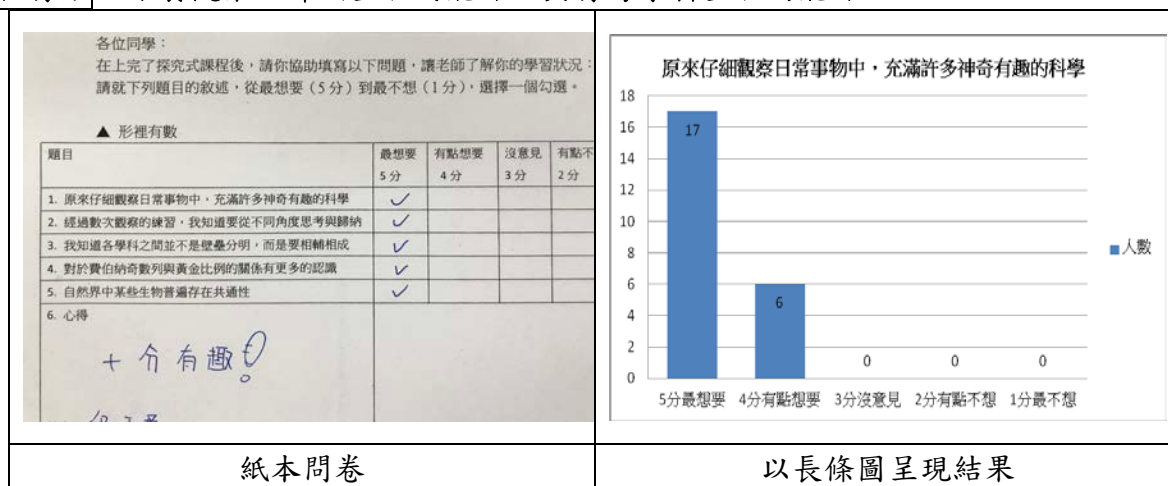
② **燕子的秘密武器**——能依證據進行推理。能設計和執行實驗。能解釋和詮釋實驗結果。

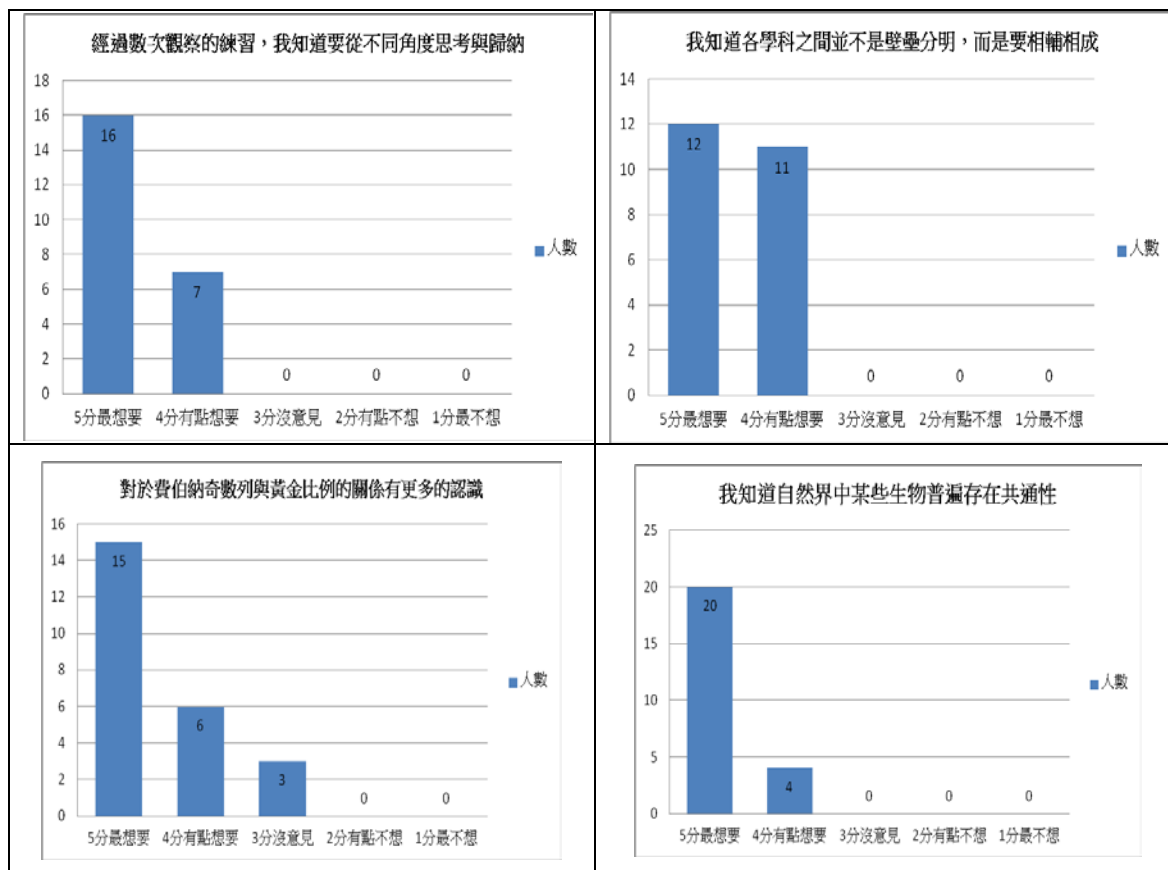


③ 氣候變遷-科學論述能力 — 能透過對話、討論、論述等口語表達，增加對知識內容的理解。



④ 形裡有數——培養觀察、歸納整合的能力，具有跨學科整合的能力。



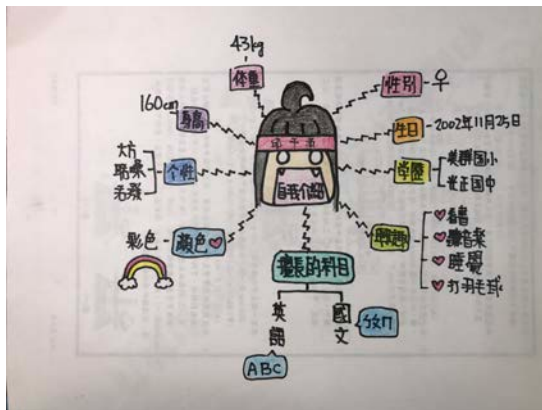
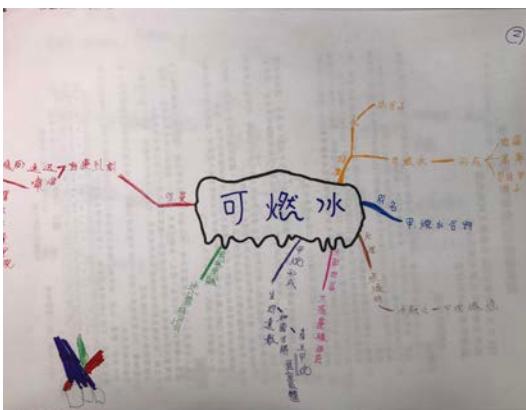


2. 科展模組訓練課程

(1) 課程簡介與教學照片

① 概念圖與心智圖—能掌握觀察與閱讀的重點。



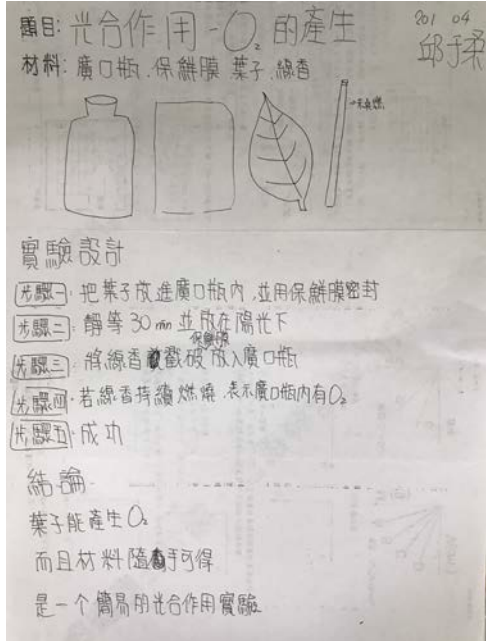
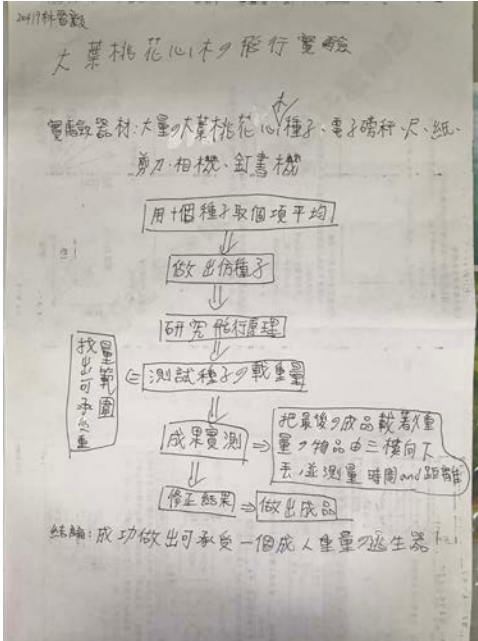
老師授課	心智圖發表

	
學生作品	學生作品

② 科展範例分析—分析得獎與未得獎科展作品的缺失與實驗操作技巧說明。

	
小組發表	小組發表
	
小組發表	小組發表

③ 實驗設計—明白實驗組與對照組的必要性，能設計控制變因和操縱變因。

	
<p>小組發表</p>	<p>學生實際操作</p>
	
<p>練習實驗設計</p>	<p>練習實驗設計</p>

- ④ 數據分析與推論—word、power point、excel 等軟體進階使用並練習圖表的製作，
如何自己知推論未知、訓練發散思考。

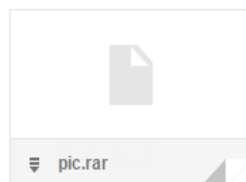
	
<p>老師授課(因校舍施工,集中克難上課)</p>	<p>學生實際操作</p>

各位同學：

成果作業說明如下—

- 1.請將「生涯探索職業試探的藍芽自行車研習_未排版」檔案美編成範例檔(如附件PDF檔)，照片已壓縮成pic.rar請自行解壓縮使用
 - 2.請將「統計圖表」內有關一元一次方程式的部分自行練習做一個XY座標圖形出來，並轉貼到word檔案中
 - 3.請將上面二項作業完成後,mail給惠涵老師(97b2yang@gmail.com)
- 以上！

5 個附件



科技追蹤作業



✉	A廖多世	(深電主選)	2015/6/22
✉	林明偉	科學作業	2015/6/21
✉	何宜璽	立選	2015/6/21
✉	劉國漢 (父)	(深電主選) - 17 電氣資訊 的知識多項外一重疊, 甚至位置排列出錯, 這就說明你沒看懂, 你重看一下到底怎麼了 2015/6/20	2015/6/20
✉	黃學謙	2015/4/20子集連結作業	2015/6/19
✉	黃傳德	數學 黃傳德	2015/6/19
✉	劉俊強	數學 劉俊強	2015/6/19
✉	吳睿哲	科學作業與會 吳睿哲	2015/6/19
✉	Engner Lin	光正國中科學組會一頁紙	2015/6/19
✉	A廖多世	老師給廖多世科學作業的意見	2015/6/18
✉	劉國漢	老師、陳惠涵	2015/6/18
✉	林明偉	科學作業與會 林明偉	2015/6/18
✉	林明偉	(深電主選)	2015/6/18
✉	UAE	(深電主選)	2015/6/18
✉	黃學謙	2015/4/20子集作業	2015/6/18

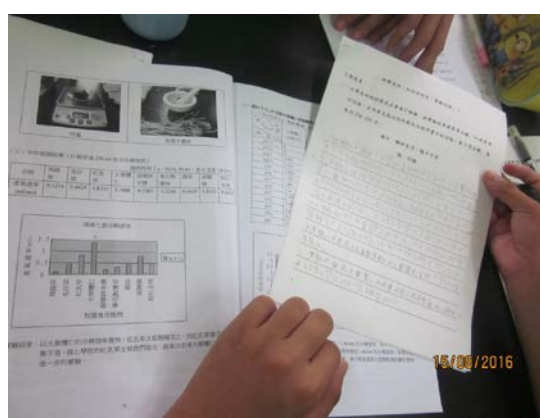
學生回傳作業'

老師整合作業

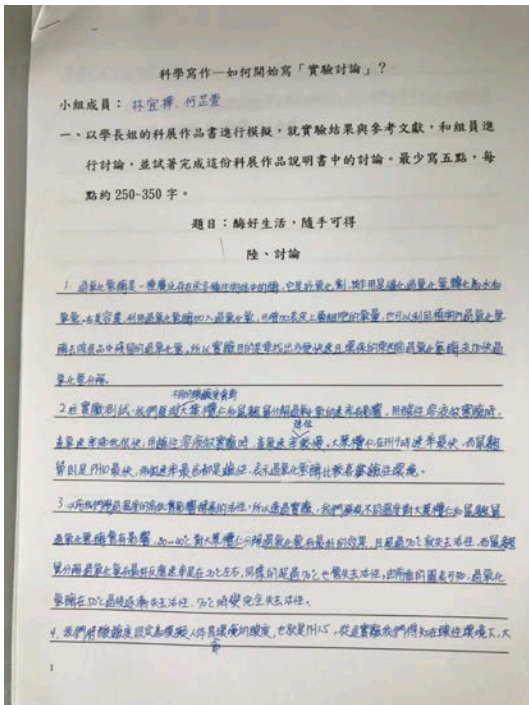
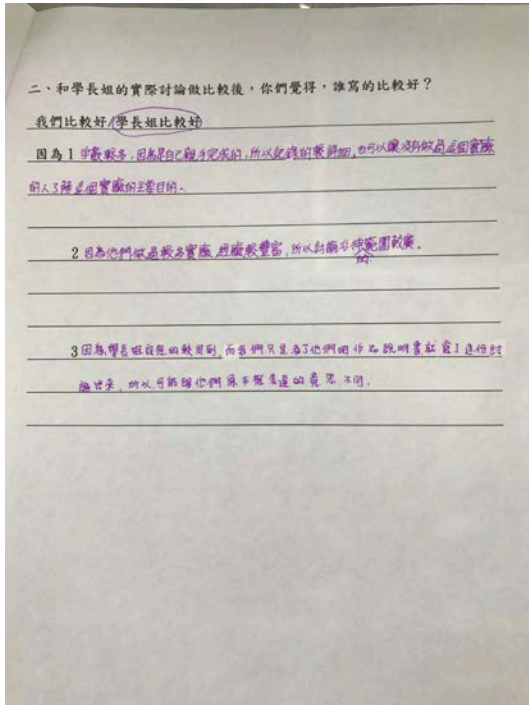
⑤ 科學寫作—了解科展作品說明書中「討論」的重要性，發散思考與腦力激盪。



分析文獻



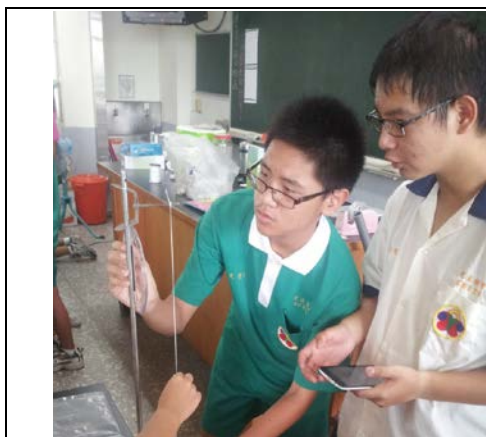
學生實際演練

	
學生作品	學生作品

⑥ 電腦繪圖與海報設計—能製作海報。

	
老師授課	學生實際操作

⑦ 探究能力評量—以學者研究發表的實作評量檢測學生探究能力的養成。



實作評量



實作評量



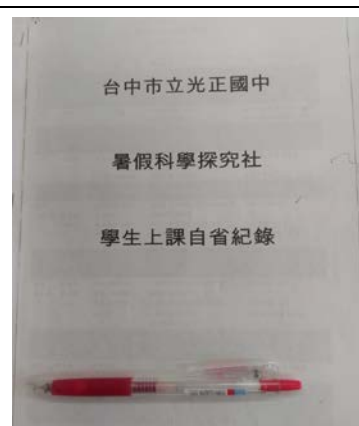
實作評量



實作評量

(2) 教學成果呈現

① 課程省思



日期	實驗記錄流程及心得	備註
105/08/02 TUE	學習科學的相關知識和作法，還有認識和試管。	
105/08/03 WED	學習觀察生物的一些事物，還有如何設計實驗。	
105/08/04 THU	實驗以不同的角度和結果，會得到不同的結果。	
105/08/05 FRI	今天的課程，讓我們對物理、math、ppt 跟 Excel 有更深層次的了解，讓我們對物理有更深的了解，讓我們對物理有更深的了解。	
105/08/06 SAT		
105/08/07 SUN		

日期	實驗記錄流程及心得	備註
105/08/02 TUE	學習製作海綿花實驗，讓我們對物理有更深的了解。	
105/08/03 WED	今天的課程讓我們對物理有更深的了解，讓我們對物理有更深的了解。	
105/08/04 THU	今天的課程讓我們對物理有更深的了解，讓我們對物理有更深的了解。	
105/08/05 FRI	今天的課程讓我們對物理有更深的了解，讓我們對物理有更深的了解。	
105/08/06 SAT	今天的課程讓我們對物理有更深的了解，讓我們對物理有更深的了解。	
105/08/07 SUN	今天的課程讓我們對物理有更深的了解，讓我們對物理有更深的了解。	

學生上課自省紀錄

台中市立光正國中

暑假科學探究社

上課日誌

2016/08/02

2016/08/19

暑假科學探究社 點名表

序號	姓名	0802	0803	0804	0805	0806	0807	0808	0809	0810	0811	0812
1	邱子柔	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	宋承翰	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	孫華佑	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	顏慧君	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	林敬原	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	朱凱均	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	武毅鋒	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	謝家程	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	何芷萱	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	林宜樺	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	林正群	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	林晉毅	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	劉依妮	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	李耕旭	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	黃義皓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16	劉宏俊	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	林昕儒	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	吳睿恩	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	林冠妤	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	李婉鈺	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	趙其宇	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22	林民安	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23	蒙家瑋	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
24	謝家程	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
25	謝家程	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
26	謝家程	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
27	謝家程	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28	謝家程	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
29	謝家程	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
30	謝家程	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
31	謝家程	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32	謝家程	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
33	謝家程	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
34	謝家程	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
35	謝家程	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

暑假科學探究社教師導引表

日期	授課老師	授課主題	老師簽名
8/2	楊惠淑	科學探究社介紹	楊惠淑
13:00-16:00	許淑儀	科學探究社介紹	楊惠淑
8/3	許淑儀	探究式課程	許淑儀
13:00-16:00	許淑儀	科學探究社介紹	許淑儀
8/4	楊惠淑	探究式課程	楊惠淑
13:00-16:00	許淑儀	科學探究社介紹	楊惠淑
8/5	楊惠淑	探究式課程	楊惠淑
13:00-16:00	許淑儀	科學探究社介紹	楊惠淑
8/6	楊惠淑	探究式課程	楊惠淑
13:00-16:00	許淑儀	科學探究社介紹	楊惠淑
8/7	楊惠淑	探究式課程	楊惠淑
13:00-16:00	許淑儀	科學探究社介紹	楊惠淑
8/8	楊惠淑	探究式課程	楊惠淑
13:00-16:00	許淑儀	科學探究社介紹	楊惠淑
8/9	楊惠淑	探究式課程	楊惠淑
13:00-16:00	許淑儀	科學探究社介紹	楊惠淑
8/10	楊惠淑	探究式課程	楊惠淑
13:00-16:00	許淑儀	科學探究社介紹	楊惠淑
8/11	楊惠淑	探究式課程	楊惠淑
13:00-16:00	許淑儀	科學探究社介紹	楊惠淑
8/12	楊惠淑	探究式課程	楊惠淑
13:00-16:00	許淑儀	科學探究社介紹	楊惠淑
8/13	楊惠淑	探究式課程	楊惠淑
13:00-16:00	許淑儀	科學探究社介紹	楊惠淑

上課日誌與點名表

上課日誌與點名表

② 探究能力評量成果

科學探究能力實作評量

測驗說明：

1. 此份測驗是要了解學生在科學探究活動中所展現的能力。
請依題目指引進行實驗並作答。
2. 請利用所提供的材料（玻璃、橡皮、直尺、鐵釘、錘、量角器...等），設計實驗來探討三個問題：(1)單邊運動與距離的關係；(2)單邊運動與速度長度的關係；(3)單邊運動與速度的關係。試著解決問題，進行實驗並針對實驗結果進行推測與結論。

受試者基本資料：

學校：光正國中

班級：317

座號：6

一、實驗(1)單邊運動與距離的關係

(一)控制變因：橡皮直尺

操縱變因：橡皮直尺

應變變因：單邊運動

(二)實驗步驟

1. 準備直尺與橡皮

2. 將直尺固定於桌面一端

3. 將橡皮置於直尺一端

4. 釋放橡皮，使其沿直尺運動

5. 記錄橡皮運動的距離

(三)預期結果

橡皮運動距離與時間成正比

(四)實驗記錄 (請用表格記錄你的實驗數據)

時間	1	2	3	4	5
距離	15	30	45	60	75

(五)根據實驗所得數據，以適當的圖表呈現出來

時間 (Time)	距離 (Distance)
1	15
2	30
3	45
4	60
5	75

實作評量手冊

科學探究能力實作評量分數							
序號	姓名	a1	b1	c1	c2	d1	實驗1
1	邱子柔	2	2	2	1	2	9
2	宋承翰	2	2	2	1	2	9
3	孫華佑	1	2	2	1	2	8
4	顏慧君	2	2	2	1	2	9
5	林敬原	2	2	2	2	2	10
6	朱凱均	2	1	2	1	2	8
7	武毅鋒	2	2	2	2	2	10
8	謝家程						
9	何芷萱	2	2	2	1	1	8
10	林宜樺	2	2	2	1	2	9
11	林正群	2	2	2	2	2	10
12	林晉毅	2	1	2	2	2	9
13	劉依妮	2	2	2	1	2	9
14	李耕旭	1	2	2	1	2	8
15	黃義皓	2	1	2	1	2	8
16	劉宏俊	2	2	2	2	2	10
17	林昕儒	2	2	2	2	2	10
18	吳睿恩	2	2	2	2	2	10
19	林冠妤	1	2	2	2	2	9
20	李婉鈺	1	2	2	2	2	9
21	趙其宇	2	1	2	1	2	8
22	林民安	1	2	1	1	2	7
23	蒙家瑋						

序號	姓名	a1	b1	c1	c2	d1	實驗
1	邱子柔	2	1	2	1	2	8
2	宋承翰	2	1	2	1	2	8
3	孫華佑	2	2	2	1	2	9
4	顏慧君	2	1	2	1	2	8
5	林敬原	1	2	2	2	1	8
6	朱凱均	2	1	2	1	2	8
7	武毅鋒	2	2	2	1	2	9
8	謝家程						
9	何芷萱	2	1	2	1	1	7
10	林宜樺	1	1	2	1	1	6
11	林正群	2	1	2	2	2	9
12	林晉毅	2	2	2	2	2	10
13	劉依妮	2	2	2	1	2	9
14	李耕旭	2	2	2	1	2	9
15	黃義皓	2	2	2	1	2	9
16	劉宏俊	2	2	2	2	2	10
17	林昕儒	2	2	2	2	2	10
18	吳睿恩	2	2	2	2	2	10
19	林冠妤	2	2	2	2	2	10
20	李婉鈺	1	2	2	2	2	9
21	趙其宇	2	1	2	1	2	8
22	林民安	1	2	2	1	2	8
23	蒙家瑋						

序號	姓名	a1	b1	c1	c2	d1	實驗
1	邱子柔	2	2	2	1	0	7
2	宋承翰	2	2	2	2	2	10
3	孫華佑	1	2	2	1	2	8
4	顏慧君	2	1	2	1	2	9
5	林敬原	2	2	2	1	2	8
6	朱凱均	1	1	2	1	0	5
7	武毅鋒	2	1	2	1	2	8
8	謝家程						
9	何芷萱	2	1	2	1	2	8
10	林宜樺	2	1	2	1	0	6
11	林正群	2	1	2	2	2	9
12	林晉毅	2	2	2	2	2	10
13	劉依妮	2	2	2	1	2	9
14	李耕旭	2	2	2	1	0	7
15	黃義皓	2	2	2	1	2	9
16	劉宏俊	2	2	2	2	2	10
17	林昕儒	2	2	2	2	2	10
18	吳睿恩	2	2	2	2	2	10
19	林冠妤	2	2	2	2	2	10
20	李婉鈺	2	1	2	2	2	9
21	趙其宇	2	1	2	1	2	8
22	林民安	1	1	2	1	2	7
23	蒙家瑋						

實作評量老師評分

③ 學生模擬專題發表與老師回饋

各組別： 0704

項目：試題編、指導編三項海報圖表（3種式）：標題可見，以及主分題的以圖表、報告圖、一定量資料和評審主觀性，為開列於內，供評審，請根據規定自己擬定。

說明如下：

組別	報告者	報告者	評審老師	時間	報告者	報告者
0700	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0701	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0702	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0703	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0704	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0705	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0706	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0707	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0708	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0709	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0710	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0711	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0712	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0713	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0714	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0715	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0716	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0717	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0718	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0719	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪
0720	陳俊豪	陳俊豪	陳俊豪	1200	陳俊豪	陳俊豪

第一組：陳俊豪 12 支，第二組：陳俊豪 12 支，第三組：陳俊豪 12 支，第四組：陳俊豪 12 支。

學生專題發表評分表

組別	報告者	主題	海報及圖表 滿分 20%	報告分數 滿分 20%	時間管理 5 分鐘 滿分 20%	總分
52	黃晨皓	大葉花山木	25	35	15	75
53	林晉毅	大葉花山木	28	42	19	89
44	林昕儒	光合作用	20	36	14	70
47	朱凱培	非特機液	25	34	13	72
50	何正盛	石蓮花	26	36	13	75
51	劉依妮	花柳管	26	36	14	76
52	林宜樺	石蓮花	30	35	14	79
31	梁嘉慧	印花	15	25	10	50
45	劉漢傑	紙飛機	20	36	13	69
46	林振華	棒球	20	37	18	85
52	張志傑	昆蟲	26	35	13	74
51	李耕相	花柳管	25	35	13	73

評分老師簽名：楊惠淑

學生專題發表評分表

組別	報告者	主題	海報及圖表 滿分 20%	報告分數 滿分 20%	時間管理 5 分鐘 滿分 20%	總分
13	黃晨皓	大葉花山木	26	44	16	86
14	林晉毅	大葉花山木	26	46	18	90
15	林昕儒	光合作用	22	44	12	78
16	朱凱培	非特機液	26	44	12	82
17	何正盛	石蓮花	26	46	12	84
18	劉依妮	花柳管	26	46	12	84
19	林宜樺	石蓮花	26	44	12	82
20	梁嘉慧	印花	20	42	12	74
21	劉漢傑	紙飛機	26	44	12	82
22	林振華	棒球	26	46	18	90
23	張志傑	昆蟲	26	46	12	84
24	李耕相	花柳管	26	44	16	86

評分老師簽名：孔昭祥

報告順序

老師評分

老師評分

學生專題發表評分表

組別	報告者	主題	海報及圖表 滿分 20%	報告分數 滿分 20%	時間管理 5 分鐘 滿分 20%	總分
34	陳華佑	水地心	10	25	15	50
44	林晉毅	水地心	15	35	15	65
54	林昕儒	水地心	20	35	15	70
56	林晉毅	水地心	25	40	15	80
59	林晉毅	水地心	28	40	15	83
62	林晉毅	水地心	28	45	17	90
7	陳華佑	水地心	25	42	18	85
46	林晉毅	水地心	20	40	15	75
40	林晉毅	水地心	20	35	15	70
54	林晉毅	水地心	20	40	19	79
12	林晉毅	水地心				

評分老師簽名：許淑明

學生專題發表評分表

組別	報告者	主題	海報及圖表 滿分 20%	報告分數 滿分 20%	時間管理 5 分鐘 滿分 20%	總分
1	陳華佑	水地心	20	40	15	75
2	林晉毅	水地心	23	40	17	80
3	林昕儒	水地心	28	48	17	93
4	林晉毅	水地心	28	45	17	90
5	林晉毅	水地心	30	45	17	92
6	林晉毅	水地心	28	50	15	93
7	陳華佑	水地心	23	42	19	84
8	林晉毅	水地心	20	42	15	77
9	林晉毅	水地心	20	35	15	70
10	林晉毅	水地心	28	42	17	87
11	林晉毅	水地心				
12	林晉毅	水地心				

評分老師簽名：黃新就



老師評分

老師評分

專題模擬發表會



專題模擬發表會

老師講評

老師講評

(二) 已協助學生分組進行實驗與擬定科展實驗計畫。

暑假結束前共發展出 10 組題目

(三) 學生能自己分配實驗時間與回報實驗結果。

科學探究社暑假科學實驗注意事項						
一、請各組確認與安排實驗日期與時間（8/15-8/26）						
實驗主題	組員	上午 9-12 點為主	下午 13-16 點為主	值日生順序	排班老師	
花粉	組				8/15 楊	
大葉	組				8/16 孔	
空汗	組				8/17 胡	
無性	組				8/18 孔	
光合	林新儒 邱子杰 吳錦豐				8/19 全	
地瓜	組	7:30~12:00 8/20~8/22 實驗			8/20	
切花	組				8/21 楊	
地衣	組	7:30~12:00 8/22~8/24 實驗			8/22	
棉花糖	組				8/23	
投打	組	7:30~12:00 8/23~8/24 實驗			8/24	
非牛頓	組	7:30~12:00 8/25~8/26 實驗			8/25-26	
組					8/27-28	
二、請當日排實驗組負責借生物實驗室鑰匙，幫忙開門與鎖門。						
三、有實驗問題可詢問排班老師。						
四、請每日值日生協助清除實驗垃圾，維持實驗室清潔。						
五、遇整天實驗時，請自備午餐費用，可去外面吃或買回實驗室。						

科學探究社暑假科學實驗注意事項						
一、請各組確認與安排實驗日期與時間（8/15-8/26）						
實驗主題	組員	上午 9-12 點為主	下午 13-16 點為主	值日生順序	排班老師	
花粉	組				8/15 楊	
大葉	組	8/15 8/16 8/17 8/18 8/19	8/18 8/20		8/16 孔	
空汗	組				8/17 胡	
無性	組				8/18 孔	
光合	組	8/17 8/18 8/19 8/20 8/21 8/22			8/19 全	
地瓜	組				8/20	
切花	組				8/21 楊	
地衣	組				8/22	
棉花糖	組				8/23	
投打	組				8/24	
非牛頓	組				8/25-26	
組					8/27-28	
二、請當日排實驗組負責借生物實驗室鑰匙，幫忙開門與鎖門。						
三、有實驗問題可詢問排班老師。						
四、請每日值日生協助清除實驗垃圾，維持實驗室清潔。						
五、遇整天實驗時，請自備午餐費用，可去外面吃或買回實驗室。						

學生到校實驗時間確認表



因為校舍耐震補強工程，沒有實驗室，只能打游擊找空間做實驗

（四）寒假做最後的實驗修正並完成科展作品說明書。

肆、目前完成進度

一、目前進度

月份 工作內容	6	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
計畫核定		*											
教師小組討論		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
選定學生	*												
課程實施與評量		*	*	*	*	*	*	*					
實驗討論與修正		*	*	*	*	*	*	*	*				
科展報名									*	*	*		
撰寫成果報告												*	*

*已執行

*待執行

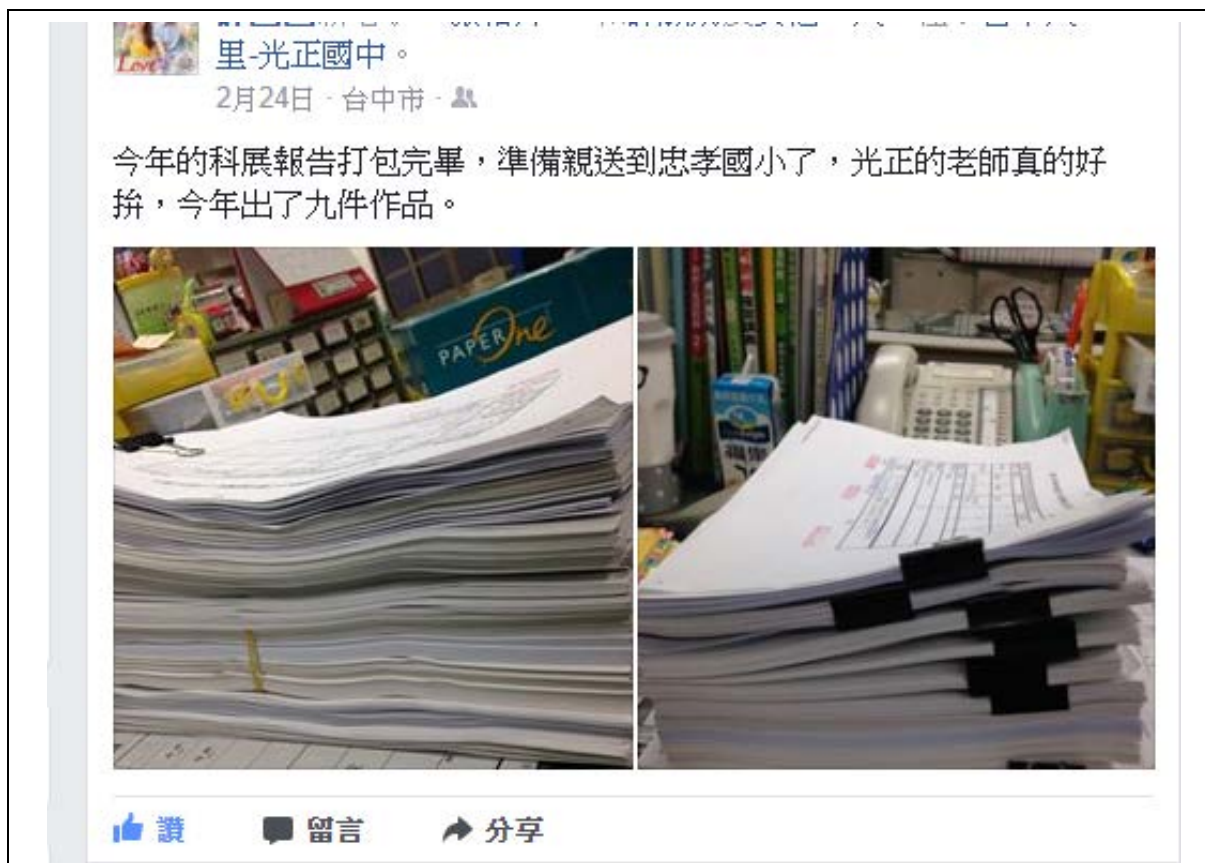
伍、預定完成進度

- 一、推廣科博館設計之探究與論證課程。
- 二、利用暑期社團，以科展培訓模組課程，改善研究者一人獨力指導的不足。
- 三、募集更多學生進行科學探究活動，提升本校學生科學素養。
- 四、增加本校師生參與科學展覽的機會（預計6件作品）。
 - 往年最多只有3件，今年竟增加至8件。
 - 8件作品中，有2件進複試。
 - 2件進複試的作品，一件生物科佳作，一件生活與應用科技科第二名。

<p>105 學年度臺中市公私立中小學科學展覽會</p> <p>作品說明書</p> <p>科 別：生活與應用科學科</p> <p>組 別：國中組</p> <p>作品名稱：有心插花長命—花朵保鮮液</p> <p>關鍵詞：鮮花保鮮、便宜</p> <p>編號：</p>	<p>105 學年度臺中市公私立中小學科學展覽會</p> <p>作品說明書</p> <p>科 別：生活與應用科學科</p> <p>組 別：國中組</p> <p>作品名稱：纏纏綿綿—簡易棉花糖機的製作與探討</p> <p>關鍵詞：棉花糖機、孔徑大小</p> <p>編號：</p>
---	--

<p>105 學年度臺中市公私立中小學科學展覽會 作品說明書</p> <p>科 別：生物科 組 別：國中組 作品名稱：葉片三溫暖—光合作用改良實驗 關 鍵 詞：光合作用、葉綠素、澱粉</p> <p>編 號：</p>	<p>105 學年度臺中市公私立中小學科學展覽會 作品說明書</p> <p>科別：生物科 組別：國中組 作品名稱：蝦密！！臉上有黃金？ 關鍵詞：黃金比例</p> <p>編號：</p>
<p>105 學年度臺中市公私立中小學科學展覽會 作品說明書</p> <p>科 別：生物科 組 別：國中組 作品名稱：真有「本氏」—唾液也能變彩虹 關 鍵 詞：本氏液、唾液、糖</p> <p>編 號：</p>	<p>105學年度臺中市國民中小學科學展覽會 作品說明書</p> <p>科別：生物科 組別：國民中學組 作品名稱：抑菌者聯盟 II——桃金蠟的崛起 關鍵詞：桃金蠟科、抑菌效果</p> <p>編號：</p>
<p>105 學年度臺中市公私立中小學科學展覽會 作品說明書</p> <p>科 別：生物與應用科學科 組 別：國中組 作品名稱：佛堂的五十道霧霾-植物救命！ 關 鍵 詞：</p>	<p>105 學年度臺中市公私立中小學科學展覽會 作品說明書</p> <p>科 別：生物組 組 別：國中組 作品名稱：「蘇」「毒」死他，再說 關 鍵 詞：毒他作用、土馬騾、植物萃取液</p>

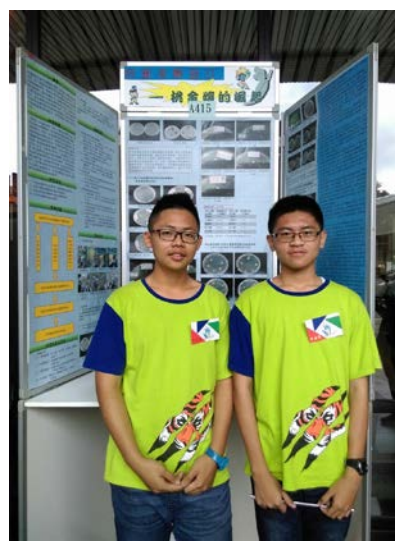
8 件作品說明書封面



承辦組長在臉書分享今年破紀錄的件數（自然領域有 8 件）



生活與應用科技第二名



生物科佳作

陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

- 一、因為 105 年 9 月學校開始進行防震補強工程，教室不足以致於沒有實驗室可用，只能打游擊式的找空間做實驗，也造成部分組別實驗延誤，只好以讓學生學習古人克服困難也能完成實驗的態度，鞭策學生別放棄。

- 二、部分學生抗壓性低、重視成績不願花太多時間投入，所以學期初各組成員不斷修正與更換。最後仍需要老師在課堂上再次招募新生，並以上過暑期課程者為組長，新生為組員。
- 三、學生分布在不同年級與班級，很難整合一起討論的時間，因此只能以網路作為交流的方式，學生可利用 FB、MESSANGER 和 LINE 等通訊軟體隨時和老師討論。
- 四、進入複試的學生，必須製作參展海報，但距離暑假上過的課程，已過數個月，對於當時上課的內容，部分學生已忘記，仍要老師再提醒與修正。以此為鑑，將作為下次安排課程時間規劃的參考。

柒、有趣的收穫

一、資源班學生也能做科學探究

照片中的孩子，是資源班的學生，當初讓這孩子進社團是個衝動，既然目的是推廣科學探究，當然是越多人學習越好，加上擔任孩子生物老師期間，他也對生物一直保持高度興趣，所以，我們幾位老師也同意讓他進社團，甚至也給他一個題目讓他玩。沒想到，期末專題模擬發表會，因為海報設計合適，又準備充分，讓在場兩位老師都給了他最高分，也讓我們更確認，只要引發孩子對科學的熱情，他們是可以主動學習的！



二、讓人跌破眼鏡的問卷

期中報告後，在教授的建議下，我們徵求了彰化師範大學段曉林老師、林菀如老師的同意，借用她們設計的探究教學問卷來為學生做前後測。大部分的孩子在問卷中，關於各項能力的習得都是後測比前測佳，唯獨一位在科展表現最優秀的孩子，卻有了和別人不一樣的答案，我們很好奇他的想法，找來詢問原因後，得到驚人的答案。

老師問：『敬原，你可以告訴我，為什麼在培養探究能力教師影響中，你從同意變成不同意呢？不滿意老師們的教學嗎？』。林敬原說：『老師不是這樣，是我上完課後，突然覺得更困惑了，覺得好像需要知道的更多，但我還沒學完……』。

這孩子，讓我們像吃了興奮劑一般的手舞足蹈，因為他表現了『學，然後知不足』的態度，讓我們更加肯定也相信，這些設計的課程真的可以引發孩子探究的精神。

在自然與生活科技課堂中		探究教學前		探究教學後	
		非常同意	同意	非常同意	同意
一、學生的探究能力					
1. 我能找尋探究研究的議題。	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1		
2. 我能設計探究研究的流程。	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1		
3. 我能運用資訊科技於探究研究活動中。	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1		
4. 我能應用相關的數學知識於探究研究活動中。	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1		
5. 我能運用各種方法搜集資料。	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1		
6. 我能由數據中形成不只一種的解題模式。	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1		
7. 我能口頭溝通我的研究發現。	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1		
8. 我能書面溝通我的研究發現。	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1		
9. 我能利用合理的解釋說明支持我的研究發現。	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1		
10. 在探究研究過程中我能自己進行推論思考。	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1		

教師所展示的科学探究教學(學生版-國中)	
各位同學您好： 這一份問卷主要的目的是了解你的自然科老師進行探究教學前後對你的學習的幫助。請您根據自然與生活科技課程，回答下列各題。本份問卷沒有標準的答案，請用直覺將您認為最適當的答案圈起來。謝謝您的作答！	
國立彰化師範大學科學教育研究所 主持人：段曉林、林麗如 2016.10.21	
【基本資料】	
1. 填表日期： <u>16年5月13日</u>	
2. 學校名稱： <u>臺中市</u> <u>東區</u> <u>國中</u>	
3. 班級： <u>3</u> 年 <u>3</u> 班，座號： <u>11</u>	
4. 性別： <input type="checkbox"/> 男， <input checked="" type="checkbox"/> 女	
5. 授課教師： <u>張育治</u>	
6. 你最近的一次探究自然與生活科技的成績是： <input type="checkbox"/> 低於60分， <input type="checkbox"/> 60~79分， <input checked="" type="checkbox"/> 80~100分。	
7. 你學習自然與生活科技的動機是： <input type="checkbox"/> 低， <input type="checkbox"/> 中， <input checked="" type="checkbox"/> 高。	
8. 你在自然與生活科技課堂中(或是自然課中)進行過幾次探究(探索研究)學習： <input type="checkbox"/> 0次， <input type="checkbox"/> 1~3次， <input type="checkbox"/> 4~6次， <input checked="" type="checkbox"/> 7次以上。	

三、培養學生探究能力教師的影響		非常同意		同意		非常同意		同意		非常同意	
24. 我們能使用實驗器材(或相關之研究)以及了解操作技巧，老師扮演非常重要的角色。	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1								
25. 我們了解在探索研究過程中應注意的實驗操作步驟，老師扮演非常重要的角色。	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1								
26. 我們盡力參與科學的學習，並為自己的學習負責，老師扮演非常重要的角色。	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1								

捌、參考資料

- 洪振方 (2003)。探究式教學的歷史回顧與創造性探究模式之初探。高雄師大學報，15 期，641-662。
- 郭泓男 (2013)。探討導入科學探究教學於科展培訓對學生科學探究能力之影響。國立臺灣師範大學科學教育研究所碩士論文。
- 黃璧祈、張永達、鄭淑文 (2005)。實施於國立台灣科學教育館的中小學生生物學實驗操作能力培養教學。科教館學刊 1: 115-136。
- 葉安琦 (2012)。促進學生創意思考的探究式案例分享與探討。自然與生活科技學習領域課程研討會—科學課程論述 II，121-137。

作品名稱：「蘇」「毒」死他，再說

摘要

本實驗主要是在探討校園中可以用來抑制雜草和蘇苔的植物萃取液，我們發現紅千層、福木、菩提樹、龍柏、矮仙丹、馬櫻丹、南美蟛蜞菊的周圍雜草相當稀少，所以我們推測這些植物具有毒他作用，於是我們用上述植物的萃取液滴在雜草及蘇苔周圍，發現除了福木之外，其他的萃取液都能對蘇苔造成抑制的效果。接下來，我們更進一步地去調整萃取液的濃度，發現南美蟛蜞菊的 10%、4%、2%、1% 萃取液都有死亡現象。未來我們希望，可以運用這個方法來製造出天然農藥。

作品名稱：有心插花花長命—花朵保鮮液

摘要

每當重要節日時，家中就會有鮮花，但鮮花總是不長命，本研究以想要找出延長鮮花壽命的目的為基礎，利用鮮花維管束運輸物質的原理，找出如保存鮮花的條件、自製便宜又好用的保鮮液。我們利用電腦、照相機、非洲菊、家裡常用的醣類、殺菌劑等溶液和材料設備，找出保存切花的最佳保鮮溶液，以達到經濟實惠及物盡其用的功效。結果發現我們覺得最不可能的溶液，效果竟然最好！經由實驗後發現到 2% 檸檬汁和 3% 可樂效果最好，而矮仙丹萃取液和去漬油效果最差。

作品名稱：佛堂的五十道霧霾-植物救命！

摘要

本實驗想要找出遮擋灰塵效能最高的樹種並制定自己的空氣汙染指標，於是我們在校園中找了與我們身高相差不多的樹種，桂花、風鈴木、樟樹等十一種樹，實驗過程中損失兩種樹種，於是我們採用了共十棵樹進行試驗，最後我們發現，桂花是在這裡面最傑出的，截塵量可達 $26.85\text{g}/\text{m}^2$ 。空汙指標部分，我們選用綠豆和非洲菊當做實驗材料，將材料放置在 40145cm^3 的木箱中，並使用機車、硫粉、香和金紙的廢氣去燻，實驗發現 1 g 的金紙燃燒和六炷香燃燒所產生的廢氣對材料影響最甚。第四天都漸漸枯萎，第九天幾乎死去；切花更誇張，第三天花瓣就下垂了，第五天就幾乎死亡。由此可知，我們成功的利用植物材料的生長情形觀察到不同廢氣對植物的影響。

我們的目標是用植物看出 PM2.5 的濃度，假如在一間佛堂擺一株綠豆，讓他在這樣的環境下待幾天，根據我們的結論，能夠大約推測得出這裡的濃度到底是多少，我們實驗的地點只有小小的木箱，但如果等比例放大成 20 坪的佛堂，效果應該也會一樣好，如此一來，就能勸誡人們要小心，注意到空汙的可怕。

作品名稱：抑菌者聯盟 II----桃金娘的崛起

摘要

因為對學長留下的實驗有興趣，我們也一頭栽進抑菌的世界。從一開始到大學學習培養細菌的方法與技巧，到自製無菌操作台，再到在學校生物實驗室進行細菌培養與抑菌測試，真的收穫很大。在桃金娘科的植物中，除了澳洲茶樹和尤加利樹已經廣為大家知道，具有殺菌功效外，本次實驗也再次確認紅千層、白千層和檸檬桉等也同樣對大腸桿菌以及鮮奶內的菌種具有抑制的效果。未來將朝著確認抑菌成分、抑制菌種與抑菌產品的方向前進。

作品名稱：真有「本氏」—唾液也能變彩虹

摘要

因上生物課時了解到可利用本氏液檢測含糖食物的測定方法，也了解到唾液中含有酵素可將澱粉轉變成糖。所以想利用本研究探討本氏液可檢驗那些常見的糖類？顏色變化與濃度的對應關係？唾液澱粉酶最佳活性的溫度與酸鹼值。結果發現(1)本氏液只能檢驗葡萄糖、果糖、麥芽糖等具還原能力的糖，不能檢驗蔗糖。(2)食物中的含還原糖的濃度不須很高，大約高於2%就能讓本氏液隔水加熱後呈現紅色。(3)唾液澱粉酶最佳活性的環境是溫度 37°C，pH=5.0 的弱酸環境。

作品名稱：蝦密！！臉上有黃金？

摘要

為了解決同學間的爭執—到底擁有臉部黃金比例的人，身體其他的比例是否也符合黃金比例？我們動員了學校一、二年級共兩個班級，分別測量身體的六段距離，並得到三個比例。並比較了他們 100 公尺的測量速率，再分析之間的相關性，得到的結果都是低相關。也就是說，某個部位具有黃金比例的人，其他可測量部位不一定也有；身材比例接近黃金比例的人，不一定跑得比較快。同時，呼應了參考網站的評論：現實世界裡根本不會有任何東西達成黃金比例。另外，觀察 49 種測量的植物中，比例在 1.618 上下各 0.1 範圍的 1.52~1.72 就占了 27 種，在植物要兼顧光合作用的效率與注意蒸散作用的水分損耗下，推測這可能是較好的生長模式。

作品名稱：葉片三溫暖—光合作用改良實驗

摘要

國一生物課做的光合作用實驗，是利用熱水軟化葉片，酒精隔水加熱去除葉綠素，然後再利用熱水漂洗去除葉綠素與殘留的酒精，加碘液檢驗葉子中是否有澱粉來證明葉子是植物行光合作用的器官。但是在這個過程之中要使用酒精燈加熱，酒精太多太少都可能造成危險，酒精隔水加熱時，也容易產生酒精蒸氣燃燒的危險現象，所以我們想要找出一個不用加熱，就能完

成光合作用實驗的方法。經過實驗發現：(1)葉片加熱軟化是很重要的步驟，沒有去除葉片的角質層，酒精很難滲進去去除葉綠素。(2)使用 70°C 以上的熱水隔水加熱，就能讓酒精去除葉綠素，溫度太低效果不佳。(3)不同葉片需要不同的軟化時間，我們發現日日春、羊蹄甲、金露花、大花咸豐草這四種植物的葉片，只要在 70°C 以上的熱水軟化五分鐘，檢驗效果就很明顯。(4)鋁箔包葉處理效果較佳的葉片有桂花、立鶴花、南美蟛蜞菊、羊蹄甲、大花咸豐草。

作品名稱：纏纏綿綿－簡易棉花糖機的製作與探討

摘要

我們因為對自製棉花糖機感興趣，便開始收集資料並尋求老師的協助。知道了製作**棉花糖**機器的**原理**，是將砂糖放進機器中加熱，融化成糖漿後再經高速旋轉產生離心力，熱糖漿便會由容器的細孔噴射出來，瞬間冷卻後變為**糖**絲，隨後使用竹籤收集而成。在製作的過程中，我們分別探討了收集棉花糖的框架大小、中央容器孔徑大小、探討孔洞多寡與大小等影響棉花糖的綿密度的因素，並不斷改良，希望能做出簡易、便宜又方便的棉花糖機，使每個家庭都能受惠，在家就能吃到好吃、好玩又便宜的零嘴。