

教育部 105 學年度中小學科學教育計畫專案
成果報告書

計畫編號：058

計畫名稱：發展科學實作課程及培養學生獨立研究能力
-以彰安國中為例

計畫類別：學生科學創意活動之辦理及題材研發

執行期間：105 年 8 月 1 日 至 106 年 7 月 31 日

執行單位：彰化縣立彰安國民中學

計畫主持人：邱玲瑩老師

協同研究人員：林欣澂主任、侯松男老師

中華民國 106 年 7 月

目錄

壹、計畫背景、目的	.....	P 3
貳、研究方法、步驟	.....	P 4
參、課程內容	.....	P 4
肆、目前完成進度	.....	P 5
伍、行動研究程序步驟		
1. 陳述所關注的研究問題	.....	P 7
2. 規劃解決問題的行動方案	.....	P 7
3. 尋求可能的合作對象	.....	P 8
4. 採取行動實施方案	.....	P 9
5. 行動研究的評鑑回饋	.....	P 11
6. 呈現行動研究證據	.....	P 14
附件		
1. 學生回饋單	.....	P 16
2. 參考文獻	.....	P 18

壹、計畫背景、目的

(一) 背景

彰安國中成立民國 57 年，坐落於彰化市中心，交通便利，創立以來蓬勃發展。民國 76 年、89 年分別成立舞蹈班、美術班，秉持「有禮貌、愛整潔、守紀律、講豪氣」之教育理念，致力推動五育均衡發展，歷任校長精心規劃及全體師生通力合作，奮發自勵，乃能卓然有成，目前共有班級數 37 班(含美術班 3 班、舞蹈班 3 班、特教班 2 班)。

歷年來，本校積極推動發展科學教育，目前有三間科學實驗教室(生物、物理、化學)、三間電腦教室、一間 E 化教室、一間圖書室…等。戶外教學活動場地亦相當充足，規劃生態走廊、環保菜園、堆肥實驗區、水生生態展示區、戶外炊事訓練場地…等。每年定期增添科學課程設備、儀器與耗材，充實科學教育硬體設施。

本校更在 102 年度通過彰化縣「邁向品牌學校認證」科學教育之學習活動認證，積極發展獨立研究課程。此外，本校更積極鼓勵學生引導參與「縣內中小學科學展覽」、「科學 HomeRun 創意競賽」、「網界博覽會」、「全國國中科學探究聯合發表會(Junior Scientist Party, JSP)」…等相關科學活動，希望讓學生透過與各校交流互動中直接獲得不同的經驗，更在活動中學習互助合作與建立自信。

科學教師發展科學活動時更貼近日常生活，積極推動教師專業成長團體，透過領域會議進行專業對話，共同觀課、備課，促進教學知能成長及資源共享。本校科學課程重視生活技能發展，不只讓學生習得知識，更重視科學在生活的實用性，配合多元活潑的課程活動，讓學生不再只是死讀書，而是樂在學習；從課程中，體會知識價值，更進一步培養興趣、發展專長。

為提升學生科學素養，本校積極規劃各類活動，並鼓勵學生參與校外科學營隊，不只是驗證校內課堂上所獲得的知識，更藉由活動參與過程得到具體經驗，同時秉持學以致用的精神，從生活小事培養大智慧，讓科學發展、融入並改善生活；生活中體驗、運用並結合科學。

在科學探究實作活動方面，更有多年之具體經驗，大多參考舒華布(Schwab)等人之研究，針對不同的對象安排不同層次的課程活動。

最簡單的活動層次，為問題、方法及步驟均提供給學生。學生只要按著方法及步驟，即可找到科學活動的答案。第二個活動層次，為僅提供實驗的問題，而方法與步驟，以及答案均未提供。第三個活動層次則為問題、方法步驟及答案均未提供，讓學生自己去思考設計實驗，去解決自己所面對的現象問題(Tamir, 1989)。特別是第三個活動層次，在科學探究課程上我們期待學生能以此獲得獨立研究的能力！

(二) 目的

在重視科學氛圍下，為進一步整合資源，培養並提升學生獨立研究能力，故積極爭取本計畫以達成：

1. 發展科學實作課程
2. 培養學生獨立研究能力
3. 啟發學生科學學習興趣
4. 建立學生正確的科學態度
5. 提升教師對科學專題研究的引導能力
6. 提升教師探究式教學的能力

貳、研究方法、步驟

(一) 研究方法

研究對象：對科學有興趣的國一學生

研究設計：行動研究模式

研究工具：態度量表、教學訪談、學習日誌、學習單…等。

(二) 研究步驟

一、陳述所關注的研究問題	預期目標
二、規劃解決問題的行動方案	課程規劃
三、尋求可能的合作對象	師資邀請、教師增能
四、採取行動實施方案	歷程記錄、資料收集
五、行動研究的評鑑回饋	資料分析、成果發表
六、呈現行動研究證據	課程成果彙整

參、課程內容

【上學期】科學實作課程

日期	課程名稱	課程內容	探究途徑					
			觀察	思考	實驗	討論	閱讀	聽講
105/11/5	生物觀察與繪圖記錄	■科學觀察 ■科學手作	v	v	v	v		
105/11/12	雙色紙鶴	■科學手作 ■科學邏輯	v	v	v	v		
105/11/19	科普閱讀 1	■科普閱讀		v		v	v	v
105/12/3	你夠「力」嗎?	■科學觀察 ■科學手作	v	v	v	v	v	
		■科學邏輯 ■科學實驗						
105/12/10	921 地震園區參訪	■科學觀察 ■科普閱讀	v	v		v	v	v
105/12/17	面面俱到	■科學手作	v	v	v	v		
105/12/24	科普閱讀 2	■科普閱讀		v		v	v	v
106/1/7	智慧自走車	■科學手作	v	v	v	v		
106/1/14	泡泡藝術	■科學手作	v	v	v	v		



【下學期】獨立研究課程

日期	課程名稱	課程內容	探究途徑					
			觀察	思考	實驗	討論	閱讀	聽講
106/3/4	科展引導+ 科學記錄技巧	田野筆記、科學攝影	✓	✓		✓	✓	
106/3/11	實驗器材使用+ 實驗紀錄	學習實驗精神	✓	✓	✓	✓		✓
106/3/18	鷹揚八卦參訪	1.參與鷹揚八卦活動 2.野外實地調查	✓	✓		✓	✓	✓
106/4/8	研究統計方法概述 (excel)	1.統計圖表、資料分析 2.資料的解釋與應用	✓	✓		✓		✓
106/4/15	實驗呈現/報告製作 (word.ppt)	1.圖表製作、簡報技巧 2.科學報告撰寫技巧	✓	✓		✓		✓
106/4/21	57屆縣內科展參訪	實地觀摩參賽作品	✓	✓		✓	✓	
106/4/29	科展報告引導	各組參訪報告、科展報告	✓	✓	✓	✓	✓	✓
106/5/13	帶領小組製作報告	製作研究計劃書	✓	✓	✓	✓	✓	✓
106/6/10	成果展	1.小組發表研究計劃書 2.小組討論提問與報告	✓	✓		✓	✓	



目前完成進度

月份	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
課程規劃及師資邀請	•	•	•									
辦理學生意願調查			•									
態度量表施測				•						•		
科學實作課程				•	•	•						
獨立研究課程							•	•	•	•	•	
觀摩科展會場作品									•			
校外參訪					•			•	•			
學生成果展											•	
教師討論會議				•	•	•	•	•	•	•	•	
撰寫研究及成果報告					•	•					•	•

行動研究 程序步驟

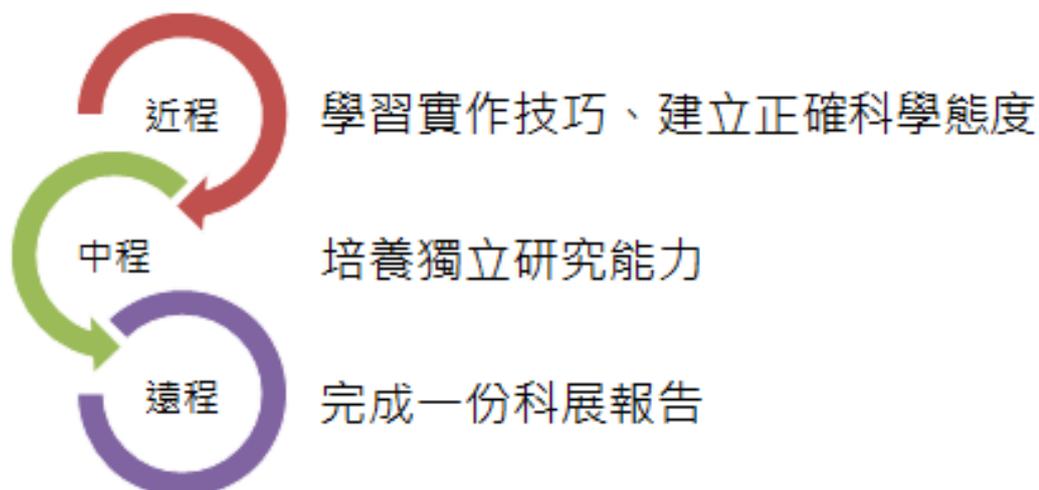


蔡清田(2011)。行動研究的理論與實踐。國家文官學院T&D飛訊第118期

一、陳述
所關注的
研究問題
• 預期目標

1. 背景：每年3月縣內科展
2. 領域：自然學習活動
3. 為何關心此問題：
本校已運作4年，意在啟發學生對科學的興趣、
培養學生獨立研究的能力
4. 預期目標：
希望一年課程培訓、能力養成之時，學生研究主題
已定，以作後續加深、加廣研究

二、規劃
解決問題
的行動方
案
• 課程規劃



三、尋求
可能的合
作對象

- 師資邀請
- 教師增能

教師社群

校內師資 蔣文蘭、侯松男、廖恆彰、陳清文、郭梅琪、林志忠、林清煌

導師群 邱玲瑩、侯松男、詹清吉

校外師資 成忻、郭明哲、彰化縣野鳥學會

1. 校內師資共同規劃多元有趣的實作課程、進階獨立研究課程，從中培養學生創造力、領導力、團隊合作能力。



3. 教師社群定期於課程實施前、中、後，依據學生課程參與、科學態度、作業繳交情況...等，進行檢討並擬定改善策略。



4. 導師觀察學生每次課程的學習情況，適時關心並持續追蹤其學習動態。



學生摘要心得 【條列式的紀錄】

四、採取行動實施方案

- 歷程記錄
- 資料收集



課程主題：科學引導+科學記錄技巧 日期：3/4

課程摘要

<p>一、科展指導</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建立資料庫(歷史資料夾功能) 2. Word 檔使用教學 3. 科展：獨立研究、網博網站 4. 科展作品下載 5. Ppt 檔使用教學 	<p>二、科學記錄</p> <p>(一) 田野筆記</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 文字記錄 2. 善用圖 3. 相機 <p>(二) 拍照技巧</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 拍清楚(光線) 2. 旁邊有比例尺 3. 鏡蓋設備 <p>Good</p>
--	---

課程主題：鷹揚心社 日期：3/4

<p>課程摘要</p> <p>1. 鷹揚心社 2. 鷹揚心社 3. 鷹揚心社 4. 鷹揚心社 5. 鷹揚心社</p>	<p>1. 鷹揚心社 2. 鷹揚心社 3. 鷹揚心社 4. 鷹揚心社 5. 鷹揚心社</p>	<p>3. 鷹揚心社 4. 鷹揚心社 5. 鷹揚心社</p>
--	--	--

教師授課日誌

課程主題：實驗報告寫法

日期：106.04.29

<p>教學目標： ① 實驗寫作引導 ② 報告記錄練習 ③ 小組報告</p>
<p>教學活動規劃： (依序具體敘述) ① 小組和老師討論實驗主題、想法、計畫、實驗目的 ② 各組實驗寫作練習(研究中找材料、實驗步驟) ③ 各組針對研究主題蒐集資料 ④ 小組報告、學生報告記錄、心得寫作、小組報告上傳 ⑤ 實驗寫作修正、小組報告上傳</p>
<p>評量方式：小組報告、個人記錄、報告上傳。</p>
<p>學生課堂表現：看到討論，學生在班上報告，在同學報告時能針對研究主題發問。</p>
<p>教學計畫檢討：小組和老師討論 → 小組報告 → 同學發問 → 報告修正 這樣的課程安排各組有較多的時間討論、蒐集資料、整理報告 發現同學和老師討論後在報告時較有自信，也會較流暢，有讓 學生能發問、有互動。這樣的課程設計老師能引導學生參與 討論、報告、提問、實驗寫作等多元教師簽章：<u>蔣文蘭</u> 練習，老師的提醒投影片整理不備經驗收被：放暗車點。</p>



態度量表【前後測】

題目
1. 「趣味科學活動」很好玩。
2. 我不喜歡「趣味科學活動」，但是又非學不可，實在討厭。
3. 「趣味科學活動」讓我感到很有興趣。
4. 我願意多學一些有關科學的知識。
5. 如果我不能繼續參加「趣味科學活動」，我會覺得很難過。
6. 我覺得「趣味科學活動」很有趣，並且樂在其中。
7. 「趣味科學活動」令我感覺到不舒服、焦慮不安、不耐煩。
8. 「趣味科學活動」是迷人而有趣的。
9. 我對「趣味科學活動」很有好感。
10. 每當我聽到「趣味科學活動」這幾個字，我就討厭。
11. 我在「趣味科學活動」活動中學得很愉快。
12. 「趣味科學活動」讓我覺得輕鬆自在，我很喜歡它。
13. 「趣味科學活動」很無聊。
14. 在「趣味科學活動」中，我會積極參與和投入。

李克特五點量表 (Likert Scale)

題數：

共14題

正向題 10題

反向題 4題

施測人數：

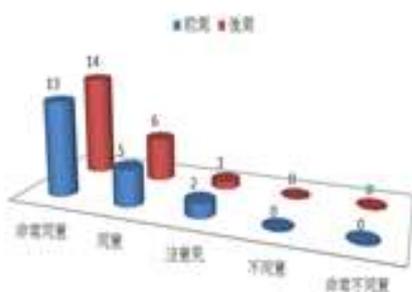
國一學生 20人

非常 同意	同意	沒意見	不同意	非常 不同意
<input type="checkbox"/>				

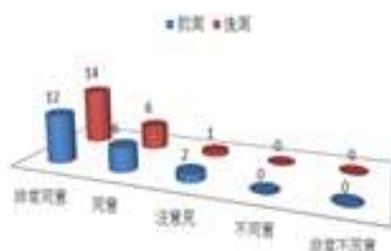
正向題

五、行動研究的評鑑回饋
資料分析

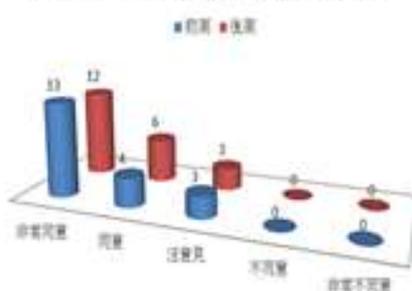
(4) 我願意多學一些有關科學的知識



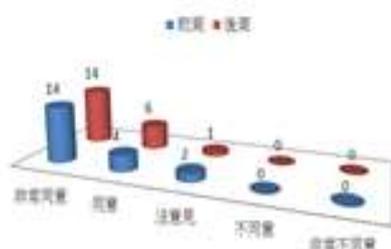
(11) 我在「趣味科學活動」活動中學得很愉快



(9) 我對「趣味科學活動」很有好感



(14) 在「趣味科學活動」中，我會積極參與和投入



11

負向題

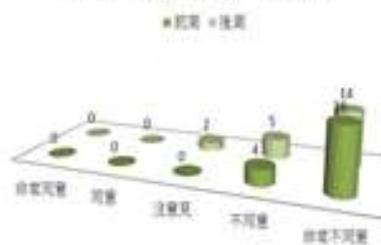
(2) 我不喜歡「趣味科學活動」，但是又非學不可，實在討厭



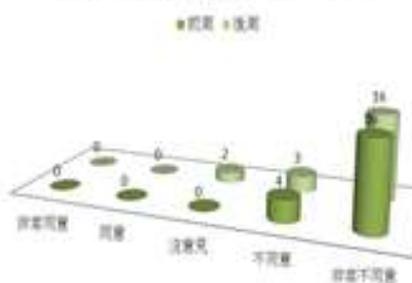
(10) 每當我聽到「趣味科學活動」這幾個字，我就討厭



(7) 「趣味科學活動」令我感覺到不舒服、焦慮不安、不耐煩



(13) 「趣味科學活動」很無聊



小科展養成課程

1. 科展引導、科學記錄技巧
2. 實驗器材使用、實驗紀錄
3. 研究統計方法概述(excel)
4. 實驗呈現 / 報告製作(word.ppt)



五、行動研究的評鑑回饋
• 成果發表



小科展養成課程

5. 觀摩學長姐科展口試



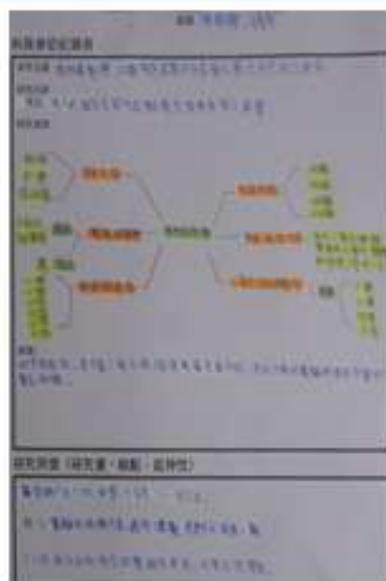
小科展養成課程

7. 科展報告引導



小科展養成課程

6. 縣內57屆科展參訪



小科展養成課程

1. 科展引導、科學記錄技巧
2. 實驗器材使用、實驗紀錄
3. 研究統計方法概述
4. 實驗呈現 / 報告製作
5. 觀摩學長姐科展口試
6. 縣內57屆科展參訪
7. 科展報告引導
8. 成果展



組別	班級	人數	研究主題
1	102	3人	水果保存
2	102.104	2人	飛機飛行
3	103	3人	土壤孔隙度
4	104	3人	暖暖包
5	105	3人	魚菜共生
6	105	2人	酸雨
7	106	2人	植物色素
8	108	3人	臉部特徵

學生的心得回饋單

彰安國中 105 科學班回饋單 班級 105 座號 8 姓名 廖家豪



時間飛逝，轉眼這一年的科學班課程也即將到尾聲。相信你有許多感受，請靜下心，回想一下這段時間的過程，給自己一些紀錄，也給老師一些回饋囉~ ^_^

Q1. 當初想參加科學班的初衷？

覺得現在一點點嘗試沒有甚麼感的新學，所以想嘗試一下，此學期有感覺，這就也是學期以前，於是就加入科學班，成了班裏的一員。

Q2. 這一年，你印象深刻的課程？

- | | | |
|--|---|--|
| 上學期
<input type="checkbox"/> 生物繪圖 11/5
<input type="checkbox"/> 雙色站牌 11/22
<input checked="" type="checkbox"/> 科學閱讀 11/28.24
<input type="checkbox"/> 你夠「力」嗎 1/5
<input type="checkbox"/> 面試與口 12/7
<input checked="" type="checkbox"/> 智慧行走車 1/7
<input checked="" type="checkbox"/> 海苔餅乾 1/14 | 下學期
<input type="checkbox"/> 科展引導課程-科學記錄技巧 3/4
<input type="checkbox"/> 實驗器材使用-實驗紀錄 3/11
<input checked="" type="checkbox"/> 研究統計方法概述 4/8
<input checked="" type="checkbox"/> 實驗呈現報告製作 4/15
<input type="checkbox"/> 科展報告引導 4/29 | 校外參訪
<input type="checkbox"/> 921 地震園區 12/10
<input checked="" type="checkbox"/> 實驗八卦 3/18
<input type="checkbox"/> 57 屆科展校外參訪 4/21 |
|--|---|--|

講分學，科展閱讀，大家一起聽他講，他不用講，學期結束，你一個字到一學期，然後...
 覺得學期結束，這學期就...
 覺得學期結束，這學期就...
 覺得學期結束，這學期就...

六、呈現
行動研究
證據

課程成果
彙整

Q3. 這一年課程中，你學到什麼？

- 資料式彙整紀錄 實驗操作技巧 電腦軟體使用(word、excel、ppt)
 科學報告製作 上台講義

除此之外，我還學到 且最優工胞隔隔的孔巧。

在能力上有什麼成長？

這1個到7個我其實都學到，而且，我也覺得你 體力的體力及...
 習了。

你覺得學到的這些能力，對你有什麼幫助？

這些能力可以讓我感到最的「實驗」，才能得到最的成績，包括...
 這些能力可以讓我感到最的「實驗」，才能得到最的成績，包括...

Q4. 給這學期自己的表現打分數吧！(5分)

60分以上 我還有努力空間	70分以上 普通啦	80分以上 還不錯	90分以上 滿好	100分 完美
------------------	--------------	--------------	-------------	------------



恭賀！

本校學生 彰化縣第57屆科展 榮獲佳績

[生物科] 優等

202 施佑錡、陳昀楓、林彥諱
指導教師：侯松男

[生活與應用科學科] 甲等

206 邱奕艾、207 魏岑郁
指導教師：侯松男

[數學科] 佳作

207 林辰紘、陳昱臻、楊采于
303 周佩儀、林怡萱、吳冠樺
指導教師：施榮鐘、洪敏甄、林清煌

彰安國中全體師生 同賀



預期目標：

希望一年課程培訓、能力養成之時，學生研究主題已定，以作後續加深、加廣研究

- 我們努力培養學生具備獨立研究的能力
- 而種子已在學生的心中生根
- 等待發芽→成長→茁壯
- 期待我們能看到
豐碩的果實
(小科展→正式科展)



附件：

----- 1. 學生回饋單 -----

彰安國中 105 科學班回饋單 班級 104 座號 22 姓名 黃柏學

 時間飛逝，轉眼這一年的科學班課程也即將到尾聲，相信你有很多感受，請靜下心，回想一下這段時間的過程，給自己一些紀錄，也給老師一些回饋喔~ ^_^

Q1. 當初想參加科學班的初衷？
讓自己科學常識更豐富。

Q2. 這一年，你印象深刻的課程？

上學期	下學期	校外參訪
<input type="checkbox"/> 生物繪圖 11/5	<input type="checkbox"/> 科展引導課程+科學記錄技巧 3/4	<input checked="" type="checkbox"/> 921 地震園區 12/10
<input type="checkbox"/> 雙色紙鶴 11/12	<input type="checkbox"/> 實驗器材使用+實驗紀錄 3/11	<input type="checkbox"/> 鷹揚八卦 3/18
<input type="checkbox"/> 科普閱讀 11/19.24	<input type="checkbox"/> 研究統計方法概述 4/8	<input type="checkbox"/> 57 屆科展校外參訪 4/21
<input type="checkbox"/> 你夠「力」嗎 12/3	<input type="checkbox"/> 實驗呈現/報告製作 4/15	
<input type="checkbox"/> 面面俱到 12/17	<input type="checkbox"/> 科展報告引導 4/29	
<input type="checkbox"/> 智慧自走車 1/7		
<input checked="" type="checkbox"/> 泡泡藝術 1/14		

請分享 泡泡藝術—自己調製泡泡水，非常有趣
921 地震園區—了解地震對生活的影響

Q3. 這一年課程中，你學到什麼？

條列式重點紀錄 實驗操作技巧 電腦軟體使用(word、excel、ppt)
 科展報告製作 上台勇氣

除此之外，我還學到 許多科學知識

在能力上有什麼成長？
可以做出科展報告。

你覺得學到的這些能力，對你有什麼幫助？
生活上都能使用，上台勇氣及科展報告製作對未來製作其他報告並報告時有幫助。

Q4. 給這學期自己的表現打分數吧！（勾選）

		<input checked="" type="checkbox"/>		
60 分以上 我還有努力空間	70 分以上 普通啦	80 分以上 還不錯	90 分以上 滿意	100 分 完美



時間飛逝，轉眼這一年的科學班課程也即將到尾聲，相信你有很多感受，請靜下心，回想一下這段時間的過程，給自己一些紀錄，也給老師一些回饋喔~ ^_^

Q1. 當初想參加科學班的初衷？

那時的我一心又想嚐試我沒有接觸過的科學，所以我很期待玩科學那成就感與喜悅也是我夢寐以求的，於是我便加入了科學班，成了班級的一員。

Q2. 這一年，你印象深刻的課程？

- | | | |
|---|--|---|
| 上學期 | 下學期 | 校外參訪 |
| <input type="checkbox"/> 生物繪圖 11/5 | <input type="checkbox"/> 科展引導課程+科學記錄技巧 3/4 | <input type="checkbox"/> 921 地震園區 12/10 |
| <input type="checkbox"/> 雙色紙鶴 11/12 | <input type="checkbox"/> 實驗器材使用+實驗紀錄 3/11 | <input checked="" type="checkbox"/> 鷹揚八卦 3/18 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 科普閱讀 11/19,24 | <input type="checkbox"/> 研究統計方法概述 4/8 | <input type="checkbox"/> 57 屆科展校外參訪 4/21 |
| <input type="checkbox"/> 你夠「力」嗎 12/3 | <input checked="" type="checkbox"/> 實驗呈現/報告製作 4/15 | |
| <input type="checkbox"/> 面面俱到 12/17 | <input type="checkbox"/> 科展報告引導 4/29 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 智慧自走車 1/7 | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 泡泡藝術 1/14 | | |

請分享 科普閱讀，大家一起腦力激盪，火花不斷！智慧啟車，從一個零件到一臺車，然後
操作電腦程式，很有成就感！泡泡藝術，在大眾齊心協力下，頓時校園裡充滿泡泡，頗為壯觀！
鷹揚八卦，親身觀賞老鷹在天空翱翔；親身探訪一線天之神妙面紗，機會千載難逢！

Q3. 這一年課程中，你學到什麼？ 實驗呈現/報告製作，學會用 Word 繪圖，用 ppt 做簡報，
 條列式重點紀錄 實驗操作技巧 電腦軟體使用(word、excel、ppt) 用 excel 做圖表，能力值提升啊!!!
 科展報告製作 上台勇氣

除此之外，我還學到 合作，勇於嘗試，不輕言放棄

在能力上有什麼成長？

如果是之前有學過的能力，那我就會把這能力學得更好！那如果是剛學習的能力，那就要盡快消化，變成自身的能力，總而言之，要把所有的能力掌控自如！

你覺得學到的這些能力，對你有什麼幫助？

在未來，我將以以上所學得的能力，運用得宜，便能使事情變得順利、簡單。

Q4. 給這學期自己的表現打分數吧！（勾選）

		✓		
60 分以上	70 分以上	80 分以上	90 分以上	100 分
我還有努力空間	普通啦	還不錯	滿意	完美

----- 2. 參考文獻 -----

1. 丁素雯 (2008)。以探究式教學提升學生探究能力與學習動機之行動研究。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文。
2. 江淑惠 (2010)。七年級學生在科學社團探究式實驗活動之問題解決表現。中原大學教育研究所碩士論文。
3. 柯麗卿 (2004)。國中資優生獨立研究與學習風格的關係及獨立研究學習成效相關因素之研究。高雄師範大學特殊教育學系碩士論文。
4. 柯麗卿 (2009)。獨立研究指導教師教學效能量表之發展及其相關因素之研究。高雄師範大學特殊教育學系博士論文。
5. 侯松男 (2010)。探討認知衝突與生物繪圖策略於國中學生學習生物形態結構之效益。國立彰化師範大學生物學系碩士論文。
6. 周玉霜 (2001)。國中教師與學生思考風格及其教學互動之關係。國立中山大學教育研究所碩士論文。
7. 黃尚偉 (2009)。「普通教育資優化」在國小獨立研究社團的實踐。國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士論文。
8. 藍玉君 (2008)。運用部落格提升資優生在獨立研究中自我引導能力之成效研究。國立師範大學特殊教育學系碩士論文。