

教育部 104 學年度中小學科學教育專案

發展校內科學研究隊及科學競賽  
- 芬園國中為例  
成果報告

指導單位：彰化師範大學科教中心

執行單位：彰化縣芬園國民中學

計畫主持人：周芬美

協同研究人員：南鎮國小 曾秋雲老師、

芬園國中 陳忠信主任、吳嘉俊主任、

翁云娜組長、張維雅老師

中華民國 105 年 7 月

# 目 錄

|                   |    |
|-------------------|----|
| 壹、研究計畫之目的及內容----- | 2  |
| 貳、研究方法及步驟-----    | 2  |
| 參、目前研究成果-----     | 5  |
| 肆、照片集錦-----       | 22 |
| 伍、討論與建議-----      | 31 |
| 陸、參考資料-----       | 32 |
| 柒、附錄-----         | 33 |

## 壹、計畫目的：

- (一) 提升學生發現、解決問題的能力。
- (二) 改變學生對數理學科專題的研究態度。
- (三) 建立學生對專題製作的能力。
- (四) 提升教師對科學專題的引導能力。
- (五) 提升教師探究式教學的能力。
- (六) 提升學生參與科學活動的學習動機。

## 貳、研究方法及步驟：

### (一) 研究方法

1. 研究的對象：由二年級學生組成的科學研究社團的學生(約 30 人)、一年級學生所組成的競技疊杯社(約 15 人)以及世界機關王社(約 15 人)。
2. 研究對象的選擇：在課程導入前，以上學期參加過科學研究社的學生為基礎，並以抽出 30 位未參加科學社的學生做為對照組。
3. 研究的內容：教師施以啟發式教學法，並用小組合作學習的方式進行。以教師為行動研究的中心，在課程運作中發現問題，並透過教室觀察、錄影、學習單、蒐集相關資料與文獻，進而解決問題。課程內容以國一、國二數理科課程內容相關之科學遊戲、實驗或問題來進行教學。最後進行後測獲得資訊。分析所收集資料，了解學習成就與學習動機是否有所差異。
4. 研究的時間：一個學期約 20 週，共上、下兩個學期。
5. 研究的工具：學習動機問卷、學習興趣量表、教師所展示的科學探究教學問卷、青少年科學創造力測驗、科學探究技能測驗、自然與生活科技學習動機問卷、自然與生活科技課程學習參與問卷、實驗教學學習單等。

## (二) 研究步驟：

此研究預計分幾個階段：準備階段、教學實驗階段、評量與後測階段、資料分析。

### 1. 準備階段：此階段包括人員招募、課程規劃、資料編輯及教學前測驗評量。

- (1) 人員招募：上學期招募一、二年級共 26 位學生成立科學研究社；下學期則以上學期科學研究社為基礎，順利招募 32 位二年級學生成立科學研究社、17 位一年級學生成立競技疊杯社以及 21 位一年級學生成立世界機關王社。
- (2) 課程規劃：本研究主持人召開教學研究會議，利用各科領域時間進行課程內容規劃討論，以國一、國二課程相關的科學遊戲、實驗為教學內容。
- (3) 資料編輯將規劃的科學遊戲內容，以淺顯簡明之語彙顛寫為科學遊戲、實驗之教學手冊內容，並設計學習單。
- (4) 前測資料：利用社團活動開始前，發放問卷作為前測，並另找 30 位未參加科學研究社學生做為對照組。

### 2. 教學實驗階段：

- (1) 課程設計：根據現在國一、國二數學、自然科課程內容規劃並執行一些適合國中生之科學遊戲與科學實驗。
- (2) 教師角色：老師為行動研究者，在教學過程中發現問題，研究並嘗試解決所發生的問題。以教學錄影的方式，讓老師彼此間相互討論教學方式，輔之以學生的學習單來隨時檢視並調整教學的內容及方向。
- (3) 課堂觀察與修正：依據教師實際課程實施過程與學生學習的狀況紀錄成課堂觀察紀錄，並根據學生的學習成果調整、修正課程內容。
- (4) 教師增能：以教師教學諮詢會議及校外精進教學為主。教學工作坊方式每月舉行由教師討論分享實施結果並以此修正引導方式及實施內容。
- (5) 成果彙整：彙整學生學習歷程、教學內容、課程設計等相關資料，提報本學年度計劃執行成果。

### 3. 評量與後測階段：

- (1) 當課程結束後再做一次問卷做為後測。
- (2) 報告撰寫與資料分析：將所獲得資料作量的分析，分析其學習態度的改變(主動學習與被動獲得)及學習成就的改變(依訪談內容做陳述)。

### (三) 實施步驟及策略

#### 1. 實施步驟

- 步驟一、暑假先以科學遊戲營的方式邀學生參加，讓學生對科學遊戲產生好奇。以招募科學研究社成員，約計 50~60 人。
- 步驟二、社團時間再導入教學，用科學的方法理解這些遊戲。
- 步驟三、讓學生以科學的方法實驗遊戲及問題，使學生瞭解用科學的方法去理解。
- 步驟四、帶學生參訪科學館，增加學生對科學的興趣。
- 步驟五、鼓勵學生參加科學競賽，習得高峰經驗。

#### 2. 實施策略

教學進行以啟發式教學法並進行，課間同學分成四人一組以合作學習的方式進行。老師的角色盡量以引導為主，讓學生多討論、多思考讓學生成為學習的主角。

學生的學習以小組學習相互幫助讓學生多問問題、多討論，發揮彼此互助學習，並上台發表各組的結論及過程。

教師專業社群的建立與彼此專業的對話也有助於啟發式教學的進行，因此教學諮商及教學工作坊的實施，也是本計畫的重點。

### (四) 預期完成之工作項目、具體成果及效益：

1. 受益人次：約 50~60 人。
2. 人力配置：
  - (1). 以本校自然生活科技與數學教師為主，外界專業講師為輔，以最小輸入，達成最大產出。
  - (2). 結合社區資源、本校家長會、各科領域會議整合課程。

### 3. 工作項目：

- (1). 開發科學遊戲教學課程的設計與編輯(將課程內容活化套入學習中)。
- (2). 科學類社團的成立。
- (3). 於暑假期間舉辦為期一周的科學營隊(含科學及數理)。
- (4). 校外科學性博物館參訪。
- (5). 舉辦第一屆芬園鄉內水火箭大賽。
- (6). 舉辦校內科學 home run。
- (7). 舉辦科學專題活動。
- (8). 簡單的科學實驗課程，讓學生大膽嘗試，有機會動手做。
- (9). 鼓勵學生參與科學展覽及獨立研究。

### 4. 預期具體成果：

- (1). 改善學生對數理科學學習態度。
- (2). 消除學生對數理科學學習的恐懼。
- (3). 鼓勵學生主動提問問題。
- (4). 提升學生討論問題的能力。
- (5). 參加 104 年彰化縣科學展覽至少送件 1 件。

### 5. 預期效益：

- (1). 提昇學生創造力與想像力。
- (2). 提昇學生實作科學實驗能力。
- (3). 提昇學生系統思維能力。
- (4). 提昇學生解決問題能力。
- (5). 增加教師創新教學能力。

## 參、目前研究成果：

1. 於 104 上學期招募一、二年級共 26 位學生成立科學研究社；104 下學期則以上學期科學研究社為基礎，順利招募 32 位二年級學生成立科學研究社、17 位一年級學生成立競技疊杯社以及 21 位一年級學生成立世界機關王社。
2. 邀請彰師大林忠毅教授利用科學社社團活動時間帶領學生做「小小偵探犯罪現形－植物的蛋白質含量檢測」的科學活動。
3. 利用周末課餘時間舉辦「科學探索活動－高空彈跳芭比娃娃」、「學習新方法－心智圖」兩場科學專題活動。
4. 科學研究社成員於社團時間專注於科學遊戲、科學實驗的體驗。
5. 競技疊杯社以及世界機關王社成員於社團時間認識何為競技疊杯與機關王，專注於學習相關知識、練習相關技巧。
6. 學生開始思考並嘗試解決問題而不是負責講光抄。
7. 每月舉行教學工作坊，由教師討論分享實施結果並以此修正引導方式及實施內容。
8. 於 4/24 辦理「第一屆芬園鄉內水火箭大賽」。
9. 舉辦校內科學 home run 競賽，並帶領表現優異隊伍至陽明國中參加「科學 HomeRun 創意競賽」。
10. 邀請張晨詣老師、彰師大研究生（吳昇峰、劉德晟）舉辦暑期科學營隊。
11. 利用暑假帶領學生校外參訪台中科博館及國立公共資訊博物館。

【註 1】：以下為學生參加「科學探索活動－高空彈跳芭比娃娃」、「學習新方法－心智圖」

兩場課外舉辦的科學活動之後，所做的科學學習動機前後測分析：

- 樣本：科學社全員參加、其餘開放一、二年級學生自由報名

獨立樣本檢定

|    |          | 變異數相等的 Levene 檢定 |      |
|----|----------|------------------|------|
|    |          | F 檢定             | 顯著性  |
| 35 | 假設變異數相等  | .049             | .825 |
|    | 不假設變異數相等 |                  |      |

獨立樣本檢定

|    |          | 平均數相等的 t 檢定 |        |          |       |       |
|----|----------|-------------|--------|----------|-------|-------|
|    |          | t           | 自由度    | 顯著性 (雙尾) | 平均差異  | 標準誤差異 |
| 35 | 假設變異數相等  | -.855       | 59     | .396     | -.276 | .322  |
|    | 不假設變異數相等 | -.864       | 57.746 | .391     | -.276 | .319  |

獨立樣本檢定

|    |          | 平均數相等的 t 檢定  |      |
|----|----------|--------------|------|
|    |          | 差異的 95% 信賴區間 |      |
|    |          | 下界           | 上界   |
| 35 | 假設變異數相等  | -.921        | .370 |
|    | 不假設變異數相等 | -.915        | .363 |

於獨立樣本 T 檢定中：以下題目具顯著差異不同，其餘問題不具有顯著差異。

1.不論自然課的內容簡單或困難，我都有把握能夠學會。

後測結果(3.59)較同意此問題，表示上課完後的學生較認同夠把握學會。

8. 我在學習新的自然課知識時，會想要去了解這些新知識。

前測的結果(3.71)較同意此問題

11.當有一些自然課觀念不懂時，我會找人(老師或同學)討論來幫助我了解這些不懂的地方。

後測結果(3.81)較同意此問題，表示上課完後的學生較授課前會找人(老師或同學)討論來幫助我了解這些不懂的地方。



檢定統計量<sup>a</sup>

|                    | 1       | 2        | 3       | 4       | 5        | 6        |
|--------------------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|
| Mann-Whitney U 統計量 | 375.000 | 406.500  | 390.500 | 369.000 | 409.000  | 423.000  |
| Wilcoxon W 統計量     | 970.000 | 1001.500 | 768.500 | 964.000 | 1004.000 | 1018.000 |
| Z 檢定               | -1.292  | -.791    | -1.043  | -1.349  | -.749    | -.544    |
| 漸近顯著性 (雙尾)         | .196    | .429     | .297    | .177    | .454     | .587     |

檢定統計量<sup>a</sup>

|                    | 7        | 8       | 9        | 10      | 11      | 12      |
|--------------------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|
| Mann-Whitney U 統計量 | 451.000  | 340.000 | 457.000  | 358.000 | 356.000 | 393.000 |
| Wilcoxon W 統計量     | 1046.000 | 718.000 | 1052.000 | 953.000 | 951.000 | 988.000 |
| Z 檢定               | -.120    | -1.809  | -.030    | -1.524  | -1.583  | -1.025  |
| 漸近顯著性 (雙尾)         | .904     | .070    | .976     | .128    | .113    | .306    |

檢定統計量<sup>a</sup>

|                    | 13      | 14       | 15       | 16       | 17       | 18      |
|--------------------|---------|----------|----------|----------|----------|---------|
| Mann-Whitney U 統計量 | 380.500 | 424.000  | 422.000  | 433.500  | 433.500  | 454.500 |
| Wilcoxon W 統計量     | 975.500 | 1019.000 | 1017.000 | 1028.500 | 1028.500 | 832.500 |
| Z 檢定               | -1.195  | -.540    | -.568    | -.383    | -.383    | -.068   |
| 漸近顯著性 (雙尾)         | .232    | .589     | .570     | .702     | .701     | .946    |

檢定統計量<sup>a</sup>

|                    | 19      | 20      | 21       | 22       | 23      | 24      |
|--------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|
| Mann-Whitney U 統計量 | 407.500 | 423.000 | 434.000  | 428.000  | 332.500 | 340.500 |
| Wilcoxon W 統計量     | 785.500 | 801.000 | 1029.000 | 1023.000 | 927.500 | 935.500 |
| Z 檢定               | -.783   | -.346   | -.377    | -.467    | -1.901  | -1.773  |
| 漸近顯著性 (雙尾)         | .433    | .729    | .706     | .641     | .057    | .076    |

檢定統計量<sup>a</sup>

|                    | 25      | 26       | 27      | 28       | 29      | 30      |
|--------------------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|
| Mann-Whitney U 統計量 | 444.000 | 430.000  | 439.500 | 407.500  | 449.500 | 431.500 |
| Wilcoxon W 統計量     | 822.000 | 1025.000 | 817.500 | 1002.500 | 827.500 | 809.500 |
| Z 檢定               | -.229   | -.446    | -.296   | -.786    | -.144   | -.414   |
| 漸近顯著性 (雙尾)         | .819    | .656     | .767    | .432     | .885    | .679    |

檢定統計量<sup>a</sup>

|                    | 31      | 32      | 33       | 34      | 35       |
|--------------------|---------|---------|----------|---------|----------|
| Mann-Whitney U 統計量 | 367.000 | 429.500 | 423.500  | 438.000 | 415.000  |
| Wilcoxon W 統計量     | 745.000 | 807.500 | 1018.500 | 816.000 | 1010.000 |
| Z 檢定               | -1.386  | -.445   | -.530    | -.313   | -.660    |
| 漸近顯著性 (雙尾)         | .166    | .656    | .596     | .754    | .509     |

a. 分組變數：學生編號/題號

- 因為樣本數過少，通常為大於 30 的樣本才適用 t 檢定，故以無母數檢定再加以檢驗。

無母數檢定中(Mann-Whitney)：以下題目具顯著差異不同，其餘問題不具有顯著差異。

8. 我在學習新的自然課知識時，會想要去了解這些新知識。

前測的結果(34.5)較同意此問題

23.我參與自然課的活動是為了能讓同學認為我很聰明。

後測結果(35.69)較同意此問題，表示上課完後的學生更同意參與自然課的活動是為了能讓同學認為我很聰明。

24.我參與自然課的活動是希望老師重視我。

後測結果(35.39)較同意此問題，表示上課完後的學生更同意參與自然課的活動是希望老師重視我。

【註 2】：以下為二年級學生於下學期參加科學社後，於學期末所做青少年創造力問卷：

## 青少年科學創造力測驗

學校名稱：國民中學 問卷填答日期：2016 年 11 月 10 日

班級：年班座號：206 9 性別：☒男 ☐女

指導語：今天，我們將考察你一種很重要的能力——科學創造力。共有 7 個題目，每個題目考察科學創造力的一個方面，請參照例子，充分發揮你的創造性思維能力和創造性想像力，從不同的角度探索其他更多新穎、獨特且合理的答案及解決問題的方法。整個測試時間為 60 分鐘，我們將根據你的合理答案或方法的多少、靈活性和獨特性來評分。

注意事項：

1. 在答題之前，請記得填寫學校名稱、問卷填答日期、班級、座號與性別。
2. 請自行作答，不要討論；
3. 請保持教室安靜；
4. 如有看不懂的地方，請提出，在場的老師會及時解答。

題目：

1. 請盡可能多地寫出一塊玻璃在科學中的應用。

例如：試管。量杯、壓力片、溫度計

2. 現在假如允許你乘宇宙飛船去太空旅遊，接近一個星球，也可以繞這個星球

轉動，你準備研究哪些與這個星球有關的科學問題？該星球的資源多寡

例如：該星球上是否有植物？ 是否有生物 是否可以居住開墾

3. 請用盡可能多的方法改進我們通常使用的自行車，使它更加美觀和實用。

例如：在自行車的前面加一個燈，使其能在晚上照明。

在坐椅下設置一個小工具箱 使隨時隨地都能維修或放東西  
可以噴上螢光色 晚上行車更顯安全

4. 如果沒有萬有引力，世界將會變成甚麼樣子？

例如：我們將會飄浮在空中。

~~原本的原筆~~ 不用交通工具往來方便  
~~不能~~ 水都要包起來

5. 用盡可能多的方法將一正方形分成具有相同形狀的四等分(畫圖表示)。



6. 有兩種衛生紙，請用盡可能多的實驗方法鑑別哪一種品質好，並寫出每種方

法所需儀器、實驗原理及簡單的實驗步驟。

衛生紙、一杯水  
把衛生紙丟入水中看那一個吸的較多

7. 設計一個摘蘋果的機器(畫出圖並指出每部分的名稱及作用)。

(以下為作答區，作答時請標示題號，若紙張不夠，可請老師再提供)





## 青少年科學創造力測驗

學校名稱：國民中學 問卷填答日期：2016 年 6 月 21 日

班級：205 年班座號：11 性別：☒男 ☐女

指導語：今天，我們將考察你一種很重要的能力——科學創造力。共有 7 個題目，每個題目考察科學創造力的一個方面，請參照例子，充分發揮你的創造性思維能力和創造性想像力，從不同的角度探索其他更多新穎、獨特且合理的答案及解決問題的方法。整個測試時間為 60 分鐘，我們將根據你的合理答案或方法的多少、靈活性和獨特性來評分。

### 注意事項：

1. 在答題之前，請記得填寫學校名稱、問卷填答日期、班級、座號與性別。
2. 請自行作答，不要討論；
3. 請保持教室安靜；
4. 如有看不懂的地方，請提出，在場的老師會及時解答。

### 題目：

1. 請盡可能多地寫出一塊玻璃在科學中的應用。

例如：試管。

光燒杯 玻璃棒  
廣口瓶

2. 現在假如允許你乘宇宙飛船去太空旅遊，接近一個星球，也可以繞這個星球

轉動，你準備研究哪些與這個星球有關的科學問題？海王星

例如：該星球上是否有植物？

是否有水或生物

3. 請用盡可能多的方法改進我們通常使用的自行車，使它更加美觀和實用。

例如：在自行車的前面加一個燈，使其能在晚上照明。

把變速器加大在  
多加檔速

放杯架



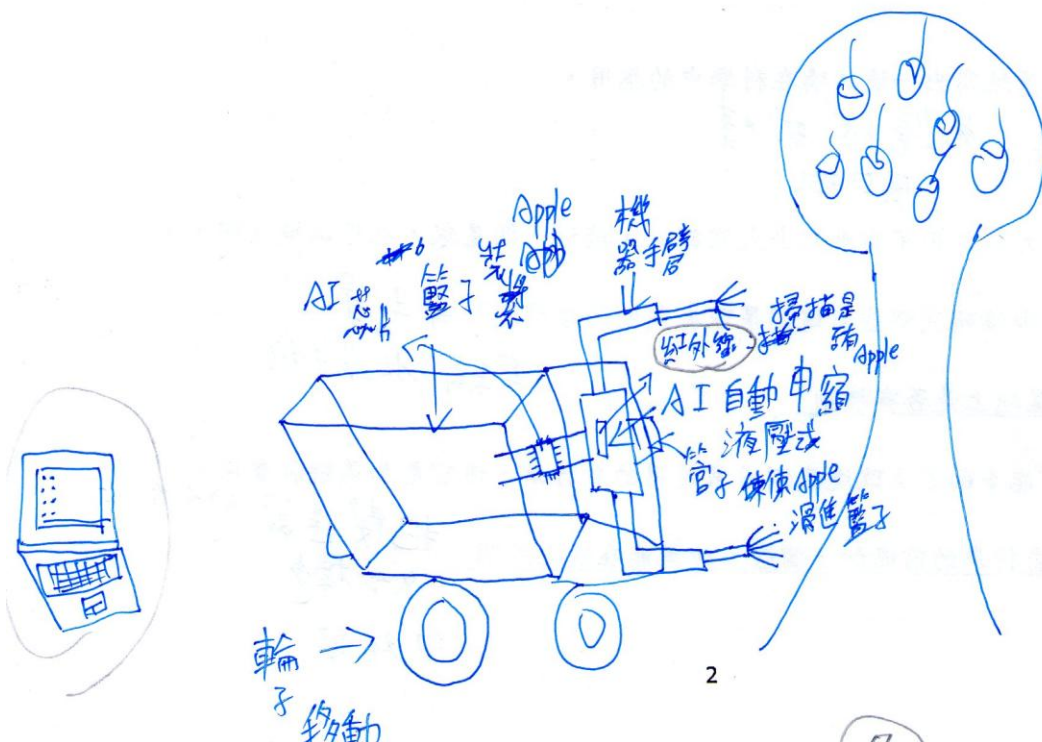
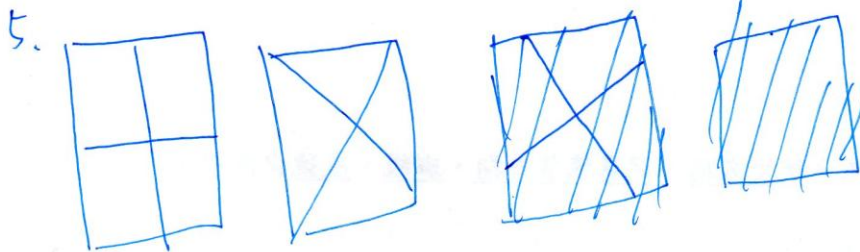
4. 如果沒有萬有引力，世界將會變成甚麼樣子？世界會浮起來  
水也不會滴到地上 前提不要飛太高  
例如：我們將會飄浮在空中。 很好玩又方便吧

5. 用盡可能多的方法將一正方形分成具有相同形狀的四等分(畫圖表示)。

6. 有兩種衛生紙，請用盡可能多的實驗方法鑑別哪一種品質好，並寫出每種方法所需儀器、實驗原理及簡單的實驗步驟。用手摸看柔軟度  
用一杯水看吸水力如何 並明卻量出多少

7. 設計一個摘蘋果的機器(畫出圖並指出每部分的名稱及作用)。

(以下為作答區，作答時請標示題號，若紙張不夠，可請老師再提供)



28

考場

## 青少年科學創造力測驗

學校名稱：國民中學 問卷填答日期：2016 年 6 月 1 日

班級：21 班 座號：25 性別：☐男 ☐女

指導語：今天，我們將考察你一種很重要的能力——科學創造力。共有 7 個題目，每個題目考察科學創造力的一個方面，請參照例子，充分發揮你的創造性思維能力和創造性想像力，從不同的角度探索其他更多新穎、獨特且合理的答案及解決問題的方法。整個測試時間為 60 分鐘，我們將根據你的合理答案或方法的多少、靈活性和獨特性來評分。

### 注意事項：

1. 在答題之前，請記得填寫學校名稱、問卷填答日期、班級、座號與性別。
2. 請自行作答，不要討論；
3. 請保持教室安靜；
4. 如有看不懂的地方，請提出，在場的老師會及時解答。

### 題目：

1. 請盡可能多地寫出一塊玻璃在科學中的應用。

例如：試管、燒杯、載波片，玻璃棒

2. 現在假如允許你乘宇宙飛船去太空旅遊，接近一個星球，也可以繞這個星球

轉動，你準備研究哪些與這個星球有關的科學問題？

該星球是否可住人、是否有動植物的存在、  
例如：該星球上是否有植物？

3. 請用盡可能多的方法改進我們通常使用的自行車，使它更加美觀和實用。

例如：在自行車的前面加一個燈，使其能在晚上照明。

可以烤漆

4. 如果沒有萬有引力，世界將會變成甚麼樣子？

例如：我們將會飄浮在空中。

5. 用盡可能多的方法將一正方形分成具有相同形狀的四等分(畫圖表示)。

6. 有兩種衛生紙，請用盡可能多的實驗方法鑑別哪一種品質好，並寫出每種方

法所需儀器、實驗原理及簡單的實驗步驟。

7. 設計一個摘蘋果的機器(畫出圖並指出每部分的名稱及作用)。

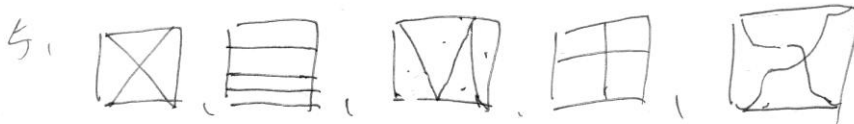
(以下為作答區，作答時請標示題號，若紙張不夠，可請老師再提供)

1、大號木杯、載玻片、玻璃拌棒

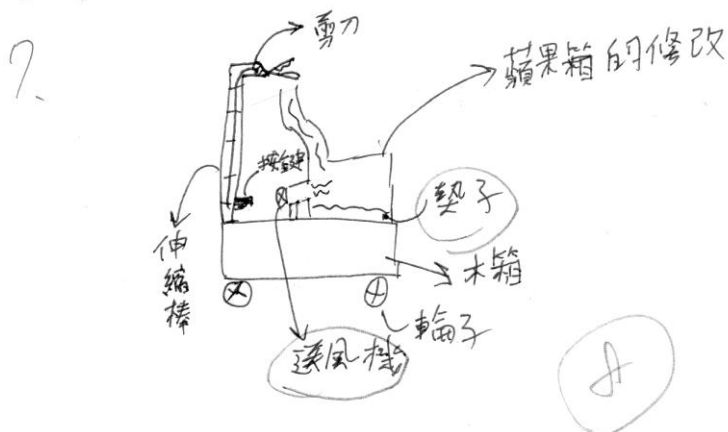
2、該星球是否可住人是否有動植物存在、是否有什麼文化歷史

3、可以大考漆

4、東西都會飄在空中



6、看它的吸水性、材質、觸感





20

## 青少年科學創造力測驗

學校名稱：芬園國民中學 問卷填答日期：2016 年 6 月 1 日

班級：年 班座號：24 性別：☐ 男 ☒ 女

指導語：今天，我們將考察你一種很重要的能力——科學創造力。共有 7 個題目，每個題目考察科學創造力的一個方面，請參照例子，充分發揮你的創造性思維能力和創造性想像力，從不同的角度探索其他更多新穎、獨特且合理的答案及解決問題的方法。整個測試時間為 60 分鐘，我們將根據你的合理答案或方法的多少、靈活性和獨特性來評分。

### 注意事項：

1. 在答題之前，請記得填寫學校名稱、問卷填答日期、班級、座號與性別。
2. 請自行作答，不要討論；
3. 請保持教室安靜；
4. 如有看不懂的地方，請提出，在場的老師會及時解答。

### 題目：

1. 請盡可能多地寫出一塊玻璃在科學中的應用。

例如：試管。

玻璃棒，溫度計，酒精燈，顯微鏡的板子和蓋玻片

2. 現在假如允許你乘宇宙飛船去太空旅遊，接近一個星球，也可以繞這個星球

轉動，你準備研究哪些與這個星球有關的科學問題？

例如：該星球上是否有植物？

是否有外星人，有生物，有水，有能源 ex: 電 or 熱  
星球上是否有可以供在地球上使用的東西 ex: 泥土，礦物

3. 請用盡可能多的方法改進我們通常使用的自行車，使它更加美觀和實用。

例如：在自行車的前面加一個燈，使其能在晚上照明。

後面也加一個燈讓後面的人可知到有車  
前面加一個燈 1  
旁邊裝 USB 充電器

4. 如果沒有萬有引力，世界將會變成甚麼樣子？

例如：我們將會飄浮在空中。  
會飛到外太空，亂七八糟，難控制自己的位置

5. 用盡可能多的方法將一正方形分成具有相同形狀的四等分(畫圖表示)。

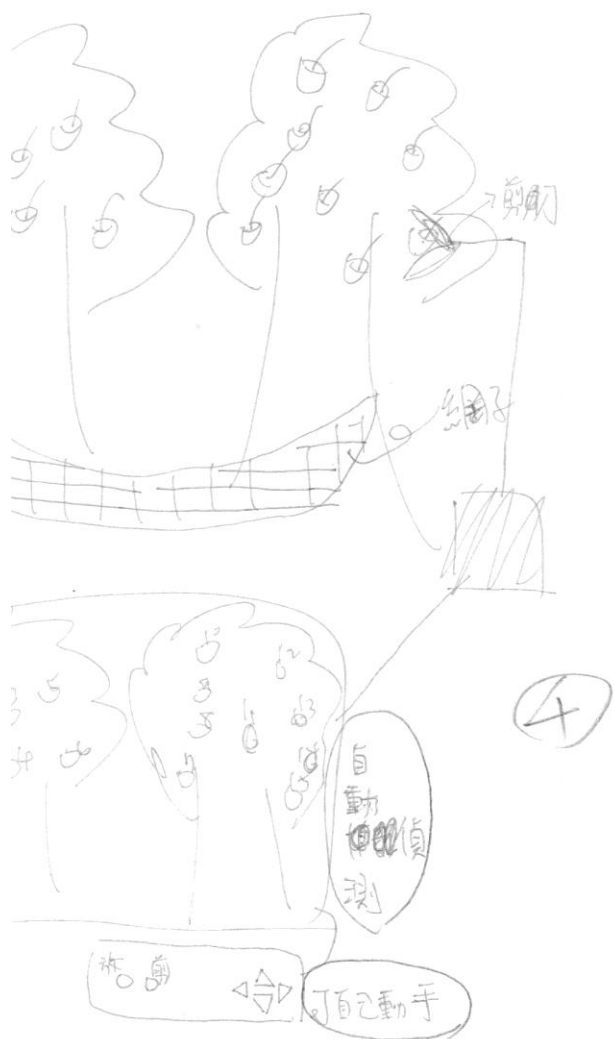
6. 有兩種衛生紙，請用盡可能多的實驗方法鑑別哪一種品質好，並寫出每種方

法所需儀器、實驗原理及簡單的實驗步驟。  
6. 直接拿來擦用，將衛生紙折好分別放在一個像手的儀器將儀器左右的次數

7. 設計一個摘蘋果的機器(畫出圖並指出每部分的名稱及作用)。

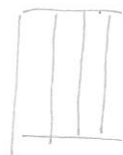
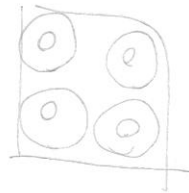
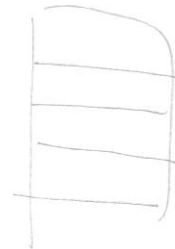
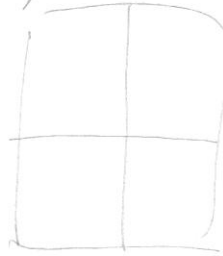
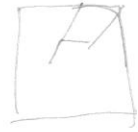
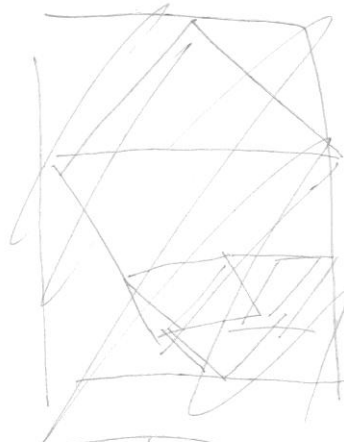
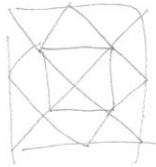
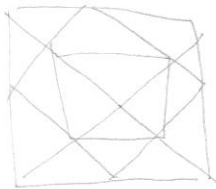
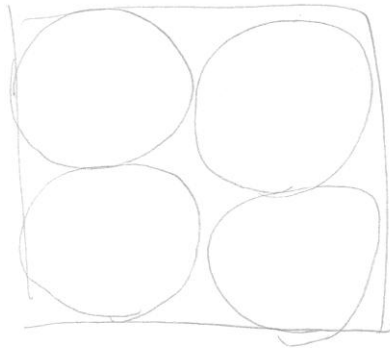
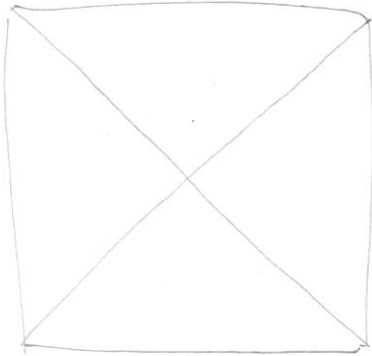
(以下為作答區，作答時請標示題號，若紙張不夠，可請老師再提供)

和加速設成一樣  
自然落下來摩擦粉餅  
看粉餅摩擦損壞的比較  
沒那麼明顯。





5



## 青少年科學創造力測驗

學校名稱：國民中學 問卷填答日期：2016 年 6 月 14 日

班級：2 年班座號：12 性別：☐男☒女

指導語：今天，我們將考察你一種很重要的能力——科學創造力。共有 7 個題目，每個題目考察科學創造力的一個方面，請參照例子，充分發揮你的創造性思維能力和創造性想像力，從不同的角度探索其他更多新穎、獨特且合理的答案及解決問題的方法。整個測試時間為 60 分鐘，我們將根據你的合理答案或方法的多少、靈活性和獨特性來評分。

### 注意事項：

1. 在答題之前，請記得填寫學校名稱、問卷填答日期、班級、座號與性別。
2. 請自行作答，不要討論；
3. 請保持教室安靜；
4. 如有看不懂的地方，請提出，在場的老師會及時解答。

### 題目：

1. 請盡可能多地寫出一塊玻璃在科學中的應用。

例如：試管。

2. 現在假如允許你乘宇宙飛船去太空旅遊，接近一個星球，也可以繞這個星球轉動，你準備研究哪些與這個星球有關的科學問題？

例如：該星球上是否有植物？

3. 請用盡可能多的方法改進我們通常使用的自行車，使它更加美觀和實用。

例如：在自行車的前面加一個燈，使其能在晚上照明。

4. 如果沒有萬有引力，世界將會變成甚麼樣子？

例如：我們將會飄浮在空中。

5. 用盡可能多的方法將一正方形分成具有相同形狀的四等分(畫圖表示)。

6. 有兩種衛生紙，請用盡可能多的實驗方法鑑別哪一種品質好，並寫出每種方法所需儀器、實驗原理及簡單的實驗步驟。

7. 設計一個摘蘋果的機器(畫出圖並指出每部分的名稱及作用)。

(以下為作答區，作答時請標示題號，若紙張不夠，可請老師再提供)

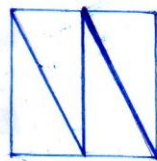
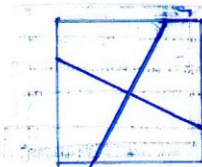
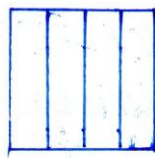
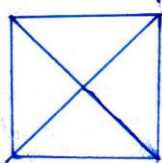
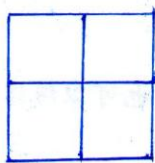
① 玻片、燒杯、量筒。

② 是否有水源？是否有生物？是否可以讓人居住？是否有可以利用的能源。

③ 在前面加一個籃子，使我們不用把東西掛在把手上造成危險。  
放一個杯架，使我們可以用不用煩惱水壺或飲料該放哪。

④ 我們會沒辦法用火，沒辦法開車或騎腳踏車，上廁所不方便，  
沒辦法好好睡覺，沒辦法跑步等……。

⑤



⑥ 讓它們吸油，把油倒到盤子上看看哪個衛生紙把油吸的最乾淨，哪個衛生紙品質最好。

摸摸看哪一張衛生紙比較柔順，比較柔順的衛生紙品質較好。



⑦



⑤

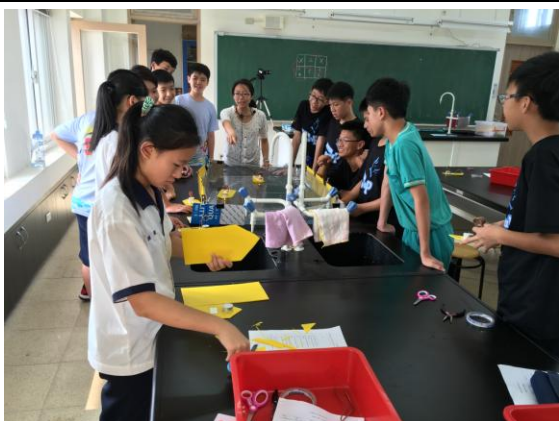
## 肆、照片集錦

### ● 上學期科學社照片





● 下學期科學社照片





● 邀請彰師大一林忠毅教授舉辦科學活動。



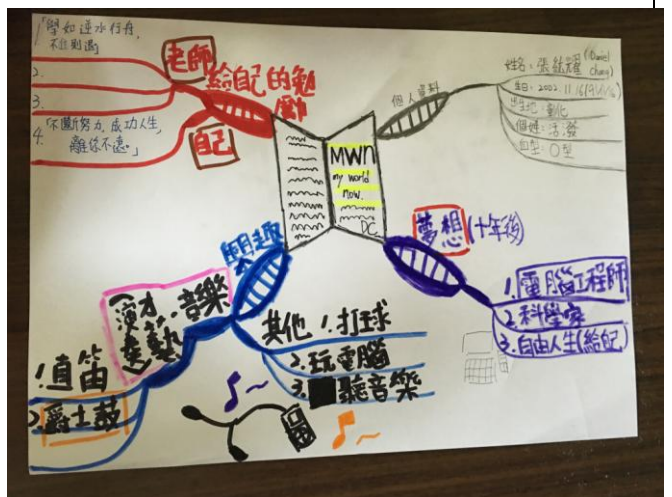
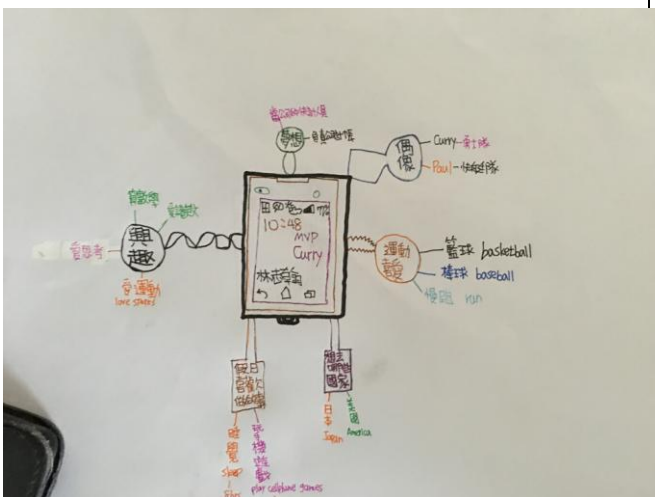
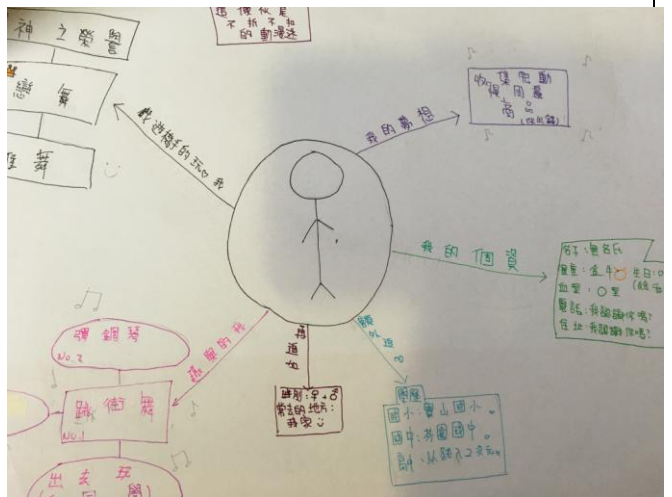
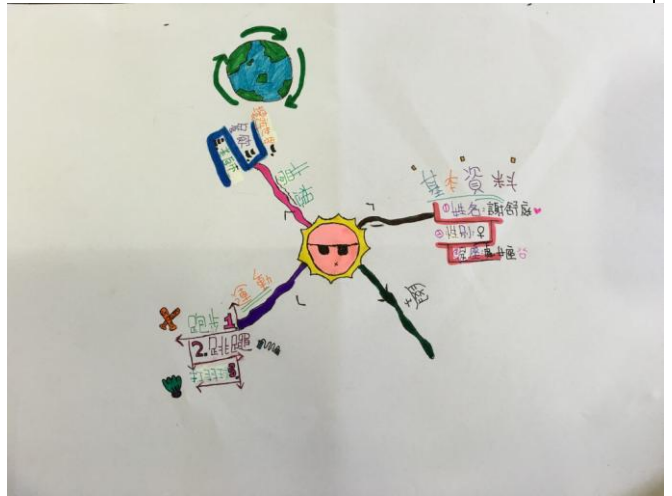
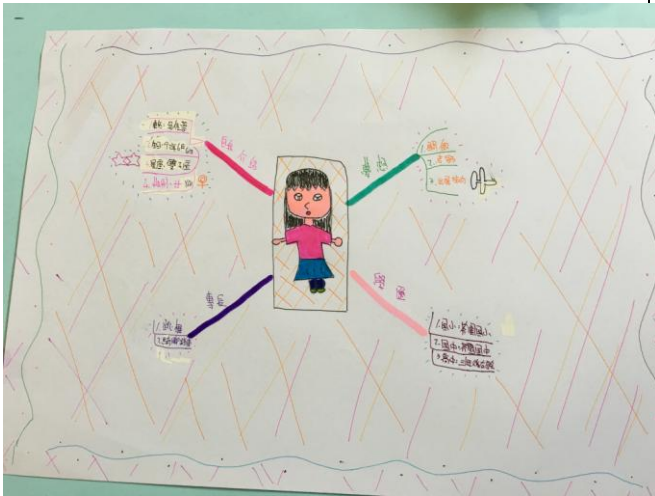


● 科學探索活動－高空彈跳芭比娃娃



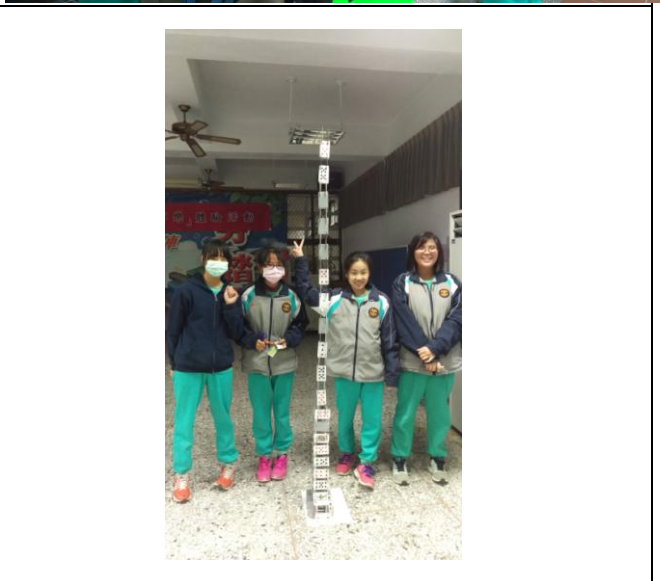
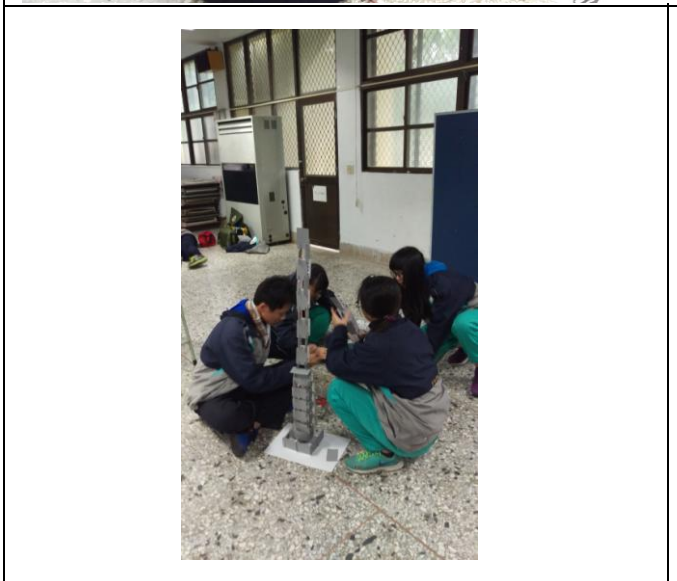
● 學習新方法－心智圖







● 科學 home run 競賽





● 第一屆芬園鄉內水火箭大賽





● 暑期科學營隊





● 參訪博物館



## 伍、討論與建議

1. 104 學年度上學期科學社利用分組進行小組合作學習，由於成員多是一年級生，故每組安排一至二位二年級的學長姐引導一年級的學弟妹，再加上是採異質分組，所以會有極少數學生，一直處於狀況外，或是不融入整個實驗與討論的過程。
2. 少部分學生開始對科學展覽產生興趣也有意願去做專題研究，但整體來說，比例不高，但若是科學遊戲、科學實驗，絕大多數的學生都是很踴躍參與，並主動和組員一起溝通討論如何才能達到預期的成果。
3. 學生對數理科的學習動機與學習成效，一直是我們努力的目標，但由於課程進度及考試壓力，很容易影響甚至打擊學生的信心與興趣。
4. 科學競賽及科學社團，必須要有一群教師團隊一起討論如何活化教學並設計教案，但在支援與時間上，很難配合。
5. 在合作學習中，分組時應要先訓練小組長，既可以當老師的小幫手，也可以當組員小老師，小組員在分組過程中，必須是一個領導者，讓大家都可以參與其中，然而一個訓練有素的小組長，是必須要另外花時間訓練的。
6. 有時帶實驗過程中，其實可以改變做法，不需要每一步驟，老師都講解清楚，可以讓學生嘗試錯誤，並從錯誤中學習，另，小組長也要負責分派任務與指導同組學員。
7. 在鼓勵大家參加科展時，發現其實大家的心態都是為了申請入學、超額比序，那該如何導正這些想法，其實可以在上課中，想辦法讓學生所學的一切是與課本內容有連結的，讓她們了解所學與生活是息息相關，了解所學科學價值，進而提升學習動機。



## 陸、參考資料及其他

1. 成子娟（1993）。學習數學自信心的培養研究。教育學報，21(1)，15-21。
2. 周芬美（2002）。提升輔育院學生理化科自我效能之行動研究。彰化師範大學
3. 科學教育研究所在職進修專班碩士論文。
4. 周芬美、段曉林（2007）。提升輔育院學生理化科自我效能之行動研究。
5. 周俊豪（2007）。國中生學習自我效能、對科學的態度及人格特質對學習成效影響之研究：以浮力單元為例。高雄師範大學物理學系碩士論文。林世娟（2001）。
6. 教學策略與學生對科學的態度之關係——一位國中生物教師的個案研究。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版。
7. 洪菁穗（1999）。探討國中生在理化科的學術地位、自我效能與學業成敗歸因之關係。國立臺灣大學物理研究所碩士論文。
8. 張春興（1994）。教育心理學——三化取向的理論與實踐。臺北市：東華書局 66
9. 我國八年級學在 TIMSS 2003 中之科學信心、價值觀及課堂活動分析。臺灣師範大學化學系碩士論文。陳政帆（2006b）。
10. 我國八年級學生在 TIMSS 2003 中之科學自信心、價值觀分析。科學教育月刊，291，3-10 臺北市政府教育局（2002）。
11. 對科學的態度——一個有待研究的問題。科學教育月刊，215。蘇懿生、黃台珠（1999）。

## 柒、附錄

### ● 附錄一：學習興趣量表

#### 附錄一

#### 「探究教學之學習興趣量表」

親愛的同學，您好：

這一份問卷是主要的目的是想了解你(妳)在自然與生活科技課程的學習過程和學習的情形。因為每個人的情況都不同，所以沒有標準的答案，這不是考試，也不會影響你(妳)的課業成績，請仔細回想你(妳)自己平時的表現，根據自己的想法，誠實地作答就可以了，本份問卷僅作為學術研究用途，不對外公開您個人的資料，所以要請您細心誠實的填答。謝謝您！

敬祝

學業進步

國立彰化大學科學教育研究所

指導教授：段曉林 博士

研究生：羅文璟 敬上

#### 【基本資料】

1.我是 \_\_\_\_\_ 市(縣) \_\_\_\_\_ 國中

2.年 級： \_\_\_\_\_

3.座 號： \_\_\_\_\_

4.性 別：① ☐男 ② ☐女

5.我喜歡「自然與生活科技課」(請勾選)

☐非常喜歡 ☐喜歡 ☐還可以 ☐不喜歡 ☐非常不喜歡

6.我的自然與生活科技的老師有實施探索式教學(請勾選) ☐有 ☐沒有

7.我在自然與生活科技課的表現(請勾選)

☐在全班的前 20% ☐21~40% ☐41~60% ☐61~80% ☐81~100%

填答說明：

一、請將您所認為最適切的選項圈起來。

非常  
不同  
同意  
意見  
非常  
的  
同意

例如：我很喜歡戶外教學活動。————— 1 2 3 4 ⑤

如果你(妳)「非常同意」，則將非常同意的「5」圈起來。

注意：每一題都要回答，作完後請檢查一遍，不要有遺漏喔！

(續後頁)

| 以下請就「自然與生活科技」課的內容進行填答             | 非常<br>不同<br>意 | 不<br>同<br>意 | 沒<br>意<br>見 | 同<br>意 | 非常<br>的<br>同<br>意 |
|-----------------------------------|---------------|-------------|-------------|--------|-------------------|
| 1. 我能夠透過完成課堂中或課後的作業對科學觀念有更好的理解。   | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 2. 小組討論時，當我的想法與組員不同時，我會想辦法弄清楚。    | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 3. 實驗前我會將可測量的變因區分為控制變因與操作變因。      | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 4. 我喜歡上課，因為可以動手探究事物。              | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 5. 我喜歡上課，因為老師常給我具體的回饋。            | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 6. 我很快樂，當我的猜想與實驗結果相同時。            | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 7. 在小組分享報告的時候，我會踴躍舉手提問。           | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 8. 上課時，老師的提問或是講解我沒有興趣聽。           | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 9. 實驗活動後，我會跟同學一起討論出結論。            | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 10. 上過課後，我會看與科學有關的電視節目。           | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 11. 做實驗時，我遇到不懂的地方會問同學或老師。         | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 12. 進行探究活動前，我會提出與其他同學不一樣的預測。      | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 13. 我會依據實驗所得的結果，進行資料的選擇與分析。       | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 14. 我不喜歡上課，因為老師要我們花時間做活動而不是直接講答案。 | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 15. 我喜歡上課，因為我學到許多探索事物的能力。         | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 16. 我很快樂，因為我能自己歸納出探究的結果。          | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 17. 在實驗活動中，我會紀錄與觀察實驗結果。           | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 18. 上課時我會與老師互動。                   | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 19. 實驗活動進行中，我有參與收集資料。             | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 20. 上過課後，我會看與科學有關的電影。             | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 21. 上課時，遇到想不通的觀念，我會先自己想辦法解決。      | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 22. 在進行實驗時如果有犯錯的地方，我會試著找出原因。      | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 23. 當我們找到可探索的現象時，我會認真規劃可行的實驗步驟。   | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 24. 我喜歡上課，因為所學的內容可運用到日常生活中。       | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 25. 我很快樂，因為我能從分析資料中發現科學知識。        | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |

| 以下請就「自然與生活科技」課的內容進行填答                    | 非常<br>不同<br>意 | 不<br>同<br>意 | 沒<br>意<br>見 | 同<br>意 | 非常<br>的<br>同<br>意 |
|--|---------------|-------------|-------------|--------|-------------------|
| 26. 我喜歡上課，因為我對小組（或自己）的探究流程很滿意。           | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 27. 上課討論時，同學的發言我都會仔細的聆聽。                 | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 28. 在小組分工時，我常常分心、不想參與，並做自己的事情。           | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 29. 上課時我會專注的看著老師。                        | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 30. 我以後會參加與自然科學有關的活動或研習營。                | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 31. 上過課後，會讓我想參加科展活動。                     | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 32. 上課時，老師講的觀念跟我原來的想法不一樣，我會想辦法釐清兩者之間的差異。 | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 33. 我會努力參與實驗活動，以獲得知識。                    | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 34. 當遇到與自己所觀察到的現象不一樣時，我會提出問題。            | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 35. 我喜歡上課，因為小組討論時，我提出的想法能被同學認可。          | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 36. 我很快樂，因為我了解所學科學知識的意義。                 | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 37. 我喜歡上課，因為我所做的事情有助於小組的整體探究表現。          | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 38. 在實驗活動時，我會主動操作儀器或參與實驗活動。              | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 39. 我會認真寫下老師在探索活動中指派的學習單。                | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 40. 小組討論時，我會主動將分組報告成果記錄下來。               | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 41. 上過課後，我會去博物館參觀與課程內容有關的主題館。            | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 42. 上過課後，我會閱讀與課程相關的科展研究內容。               | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 43. 遇到挑戰任務時，我會直接放棄或找簡單的來做。               | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 44. 小組收集到資料後，我會認真思考這些資料要如何的分析。           | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 45. 我會歸納實驗中所得資料，並下合理的結論。                 | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 46. 我喜歡上課，因為老師時常提問刺激我們思考。                | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 47. 我喜歡上這門課，因為我能夠提出生活中重要的問題進行探索。         | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 48. 我很快樂，因為我能夠提出一個可探索的題目。                | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 49. 小組討論的時候我會提供自己觀察到的現象。                 | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |
| 50. 上課時我會將聽到的重點紀錄下來。                     | 1             | 2           | 3           | 4      | 5                 |

| 以下請就「自然與生活科技」課的內容進行填答             | 非常不同<br>意 | 不同<br>意 | 沒<br>意<br>見 | 同<br>意 | 非常<br>的<br>同<br>意 |
|-----------------------------------|-----------|---------|-------------|--------|-------------------|
| 51. 我對於自然與生活科技課上過的相關事物很感興趣。       | 1         | 2       | 3           | 4      | 5                 |
| 52. 上過課後，我會在生活中找尋探索的議題。           | 1         | 2       | 3           | 4      | 5                 |
| 53. 我覺得探究活動會讓我更容易理解科學知識。          | 1         | 2       | 3           | 4      | 5                 |
| 54. 老師講述新概念時，我會將新概念與以前的概念加以組織與理解。 | 1         | 2       | 3           | 4      | 5                 |
| 55. 我會在日常生活中找出與上課有關的探索題目。         | 1         | 2       | 3           | 4      | 5                 |
| 56. 我喜歡上課，因為老師會注意到我的想法。           | 1         | 2       | 3           | 4      | 5                 |
| 57. 我不喜歡上課，因為常要動腦筋很麻煩。            | 1         | 2       | 3           | 4      | 5                 |
| 58. 我很快樂，因為我能設計一個有效的實驗。           | 1         | 2       | 3           | 4      | 5                 |
| 59. 上課時，我很認真的填寫老師所給予的學習單或作業。      | 1         | 2       | 3           | 4      | 5                 |
| 60. 上課時我會踴躍回答老師的提問。               | 1         | 2       | 3           | 4      | 5                 |
| 61. 我會閱讀與科學相關的書籍，擴充我對這個課程知識的理解。   | 1         | 2       | 3           | 4      | 5                 |
| 62. 我會與家人討論自然與生活科技課程中所學的內容。       | 1         | 2       | 3           | 4      | 5                 |



謝謝你(妳)的大力協助！  
謝謝你(妳)的大力協助！



● 附錄二：學習動機量表

填表日期：104 年 9 月 日 學校名稱： 國中

班級： 年 班 座號： 姓名： 性別：☐男 ☐女 本份問卷

主要想知道同學們對自然科的學習動機，請同學看完每一題後，把最適合的答案圈起來，此份問卷無標準答案，請認真回答。對於不了解的題目可舉手問老師，你的分享對自然教師的教學改進一定會有幫助的。

| A. 自我效能(Self Efficacy) (S.E.)                 | 從來沒有 | 很少如此 | 有時如此 | 經常如此 | 總是如此 |
|---|------|------|------|------|------|
| 1.不論自然課的內容簡單或困難，我都有把握能夠學會。                    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 2.我對比較難的自然課內容沒有把握學會。                          | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 3.我有信心在自然科的考試中得到好的成績。                         | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 4.不管我多努力也沒有把握學好自然科的課程。                        | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 5.自然課中所進行的實驗活動(或寫作業)有點難時，我會放棄或是只做簡單的部分。       | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 6.在進行自然課的實驗活動(或寫作業)時，我喜歡直接問別人而不是自己想出答案。       | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 7.對於較難的自然科內容，我會跳過不碰它。                         | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| B.主動學習策略(Active Learning Strategy)(A.L.S.)    | 從來沒有 | 很少如此 | 有時如此 | 經常如此 | 總是如此 |
| 8. 我在學習新的自然課知識時，會想要去了解這些新知識。                  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 9.我在學自然課的新知識時，會試著想一想它和我已經有的知識有什麼關聯。           | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 10.當有一些自然課的觀念不懂時，我會去找相關資料來幫助自己去了解。            | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 11.當有一些自然課觀念不懂時，我會找人(老師或同學)討論來幫助我了解這些不懂的地方。   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 12.在學習自然課的過程中，我會想要去瞭解所學到的知識之間有沒有相關的關係。        | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 13.當我在考自然科時，若寫錯答案，我會努力去了解寫錯的原因。               | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 14.當我有一些自然科的觀念不懂時，我會再去弄懂這些觀念。                 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 15.當自然課中所學的觀念，與我以前所了解的觀念有差別時，我會試著弄懂兩個之間有什麼不同。 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| C.科學學習價值(Science Learning Value) (S.L.V.)     | 從來沒有 | 很少如此 | 有時如此 | 經常如此 | 總是如此 |

|   |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|
| 16.我認為學自然科很重要，因為在日常生活中可以用得到。                      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 17.我認為學自然科很重要，因為可以刺激我的思考。                         | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 18.我認為在自然課中學習解決問題的方法是很重要。                         | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 19.我認為自然課中參與科學探索活動是很重要的。                          | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 20.我認為學自然科學的知識來滿足自己的好奇心是很重要的。                     | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| <b>D.非表現目標導向 (Performance Goal)(P.G.)</b>         | 從來沒有 | 很少如此 | 有時如此 | 經常如此 | 總是如此 |
| 21.我參與自然課的活動主要是為了得到好成績。                           | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 22.我參與自然課的活動主要是為了表現比同學好。                          | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 23.我參與自然課的活動是為了能讓同學認為我很聰明。                        | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 24.我參與自然課的活動是希望老師重視我。                             | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| <b>E.成就目標(Achievement Goal) (A. G.)</b>           | 從來沒有 | 很少如此 | 有時如此 | 經常如此 | 總是如此 |
| 25. 在學習自然時，我覺得最有成就感的時候是，當我考得很好。                   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 26. 在學習自然時，我覺得最有成就感的時候是，當我對自然的課程或題目練習越做越有信心的時候。   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 27. 在學習自然時，我覺得最有成就感的時候是，當我解決一個難題時。                | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 28. 在學習自然時，我覺得最有成就感的時候是，當我的想法被老師接受。               | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 29. 在學習自然時，我覺得最有成就感的時候是，當我的想法被同學也認為是對的時候。         | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| <b>F.學習環境誘因(Learning Environment Stimulation)</b> | 從來沒有 | 很少如此 | 有時如此 | 經常如此 | 總是如此 |
| 30.我願意參與自然課，因為自然課本內容生動。                           | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 31.我願意參與自然課，因為老師教學有變化。                            | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 32.我願意參與自然課，因為老師沒有給我壓力。                           | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 33.我願意參與自然課，因為老師重視我。                              | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 34.我喜歡上自然課，因為上自然課程，對我而言是一種挑戰。                     | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 35.我喜歡上自然課，因為同學可以互相討論。                            | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |

● 附錄三：青少年科學創造力實驗

## 青少年科學創造力測驗

學校名稱：\_\_\_\_\_國民中學 問卷填答日期：2016 年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

班級：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_班 座號：\_\_\_\_\_ 性別：☐男 ☐女

**指導語：**今天，我們將考察你一種很重要的能力——科學創造力。共有 7 個題目，每個題目考察科學創造力的一個方面，請參照例子，充分發揮你的創造性思維能力和創造性想像力，從不同的角度探索其他更多新穎、獨特且合理的答案及解決問題的方法。整個測試時間為 60 分鐘，我們將根據你的合理答案或方法的多少、靈活性和獨特性來評分。

**注意事項：**

1. 在答題之前，請記得填寫學校名稱、問卷填答日期、班級、座號與性別。
2. 請自行作答，不要討論；
3. 請保持教室安靜；
4. 如有看不懂的地方，請提出，在場的老師會及時解答。

**題目：**

1. 請盡可能多地寫出一塊玻璃在科學中的應用。  
例如：試管。
2. 現在假如允許你乘宇宙飛船去太空旅遊，接近一個星球，也可以繞這個星球轉動，你準備研究哪些與這個星球有關的科學問題？  
例如：該星球上是否有植物？
3. 請用盡可能多的方法改進我們通常使用的自行車，使它更加美觀和實用。  
例如：在自行車的前面加一個燈，使其能在晚上照明。
4. 如果沒有萬有引力，世界將會變成甚麼樣子？  
例如：我們將會飄浮在空中。
5. 用盡可能多的方法將一正方形分成具有相同形狀的四等分(畫圖表示)。
6. 有兩種衛生紙，請用盡可能多的實驗方法鑑別哪一種品質好，並寫出每種方法所需儀器、實驗原理及簡單的實驗步驟。
7. 設計一個摘蘋果的機器(畫出圖並指出每部分的名稱及作用)。

---

(以下為作答區，作答時請標示題號，若紙張不夠，可請老師再提供)



● 附錄四：科學探究技能測驗

## 科學探究技能測驗

學校：\_\_\_\_\_國中

問卷填答日期: 2016 年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

班級：\_\_\_\_年 \_\_\_\_ 班 姓名：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ 號 ☐ 男 ☐ 女

一、閱讀下列敘述，回答有關問題：

1. 一個科學家想要找到海水結冰的溫度為什麼比淡水溫度低的原因。
2. 這個科學家進入圖書館，閱讀了若干有關水溶液物理性質方面的文章。
3. 科學家還閱讀了與海水有關的文章。
4. 科學家到海邊，觀察那裡的環境，他記下了海水的味道以及其它的環境因素，例如海浪、風、大氣壓力、溫度、及溼度。
5. 蒐集完所有這些資料後，科學家坐在書桌並在筆記本上寫道：「因為海水中含有鹽，所以海水結冰的溫度要低於淡水。」
6. 科學家回到實驗室，做了以下實驗：
  - 6-1. 在兩個燒杯中，分別注入 1L 淡水；
  - 6-2. 在其中一個燒杯中放入 35g 鹽；
  - 6-3. 將這兩個燒杯一同置於  $-1^{\circ}\text{C}$  的冷藏室；
  - 6-4 使這兩個燒杯在冷藏室中置放 24 小時。
7. 24 小時後，科學家檢查了這兩個燒杯，發現淡水結冰，而鹽水依然是液體。
8. 科學家在筆記本上寫道：「這個現象表明鹽水結冰的溫度低於淡水。」
9. 這個科學家繼續寫道：「我認為海水結冰的溫度低於淡水是因為海水中有溶解的鹽，而淡水中沒有。」

請在底下第 1~9 題，以上面各個敘述前的數字號碼作為答案來作答。例如，若選擇第 2 個敘述作為答案，則請在答案上寫：2。若選擇第 6-2 個敘述作為答案，則請在答案上寫：6-2。但若選擇第 6 個敘述作為答案，則請在答案上寫：6-1, 6-2, 6-3, 6-4。

1. 上面敘述中，哪些敘述包含結論？
2. 上面敘述中，哪一個敘述包含研究假說？
3. 上面敘述中，哪些敘述包含觀察？

4. 上面敘述中，哪些敘述包含**實驗的過程**？

5. 上面敘述中，哪一個敘述包含**研究問題**？

6. 上面敘述中，哪些敘述包含**數據**？

7. 在這個實驗中，**操作變因**是什麼？

(1) 冷藏室的溫度

(2) 燒杯中的水量

(3) 水結冰的溫度

(4) 水中的鹽量

8. 在這個實驗中，**應變變因**是什麼？

(1) 水結冰的溫度

(2) 水中的鹽量

(3) 燒杯中的水量

(4) 置放冷藏室時間

9. 在這個實驗中，**控制變因**是什麼？

A. 冷藏室的溫度

B. 燒杯中的水量

C. 水結冰的溫度

D. 水中的鹽量

E. 置放冷藏室時間

(1) A, B

(2) B, D

(3) B, C, E

(4) A, B, E

10. 在這個實驗中，**對照組**是哪一個？

(1) 加鹽的燒杯

(2) 沒有結冰的燒杯

(3) 沒有加鹽的燒杯

(4) 注入 1L 淡水的燒杯

● 附錄五：教師所展示的科學探究教學（學生版）

## 教師所展示的科學探究教學(學生版)

各位同學您好：

這一份問卷請您依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，請用圓圈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

### 【基本資料】

1. 填表日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日
2. 學校名稱：\_\_\_\_縣(市)\_\_\_\_國中
3. 班級：\_\_\_\_年\_\_\_\_班，座號：\_\_\_\_
5. 性別：☐男，☐女
6. 你最近的一次段考自然與生活科技的成績是：☐低於 60 分，☐60 ~ 79 分，☐80 ~ 100 分。
7. 你學習自然與生活科技的動機是：☐低，☐中，☐高。
8. 你在自然與生活科技課堂中進行過幾次探究(探索研究)學習：☐0 次，☐1~3 次，☐4~6 次，☐7 次 以上。

| 在自然與生活科技課堂中                     |  | 非常同意 | 同意 | 無意見 | 不同意 | 非常不同意 |
|---------------------------------|--|------|----|-----|-----|-------|
| <b>一、學生的探究能力</b>                |  |      |    |     |     |       |
| 1. 我能找尋探索研究的議題。                 |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |
| 2. 我能設計探索研究的流程。                 |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |
| 3. 我能運用資訊科技於探索研究活動中。            |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |
| 4. 我能應用相關的數學知識於探索研究活動中。         |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |
| 5. 我能運用各種方法搜集資料。                |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |
| 6. 我能由數據中形成不只一種的解釋模式。           |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |
| 7. 我能口頭溝通我的研究發現。                |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |
| 8. 我能書面溝通我的研究發現。                |  | 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     |
| 10. 在探索研究過程中我能自己進行推理思考。         |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |
| <b>二、學生的探究理解</b>                |  |      |    |     |     |       |
| 11. 科學家常對於生活週遭以及物理環境如何運作進行探索研究。 |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |
| 12. 科學家有許多種進行探索研究的理由。           |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |
| 13. 科學家利用科技產品幫助其獲得以及處理資料。       |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |
| 14. 科學的探索研究能產生新的知識。             |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |
| 15. 科學的探索研究能產生新的方法。             |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |
| 16. 科學的探索研究方式不只一種。              |  | 5    | 4  | 3   | 2   | 1     |

● 附錄六：自然與生活科技課程學習參與問卷

## 自然與生活科技課程學習參與問卷

這份問卷是幫助你了解自己在自然與生活科技課程時的行為與感受；7 年級同學請依自己上生物課時的情況作答，8、9 年級的學生則依據自己上理化課的情況作答。

請同學在作答時，先仔細閱讀問題，再從右方的數字量尺中，圈選一個最適合描述自己真實情況的數字：數字愈大代表題目敘述的情況與你愈相同，數字愈小代表與你的情況愈不相同。

由於這不是考試，當然也沒有所謂的正确答案。因此，請同學務必依照自己最真實的情況作答，如此才能幫助你了解自己在學習自然與生活科技課程時的情況，也更能協助你在此科目學習的更快樂。

段曉林教授研究群 敬上

國立彰化師範大學科學教育研究所

學校名稱：\_\_\_\_\_國民中學 問卷填答日期：2016 年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

班級：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_班 座號：\_\_\_\_\_ 性別：☐男 ☐女

(1)請評估自己對於自然與生活科技課這門課程的喜歡程度為何？

☐ (1)非常不喜歡 ☐ (2)不喜歡 ☐ (3)還可以 ☐ (4)喜歡 ☐ (5)非常喜歡  
因為\_\_\_\_\_

(2)請問你上學期自然與生活科技的學期平均成績，大約在那個範圍：

☐ (1)全班後面 1/3 ☐ (2)全班中間 1/3 ☐ (3)全班前面 1/3

你認為這個成績可以代表你自然與生活科技的能力嗎？

☐ (1)可以，因為\_\_\_\_\_

☐ (2)不可以，因為\_\_\_\_\_

(3)請評估自己在段考中得到好成績的可能原因，請圈選該原因與你的符合程度：

|               | 非常符合 |   |   |   |   | 非常不符合 |
|---------------|------|---|---|---|---|-------|
|               | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0     |
| (I)因為我的能力很好   | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0     |
| (II)因為我非常努力   | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0     |
| (III)因為我的運氣很好 | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0     |
| (IV)因為考題很簡單   | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0     |

(4)請評估自己在段考中得到很差成績的可能原因，請圈選該原因與你的符合程度：

|               | 非常符合 |   |   |   |   | 非常不符合 |
|---------------|------|---|---|---|---|-------|
|               | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0     |
| (I)因為我的能力很差   | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0     |
| (II)因為我不夠努力   | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0     |
| (III)因為我的運氣很差 | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0     |

(IV)因為考題很困難 5 4 3 2 1 0

(5)請問你在閒暇時，最常進行的休閒活動為何(單選，只能選一個)?

- ☐ (1)瀏覽社群網站(如 Facebook) ☐ (2)上網路玩遊戲 ☐ (3)看電視／電影  
☐ (4)閱讀小說／散文 ☐ (5)閱讀科學相關主題書籍 ☐ (6)郊外踏青  
☐ (7)與同學／朋友聚會 ☐ (8)其他(請寫出)：

|             |              |                       |
|-------------|--------------|-----------------------|
|             | 非常<br>同<br>意 | 非<br>常<br>不<br>同<br>意 |
| 在上理化(生物) 課時 |              |                       |

### (一) 認知參與

|                      |   |   |   |   |   |   |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| (1)我會努力理解老師所教的複雜概念。  | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (2)我會努力思考實驗操作的原因。    | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (3)我會努力思考老師提出的問題。    | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (4)我會努力回答老師提出的問題。    | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (5)我會持續思考課堂中難以解答的問題。 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (6)我會尋找方法來理解困難的內容。   | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (7)我會專心聽老師教導的複雜概念。   | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

### (二) 情緒參與

|                             |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|
| (8)我特別期待上自然課。               | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (9)我上自然課時，總是覺得時間過得特別快。      | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (10)我遇到自然科困難的問題時，更想去解決它。    | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (11)我喜歡老師提供的學習任務。           | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (12)我認同老師的教學方式。             | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (13)我對學習自然科充滿熱情。            | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (14)我喜歡自然科，不論我的成績好或壞。       | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (15)我願意接受自然科的各種挑戰，即使有許多的挫折。 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

### (三) 行為參與

|                       |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|
| (16)我會專心聆聽老師上課講述的內容。  | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (17)我會認真寫習作或學習單。      | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (18)我會完成老師交代的所有作業。    | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (19)我會親自動手操作實驗。       | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (20)我會詢問老師或同學無法理解的問題。 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (21)我會閱讀自然科的相關內容。     | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (22)我會複習自然科考試範圍的內容。   | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| (23)我會尋找自然科具難度的題目練習。  | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

● 附錄七：自然與生活科技學習動機問卷

## 自然與生活科技學習動機問卷

親愛的同學：

非常感謝你協助填答這份問卷。

這份問卷的目的，在了解中學生參與「自然與生活科技」課程的學習動機對於學業成就的影響。問卷共有 4 頁，填答的時間沒有限制。請你針對每一項題目的敘述，將符合自己真實情況的數字圈選出來；數字愈大代表與你的情況愈符合。對於看不懂的題目可以舉手請問教師，謝謝你的協助。

這份問卷沒有標準答案，也不會影響你在自然與生活科技的成績；研究小組依法將任何可辨識你身分之紀錄與個人隱私資料視為機密來處理，不會公開，也不會向與本研究不相關的人員透露。如果發表或出版研究結果，你的身分仍將保密。你的回應將加以編號，連結你的姓名與此編號文件之編碼將分別儲存並保密，所以請依據你真正的想法放心填答。

再次感謝你耐心的填答與協助。

段曉林教授暨研究群 敬上

2016 年 2 月 15 日

學校名稱：\_\_\_\_\_國民中學 問卷填答日期：2016 年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

班級：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_班 座號：\_\_\_\_\_ 性別：☐男 ☐女

(1)請評估自己對於自然與生活科技課這門課程的喜歡程度為何？

☐ (1)非常喜歡 ☐ (2)喜歡 ☐ (3)還可以 ☐ (4)不喜歡 ☐ (5)非常不喜歡

因為\_\_\_\_\_

(2)請問你上學期自然與生活科技的學期平均成績，大約在那個範圍：

☐ (1)班上前 1/3 ☐ (2)班上中間 1/3 ☐ (3)班上最後 1/3

你認為這個成績可以代表你的能力嗎？

☐ (1)可以，因為\_\_\_\_\_

☐ (2)不可以，因為\_\_\_\_\_

(3)請評估自己在段考中得到好成績的可能原因〔( I )~( IV )皆請圈選該原因與你的符合程度〕：

非常符合

非常不符合

|                 |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|
| ( I )因為我的能力很好   | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| ( II )因為我非常努力   | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| ( III )因為我的運氣很好 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| ( IV )因為考題很簡單   | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |



(4)請評估自己在段考中得到很差成績的可能原因〔(I)~(IV)皆請圈選該原因與你的符合程度〕：

|               | 符合 |   |   |   |   | 非常不符合 |
|---------------|----|---|---|---|---|-------|
| (I)因為我的能力很差   | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0     |
| (II)因為我不夠努力   | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0     |
| (III)因為我的運氣很差 | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0     |
| (IV)因為考題很困難   | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0     |

(5)請問你在閒暇時，最常進行的休閒活動為何(單選)?

- ☐ (1) 瀏覽社群網站(如 Facebook)     ☐ (2) 上網路玩遊戲     ☐ (3) 看電視／電影  
☐ (4) 閱讀小說／散文     ☐ (5) 閱讀科學相關主題書籍     ☐ (6) 郊外踏青  
☐ (7) 與同學／朋友聚會     ☐ (8) 其他(請寫出)：\_\_\_\_\_

以下的題目請在右方欄位勾選合適的數字：

勾選 0 代表該敘述不符合您的情況，或您不同意敘述內容

勾選 1 代表您有 20%以下程度同意或符合題目的敘述

勾選 2 代表您有 21%~40%程度同意或符合題目的敘述

勾選 3 代表您有 41%~60%程度同意或符合題目的敘述

勾選 4 代表您有 61%~80%程度同意或符合題目的敘述

勾選 5 代表您有 81%以上程度同意或符合題目的敘述

| 以下問題針對<br>「你在自然與生活科技課程中」的情況回答       | 非常符合 |   |   |   |   | 不符合 |
|-------------------------------------|------|---|---|---|---|-----|
| 1)我相信自己能學會簡單的課程內容。                  | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0   |
| 2)我相信自己夠努力時，一定能學會困難的課程內容。           | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0   |
| 3)我相信自己夠努力時，一定能在段考得到好的成績。           | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0   |
| 4)我相信自己能在此課堂的活動中取得好表現。              | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0   |
| 5)我相信只要自己努力，就能在此課程的作業上取得好成績。        | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0   |
| 6)我相信只要自己多努力，就能學好課程內容。              | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0   |
| 7)我相信如果用對學習方法，依我的能力可以學好此課程。         | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0   |
| 8)在課堂中進行的活動有點難時，我會放棄。               | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0   |
| 9)當家庭作業有些困難時，我會放棄。                  | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0   |
| 10)當我有一些觀念不懂時，會找相關資料來幫助理解。          | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0   |
| 11)當我有一些觀念不懂時，會找人（教師、同學或家人）討論來幫助理解。 | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0   |
| 12)當考試或作業表現不好時，我會反省我的學習方法需不需要調整。    | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0   |

| 以下問題針對<br>「你在自然與生活科技課程中」的情況回答                   | 非常<br>符合 |   |   |   |   | 不<br>符合 |
|---|----------|---|---|---|---|---------|
| 13)我會在上課前閱讀課程的內容。                               | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 14)我會在課堂中做筆記以幫助我對概念的理解。                         | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 15)我會為自己的學習定下具體努力的計劃。                           | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 16)我會採用不同的學習策略，以理解上課的內容。                        | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 17)當考試或作業表現不好時，我會反省我的學習方法需不需要調整。                | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 18)我會好好規畫學習的時間，並且監督自己的進度。                       | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 19)我沒辦法將所學到的概念整理成為我的知識。                         | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 20)我不會在課後主動詢問老師與課程相關的問題。                        | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 21)我不會主動和同學討論課程的內容。                             | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 22)我不知道如何在課後收集與課程相關的資訊。                         | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 我認為自然與生活科技這門課程...                               | 非常<br>符合 |   |   |   |   | 不<br>符合 |
| 23)很重要，因為在日常生活中可用到。                             | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 24)很重要，因為可以參與科學探索研究活動。                          | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 25)很重要，因為能滿足自己的好奇心。                             | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 26)很重要，因為自己對課程內容很有興趣。                           | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 27)很重要，因為所學的知識在未來（生活或工作）都用得到。                   | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 28)很重要，因為課程中學到的內容，可以應用到其他科目中。                   | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 29)很重要，因為課本內容生動有趣。                              | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 我參與自然與生活科技課程的課堂活動，主要是為了...                      | 非常<br>符合 |   |   |   |   | 不<br>符合 |
| 30)得到好成績。                                       | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 31)表現比同學好。                                      | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 32)讓同學認為我很聰明。                                   | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 33)希望教師重視我。                                     | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 34)得到父母或師長的獎勵。                                  | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 35)我比較喜歡課程中容易和熟悉的單元，因為這樣才能得到好成績。                | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |
| 36)我努力地在此課程中表現得好，是為了對我的家人、朋友、或對<br>其他人證明我的能力很好。 | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0       |

|   |    |   |   |   |   |   |    |
|---|----|---|---|---|---|---|----|
| 在學習自然與生活科技課程時，                            | 非常 |   |   |   |   |   | 不  |
| 我覺得最有成就感的時候是…                             | 符合 |   |   |   |   |   | 符合 |
| 37)當我考得很好。                                | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 38)當我解決一個問題時。                             | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 39)當我的想法被教師接受。                            | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 40)當我的想法被同學認可。                            | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 41)我學會困難的科學概念。                            | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 我願意參與自然與生活科技課程活動，因為…                      | 非常 |   |   |   |   |   | 不  |
|   | 符合 |   |   |   |   |   | 符合 |
| 42)同學們對我都很友善。                             | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 43)同學能互相討論課程內容。                           | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 44)老師重視我。                                 | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 45)老師的教學有變化。                              | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 46)老師不會給我壓力。                              | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 47)老師會用生活中的事例讓我聽懂課程內容。                    | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 48)課程中有許多實際動手操作的機會。                       | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 49)老師鼓勵班上同學一起思考問題。                        | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 50)我喜歡老師。                                 | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 在面對自然與生活科技課程的考試時…                         | 非常 |   |   |   |   |   | 不  |
|   | 符合 |   |   |   |   |   | 符合 |
| 51)我會擔心做不完考題。                             | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 52)我會擔心自己的記憶力很差。                          | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 53)我會擔心自己的計算能力很差。                         | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 54)我會擔心自己看不懂題目。                           | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 55)我會擔心自己的成績不及格。                          | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 56)因為總是想到那些不會作答的題目，所以我很緊張。                | 5  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |    |
| 57)請問在理想的狀況下，你希望獲得那些幫助，以提升你對自然與生活科技的學習意願？ |    |   |   |   |   |   |    |

恭喜你完成全份問卷的填答，請再檢查有無漏答的題目。謝謝！