

# 自然科探究實作成果作品集

## 惱人的升糖指數－餐桌上的粉角色

指導老師：國立彰化高級中學○○○老師

學生：○年○班○○○

### 內容摘要：【將字數控制在200字左右】

將生活議題「升糖指數」融入自然科探究實作課程設計中，根據議題中所發現的問題，擬定研究計劃和進度，完成下列階段性任務：

1. 規劃與研究I—能運用課堂上所學的知識，透過實驗觀察各種蔬果的根、莖、葉、花、果實及種子是否含有澱粉，並且計畫適當的方法材料設備及設計實驗流程。
2. 規劃與研究II—能依據初步觀察、拍攝及蒐集資料，進一步實驗實作從螺旋繞射課程中瞭解生物聚合物繞射圖形所蘊含的含義，並預測所得的影像是否合理。
3. 規劃與研究III—從課堂上學會有機化學知識，並且與選修生物I「生物組織中常見的有機化合物檢測」所獲得的知識作連結，設計正確及合適的實驗活動，並且詳實記錄實驗過程。
4. 論證與建模I—根據實驗所得的資料分析植物所含澱粉的種類與市售澱粉包裝標示的差異，整理出規則，提出分析結果與相關證據。
5. 論證與建模II—進一步對教師所準備的市售澱粉未知物進行實驗實作，聯結觀察到的現象與科學理論進行討論及找出正確答案。
6. 表達分享—分組口頭發表，透過交流分享理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且較完整的疑問或意見。檢核資料數據與其他研究結果是否有差異，提高可信度及覺察自己的探究是否合理。

關鍵字：升糖指數、聚合物繞射、澱粉檢測



# 目錄



一、成果簡述	1~4
二、成果展示	5~31
週次<1>	5
週次<2>	6
週次<3>	7
週次<4>	8
週次<5>	9~10
週次<6>	11~12
週次<7>	13~14
週次<8>	15
週次<9>	16~17
週次<10>	18
週次<11>	19
週次<12>	20
週次<13>	21~22
週次<14>	23~25
週次<15>	26
週次<16>	27~28
週次<17>	29~30
週次<18>	31

# 學習成果簡述

週次	學習成果簡述【僅供參考】	心得與反思【僅供參考】
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 從課堂上學會有機化學的種類、定義、官能基及檢測方式，建立學習目標所需的相對應知識並進行實驗檢測。</li> <li>2. 了解升糖指數對健康的影響，澱粉與升糖指數的關聯性，食物烹調方式是否影響升糖指數。</li> <li>3. 上網查詢相關「毒澱粉」報導及食品添加劑相關資料，查閱資料後，能歸納統整並提出問題。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 我在老師的引導下了解有機化學的定義、官能基的判斷及生活中常見的澱粉、蛋白質、纖維素的結構及檢驗方式。</li> <li>2. 我從相關的新聞事件「毒澱粉」，了解未經檢驗合格的食品添加劑可能造成的人體危害。</li> <li>3. 我了解到食品添加劑的必要性及重要性，合法的食品添加劑可以抗菌防霉，甚至增美味及防腐，而違法添加劑不僅有害健康甚至引發致命疾病。</li> </ol>
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立學習目標所需的相對應知識並進行實驗檢測。</li> <li>2. 教師引導學生查閱資料了解餐桌上常用粉的種類、原物料來源及用途。</li> <li>3. 透過實驗實作進一步了解市售9種粉（高筋麵粉、中筋麵粉、低筋麵粉、太白粉、糯米粉、在來粉、番薯粉、玉米粉及蓬萊米粉）的物理性質。</li> </ol>	<p>我在老師的引導下自行查閱網路資訊，可以了解市售九種粉的原物料來源、主成份及用途。原來我們在日常飲食中就常使用到這些粉末，其中我最愛吃的炸豬排原來是使用地瓜粉裹豬排油炸而來！我一直以為是用太白粉呢！至於我們彰化最有名的肉圓及碗粿其實都有用到在來粉喔。</p> <p>此外我在實驗實作9種粉末的物理性質時（氣味、顆粒大小、溶解度、加水後的粘性及彈性、加酵母菌後的發酵程度），發現地瓜粉顆粒特別粗，在來米有著湯圓的味道，玉米粉甚至出現非牛頓流體現象，非常有趣。</p> <p>【具體寫出自己觀察的現象、心得及實作感受】</p>
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 從澱粉的化學性質探究彼此差異性（1%澱粉液與碘液錯合後的顏色差異、澱粉液加熱冷卻後加入碘液後的顏色差異、澱粉液加熱冷卻後加入碘液加酸或加鹼水解速率、澱粉加入少許水揉團後加入酵母菌觀察發酵過程）</li> <li>2. 紀錄實驗所得的結果並分析市售澱粉間其物理及化學性質的差異性。</li> </ol>	<p>我在研究各種粉末溶液加入碘液後觀察顏色的差異，發現澱粉液（分為加熱前及加熱後）加入碘液後顏色有差距。其中以糯米粉溶液加熱前後加入澱粉液顏色有明顯不同。</p> <p>使用色卡比對的目的為何？</p> <p>有些澱粉液（例如??）加入碘液後再加入酸，顏色褪去很快。有些澱粉液（例如??）加入碘液後再加入鹼，顏色褪去很快。</p> <p>【具體寫出自己觀察的現象、心得及實作感受】</p>
4	<p>由探究過程整理所得的實驗資料整理出規則，觀察分析結果及數據整理。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運用前幾週所建構的科學知識及實驗分析，對9種未知物澱粉進行預測，設計簡易實驗流程，選用適合的實驗器材及藥品進行實驗，聯結觀察到的現象與科學理論進行討論及找到正確答案。</li> <li>2. 由資料數據變化看出所蘊含的意義</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研究過程中遭遇最大的挫折是什麼及如何克服？</li> <li>2. 自己在小組裡的貢獻及重要性？</li> <li>3. 從組員合作學習中學會什麼？</li> </ol>

5	<p><b>壹、成果展現</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用適當文字、圖像、影音或實物等表達方式，呈現自己或理解他人的探究過程與成果。</li> <li>2. 正確運用科學名詞、符號或模型，呈現自己或理解他人的探究過程與成果。</li> <li>3. 有條理且具科學性的陳述探究成果。</li> </ol> <p><b>貳、海報格式或簡報呈現</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請務必將探究主題、實驗流程圖、實驗結果及分析繪製在海報上。</li> <li>2. 海報格式為直式。</li> <li>3. 海報的基本配置說明，或是簡報呈現時必須呈現的架構。</li> <li>4. 最好是不要讓動機、目的及方法佔太多部份，最主要還是研究的結果與討論。</li> </ol>	<p><b>【表達分享中的心得呈現主要是以</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 從其他組中聽到什麼最特別的地方或者了解自己可以再如何進化？</li> <li>2. 自己的實驗作品如何進一步改善或可以未來如何應用？</li> </ol> <p><b>可參考底下心得反思】</b></p> <p>實際操作實驗時，會對9種粉末判斷錯誤的原因是因為前幾週實驗時太多細節沒有注意，一連串不應該發生的失誤導致的結果，雖然很可惜沒有完全比對成功所有澱粉種類，但也算是學經驗，知道做實驗時應該要更加細心，仔細完成每一個步驟，並了解每個步驟的目的與涵義，也希望經過這次經驗能使我以後做實驗能更注意實驗的細節。從聆聽其他組別報告中，我發現有的同學居然可以從粉的氣味就可以判出粉的種類，真的很厲害！我覺得從物理性質判斷正確性較高！</p>
6	<p>教學活動進行方式：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師發給每個學生10張貼紙，1組中留2位組員負責海報發表，另1組員先到別組聆聽報告，任選5組聆聽，完成評分及張貼星星貼紙鼓勵（最多給1組3個貼紙）。</li> <li>2. 同學完成評分後回到自己組別，替換其他組員到其他組去聆聽（同上做法）</li> <li>3. 教師到各組聆聽，給予建議及鼓勵。</li> </ol>	
7	<p><b>【可以依照實際進行的週次或想要呈現的內容增加】</b></p>	
8		

# 成果展示：週次〈1〉

## 主題：生活中的有機化學

### 壹、認識有機化學

- 一、認識有機化合物中的官能基
- 二、生活中常見的有機化合物
- 三、烴的分類
- 四、蛋白質、酵素及醣類的分類、結構及實驗檢測方式

### 貳、相關新聞事件—毒澱粉

- 一、毒澱粉的相關新聞事件及爭議
- 二、修飾澱粉的必要性及可能引起的健康影響

### 參、常用的食品添加劑主成分及功能

- 一、防腐劑
- 二、抗氧化劑
- 三、著色劑
- 四、調味劑
- 五、甜味劑
- 六、膨脹劑

### 肆、問題與討論

1. 環辛炔是環炔中碳數最少的，想一想為什麼沒有環庚炔及環己炔呢？

2. 油脂是甘油（丙三醇）與脂肪酸經酯化反應而得。而脂肪酸又分為飽和脂肪酸與不飽和脂肪酸。其中單元不飽和脂肪酸是僅含一個碳碳雙鍵的酸，而多元不飽和則含有兩個以上的碳碳雙鍵。

小明在家中將少許等重量的葵花油及花生油分別加入裝有5 mL正己烷的兩個小玻璃杯中。以滴管分別滴入5滴的溴水，經搖晃後觀察其顏色變化，記錄溴褪色的時間，其實驗結果如下：

	葵花油	花生油
溴褪色時間 (min)	5	15

由小明的實驗你能做出哪些結論？



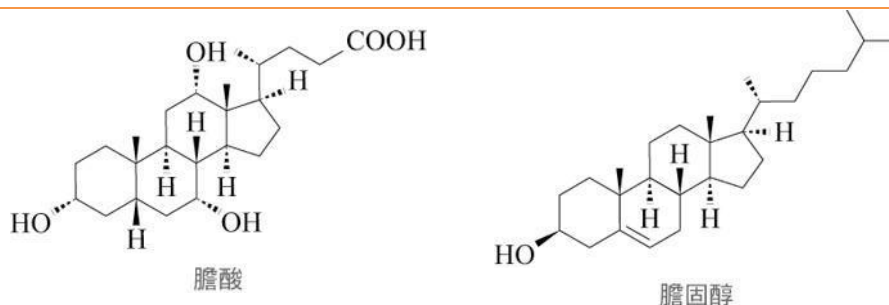
### 3. 閱讀探究題

小明的爸爸喜歡食用高油脂及高热量的食物，平日又不常運動。某天夜晚因呈現嘔吐、上腹部及背部

疼痛不堪，家人只好叫救護車上醫院急診。經醫師診斷為膽結石，須緊急處理。小明上網查資料後，

寫了以下的心得：膽囊中的膽汁在肝臟中製造經肝內膽管、總肝管、膽囊管運送到膽囊中。膽汁是

一種消化液，幫助脂肪在腸中消化。膽汁主要含水外尚含有膽酸、膽固醇及卵磷脂等。膽酸具有界面活性劑的功能，可以溶解膽固醇。然而，當膽囊發炎時，膽酸易被膽囊壁吸收，導致膽囊中膽酸的濃度變小，因而造成多餘的膽固醇（溶解度 $0.095\text{ mg/L}$ ）析出而形成結晶，這是膽結石的成因之一。膽結石的尺寸可能小如沙粒大至如直徑4公分的圓球。膽酸與膽固醇的結構如下：



閱讀上面文章後，試回答下列相關問題。

(1) ( ) 下列敘述，何者正確？

- (A) 膽固醇熔點應高於膽酸 (B) 膽固醇為一級醇 (C) 膽固醇具有幾何異構物  
(D) 膽酸具有四個羥基 (E) 膽酸是一不飽和酸

(2) ( ) 膽固醇共有27個碳，則其氫數應該是下列哪一選項？

- (A)  $2 \times 27 - 2 \times 5$  (B)  $2 \times 27 - 2 \times 6$  (C)  $(2 \times 27 + 2) - 2 \times 4$   
(D)  $(2 \times 27 + 2) - 2 \times 4 - 2 \times 1$  (E)  $(2 \times 27 + 2) - 2 \times 4 - 2 \times 2$

(3) ( ) 如何以簡單的實驗，區別膽酸及膽固醇？可以用 $\text{KMnO}_4$ 的鹼性溶液嗎？

(4) ( ) 如何以分子結構說明膽酸具有界面活性劑的功能？

4. 澱粉是由許多葡萄糖聚合而成的多醣。大多數綠色植物會以澱粉的形式貯存能量。人類的飲食中，澱粉占了很大的份量，各民族幾乎都以澱粉類作物為主食，包括米、麥和馬鈴薯等。除了食用之外，澱粉最大的用量是使用在造紙業。一般的紙因為纖維較短，容易斷裂，所以紙的上面會塗一層澱粉，延長紙張的使用壽命，唯有印製鈔票是紙是選用長纖維製造，所以表面不必塗上澱粉。

(1) 有關澱粉的敘述，下列何者正確？

- (A) 遇 $\text{KI}_{(\text{aq})}$ 呈藍色  
(B) 易溶於冷水

(C)以稀酸水解可得  $\alpha$ -葡萄糖

(D)可與斐林試劑反應

(E)為木材的主要成分

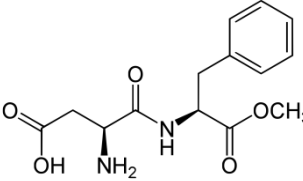
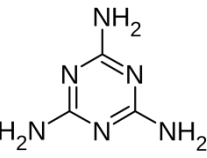
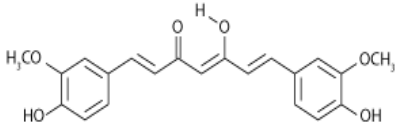
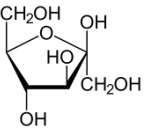
(2)下列哪些醣類可以水解，且水解後得到之單醣和澱粉水解後得到之單醣種類相同？

(A)果糖 (B)麥芽糖 (C)糊精 (D)蔗糖 (E)乳糖

(3)澱粉中碳所占的重量百分率為何？

(4)在沒有精密儀器可用的情況下，僅靠家中容易取得之藥劑，試設計一簡易辨別真鈔與假鈔的方法。

5. 寫出下列化合物的官能基、化學式及用途

化合物名稱	阿斯巴甜	三聚氰胺	薑黃素	果糖
結構式				
主要官能基種類				
化學式				
用途				

6. 所謂升糖指數是指什麼？試舉出日常生活中升糖指數屬於低、中及高的食物各三個。

7. 根據世界衛生組織建議以身體質量指數（Body Mass Index, BMI）來衡量肥胖程度，其計算公式是以體重（公斤）除以身高（公尺）的平方。國民健康署建議我國成人BMI應維持在 $18.5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ 及 $24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ 之間，太瘦、過重或太胖皆有礙健康。試檢視自己的BMI是否合乎標準？並反思自己的飲食習慣中（三餐及含宵夜）升糖指數是否過高？

#### 伍、分工表

座號	姓名	工作分配	備註

#### 陸、心得與反思

##### 【思考方向】

1. 反思自己平常的飲食習慣是否與網路或報章雜誌所查到的健康飲食概念有相符合？
2. 從自己的身高體重換算成BMI指數，再對照查閱到的世界衛生組織建議來衡量肥胖程度，檢視自己太瘦、合適、過重或太胖。’
3. 與同學相互討論，高中生如何在課業及升學壓力競爭下吃得健康，而且控制好自己的體重？

柒、其他上課佐證資料【相關學習單、參考資料、照片…等，若有實驗照片請務必每張照片都有簡單說明】



## 成果展示：週次〈2〉

主題：生活中澱粉的物理性質檢測

### 一、市售澱粉的種類、來源、性質及用途

- 1.高筋麵粉、中筋麵粉、低筋麵粉、太白粉、糯米粉、在來米粉、蓬萊粉、蕃薯粉、玉米粉的網路資訊蒐集及判斷正確性。
- 2.閱讀與理解資訊內容。
- 3.整理及提取適當資訊。

### 二、物理性質的探究

- 1.依據所查閱的資料找出可以探究的主題及實驗方法。
- 2.物理性質包括粉的種類、外觀、氣味、溶解度、彈性及粘性。
- 3.各種粉揉成團後加入酵母菌的發酵情形觀察。

### 三、實驗步驟

1.實驗室準備：

(1) 市售9種澱粉（高筋麵粉、中筋麵粉、低筋麵粉、太白粉、糯米粉、在來粉、番薯粉、玉米粉及

蓬萊米粉）為避免造成材料浪費，每組取各粉末5個咖啡匙用量。

(2) 每組須有9個小試飲紙杯、9支咖啡匙、9個塑膠培養皿、燒杯100mL 1個、3支滴管

(3) 實驗競賽任務：

9種澱粉物理性質測試（粉末顏色、顆粒大小、氣味、揉成團後的彈性及粘性差異、水中溶解度）

### 四、實驗紀錄與分析

澱粉種類									
外觀（顏色及顆粒大小）									
氣味（與食品聯想）									
水中溶解情形（0.1g/10mL水），用等級表示1（難溶）~5									

(可溶)									
將澱粉，加入少量水揉成團，觀察彈性及粘度									
將澱粉加入少量水及酵母粉觀察膨脹情形									

## 五、解釋與推理

### 【思考方向】

- 1.由實驗探究所觀察的結果形成結論或發現問題
- 2.嘗試由探究結果建立合理推論。

## 六、實驗分工

座號	姓名	工作分配	備註

## 七、心得與反思

### 【思考方向】

- 1.研究過程遭遇最大的挫折是什麼及如何克服？
- 2.自己在小組裡的貢獻及重要性？
- 3.從組員合作學習中學會什麼？

## 八、其他相關佐證資料

【學習單、照片…等，若有實驗照片請務必每張照片都有簡單說明】

# 成果展示：週次〈3〉

## 主題：生活中澱粉的化學性質檢測

### 一、澱粉的化學性質

- 1.澱粉主要分為直鏈及支鏈，其化學性質的差異。
- 2.澱粉遇到酸會出現水解的情況，隨著澱粉的種類、酸的濃度及水解時間，澱粉水解的情形會有所不同。
- 3.閱讀與理解資訊內容。
- 4.整理及提取適當資訊。

### 三、實驗步驟

#### 1.實驗室準備：

(1) 市售9種澱粉（高筋麵粉、中筋麵粉、低筋麵粉、太白粉、糯米粉、在來米粉、蓬萊米、番薯粉及玉米粉）為避免造成材料浪費，每組取各粉末5個咖啡匙用量。

(2) 每組須有9個小試飲紙杯、9支咖啡匙、9個塑膠培養皿、色碼卡一張

#### 2.配製碘及碘化鉀試劑原液：

- (1) 將2克碘化鉀置於100mL容量瓶中加入蒸餾水，溶入0.2克碘，再加入蒸餾水至100mL，至於棕色瓶中
- (2) 將碘試劑原液稀釋20倍即為實驗使用試劑。

#### 3.實驗競賽任務：

9種澱粉化學性質測試（澱粉液在加熱前後加入碘液後觀察顏色變化、澱粉液加酸水解及澱粉液加鹼水解的快慢觀察）

**【可以放實驗過程照片佐證，務必注意實驗照片必須有說明！】**

### 二、化學性質的探究

- 1.依據所查閱的資料找出可以探究的主題及實驗方法。
- 2.化學性質包含澱粉液加熱前後加入碘液後顏色差異（可以用手機或色碼卡觀察）。
- 3.澱粉液加入酸或鹼液後水解速率快慢等。

## 四、實驗紀錄與分析

澱粉種類									
將澱粉液加入碘液，觀察顏色（色卡編號）									
將澱粉液加熱至沸騰再冷卻至室溫，加入碘液，適度搖晃觀察顏色（色卡編號）									
將澱粉液加入碘液，在加入 <b>0.1M</b> 鹽酸 <b>0.5mL</b> ，適度搖晃，觀察顏色變化（色卡編號）									
將澱粉液加入碘液，再加入 <b>0.1M</b> 氫氧化鈉 <b>0.5mL</b> ，觀察顏色變化（色卡編號）									

## 五、解釋與推理

### 【思考方向】

- 1.由實驗探究所觀察的結果形成結論或發現問題
- 2.嘗試由探究結果建立合理推論。

## 六、實驗分工

座號	姓名	工作分配	備註

## 七、心得與反思

### 【思考方向】

- 1.研究過程遭遇最大的挫折是什麼及如何克服？
- 2.自己在小組裡的貢獻及重要性？
- 3.從組員合作學習中學會什麼？

## 八、其他相關佐證資料

【學習單、照片…等，若有實驗照片請務必每張照片都有簡單說明】



# 成果展示：週次〈4〉

## 主題：規畫與研究分析未知澱粉

### 一、規畫與研究

1. 判定與研究問題相關的影響因素，並分析因素間的關係。  
合理的預測探究的可能結果。
2. 依據所提出的主題，計劃適當的方法、材料、設備與流程。
3. 應用或組裝合適的器材與儀器。

### 二、論證與建模 I

- 1 根據前幾週的澱粉的實驗探究，設計出適當的紀錄格式或實驗流程圖，並詳實記錄。
2. 有系統性的收集定性或定量的資料數據或檢視最佳化條件。
3. 比較自己、同學與其他相關的資訊或證據的合理性與正確性。

### 三、論證與建模 II

1. 實驗室準備：  
(1) 市售9種未知澱粉（高筋麵粉、中筋麵粉、低筋麵粉、太白粉、糯米粉、在來米粉、番薯粉、玉米粉及蓬萊米粉）為避免造成材料浪費，每組取各粉末5個咖啡匙用量。  
(2) 每組須有9個小試飲紙杯、9支咖啡匙、9個塑膠培養皿、色碼卡一張
2. 配製碘及碘化鉀試劑原液：  
(1) 將2克碘化鉀置於100mL容量瓶中加入蒸餾水，溶入0.2克碘，再加入蒸餾水至100mL，至於棕色瓶中  
(2) 將碘試劑原液稀釋20倍即為實驗使用試劑。
3. 根據研究的主題，與同學擬定研究計畫和進度。辨明影響結果的變因，選擇或設計適當的工具或儀器觀測，以獲得有效的資料數據，或根據預期目標並經由測試結果檢視最佳化條件。
4. 根據實驗線索找出未知澱粉編號的種類並解釋證據的合理性。

【可以放實驗過程照片佐證，務必注意實驗照片必須有說明！】

#### 四、建立分析模型

樣品 編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9
推測 的種 類									

請將實驗過程以流程圖呈現

## 五、解釋與推理

### 【思考方向】

- 1.由實驗探究所觀察的結果形成結論或發現問題
- 2.嘗試由探究結果建立合理推論。

## 六、實驗分工

座號	姓名	工作分配	備註

## 七、心得與反思

### 【思考方向】

- 1.研究過程遭遇最大的挫折是什麼及如何克服？
- 2.自己在小組裡的貢獻及重要性？
- 3.從組員合作學習中學會什麼？

## 八、其他相關佐證資料

# 成果展示：週次〈5〉

主題：成果海報或簡報繪製要點

## 一、簡報或海報繪製說明

1. 使用適當文字、圖像、影音或實物等表達方式，呈現自己或理解他人的探究過程與成果
2. 正確運用科學名詞、符號或模型，呈現自己或理解他人的探究過程與成果。
3. 有條理且具科學性的陳述探究成果

## 三、表達與溝通

分工合作完成海報繪製，若是發覺實驗探究過程有不夠完備的地方，可以上網查閱相關資料或者再進行實驗佐證。

**【可以放實驗或海報（簡報）繪製過程照片佐證，務必注意實驗照片必須有說明！】**

## 二、海報繪製要點說明

1. 請務必將探究主題、實驗流程圖、實驗結果及分析繪製在海報上。
2. 海報格式為直式。
3. 海報的基本配置：
  - （1）上方是研究動機、實驗目的、研究過程。
  - （2）中間那塊擺的是實驗流程圖，結果與討論。
  - （3）下方是結論和參考文獻。
4. 最好不要讓動機、目的及方法佔太多部份，最主要還是研究的結果與討論。

#### 四、實驗分工

座號	姓名	工作分配	備註

#### 五、心得與反思

【思考方向】

- 1.製作海報過程遭遇最大的挫折是什麼及如何克服？
- 2.自己在小組裡的貢獻及重要性？
- 3.從組員合作學習中學會什麼？

#### 六、其他相關佐證資料

【簡報或海報展示、學習單、照片…等，若有實驗照片請務必每張照片都有簡單說明】

# 成果展示：週次〈6〉

## 主題：簡報發表與學生互評

### 一、簡報發表進行方式

- 1.教師發給每個學生10張貼紙，1組中留2位組員負責海報發表，另1組員先到別組聆聽報告，任選5組聆聽，完成評分及張貼星星貼紙鼓勵（最多給1組3個貼紙）。
- 2.同學完成評分後回到自己組別，替換其他組員到其他組去聆聽（同上做法）
- 3.教師到各組聆聽，給予建議及鼓勵。

### 二、表達與分享要點

- 1.適當利用口語、文字、圖像、影音或實物等表達方式，呈現自己或理解他人的探究過程與成果。
- 2.正確運用科學名詞、符號或模型，呈現自己或理解他人的探究過程與成果。
- 3.有條理且具科學性的陳述探究成果，甚至運用各種資源與他人分享科學資訊。

### 三、合作與討論

- 1.傾聽他人的報告，並能提出具體的意見或建議。
- 2.評估同學的探究過程、結果或模型的優點和限制，並提出合理的疑問或提出改善方案。

【可以放照片佐證，務必注意照片必須有說明！】

### 四、評價與省思

#### 【思考方向】

- 1.我在本學期探究實作課程中學習到什麼？
- 2.修完課程後，我的心得或最大的收穫是？
- 3.本學期中我印象最深刻／收穫最大的單元、活動或是教師教學的方式是？
- 4.我還可以努力及加強的地方是？
- 5.我對老師評分方式的想法是？
- 6.分組活動中，你從哪位（些）組員的身上學到最多？為什麼？
- 7.在小組活動的過程中，你所觀察到的組員的參與狀態或付出狀況為何？請以客觀的方式，介紹、評述或評價其表現。



## 五、其他相關佐證資料

【簡報或海報展示、學生互評表、學習單、照片…等，若有實驗照片請務必每張照片都有簡單說明】

# 結語

## 【思考方向】

- 1.將生活議題「升糖指數」融入自然科探究實作課程設計中，是後疫情時期現代人所關注的議題。透過課程設計啟發我更強的學習動機，察覺可以探究的主題，進而蒐集整理所需資訊，與教師討論可以探究的主題，釐清可以研究的議題，預測可能的結果，提出自己的做法或模型。
- 2.透過教師引導我的最大收穫是生活知識面的提升、既有觀念的澄清、實驗技能提升，還是對於真實世界的科學知識探究能力提升？
- 3.本學期探究過程對於自己未來可能產生的影響？

【22號字體敘述100字左右即可】