

鄭任安夫人學校

2023-2024 年度 專題研習(科探)

智能營養機(模型)

學生	組長： ()	組員： ()	班別：
姓名	組員： ()	組員： ()	日期：
交件日期： (星期)			

鄭任安夫人學校

2023-2024 年度 四年級常識科科探研習活動—學生指引

班別：四_____ 姓名：_____ () 日期：_____

主題： 智能營養機(模型)

研習主題： 透過搜集資料，了解植物生長的因素，然後動手設計和製作智能營養機(模型)，達至省時高效的種植效果。

研習目的： 學生能列出影響植物生長的因素(水、陽光、養分)。

學生能選擇合適的位置安裝智能營養機(模型)。

學生能透過試驗及記錄，比對不同份量的營養液以及日照時間對植物成長的影響。

學生能以測試結果調整營養機的份量。

推行方式： 1. 搜集影響植物生長的因素及其重要性

2. 製作及安裝智能營養機(模型)

3. 調整及改良智能營養機(模型)

4. 完成資料冊(整個研習過程的資料)

推行日期： 2023年1月2日(星期二)至2024年5月14日(星期二)

日期	內容
2/1-9/1	科探研習內容簡介，了解研習的目的以及設計內容
16/1-30/1	製作智能營養機(模型)和初步測試
6/2-20/2	改良及優化設計、整理資料冊、記錄數據
27/2-9/4	調整及改良智能營養機和記錄數據
16/4-23/4	整理資料冊和討論匯報內容
30/4-7/5	小組匯報其設計理念及作品成果、學生互評
14/5	提交資料冊及智能營養機成品

- 製作細則：
1. 以小組形式進行。
 2. 以資料冊及實驗形式展示。
 3. 研習冊必須根據真實的測試數據作記錄。

- 評審準則：
- 以 10 分為滿分(以半分為給分單位)
 - 資料內容及整理(3 分)、設計及實作性(4 分)、優化過程(3 分)

專題研習的成績以等級(A-E)登錄在下學期學期試成績表上，但並不計算入考試成績。

積分和等級對照表：

積分	10-9	8.5-7	6.5-5	4.5-3	2.5-0
等級	A	B	C	D	E

教師評分表：

資料內容及整理 (3 分)	設計及實作性 (4 分)	優化過程 (3 分)	總分

*家長指引

家長是學校的重要夥伴。家長可以與學校保持溝通和合作，了解學校對專題研習的要求，在家中給予學生適當的指引，但不宜過分熱心，以免養成子女的依賴性。子女在進行專題研習的過程中，可能會遇到一些困難，家長可耐心聆聽，給予鼓勵和輔導，建議解決問題的方法，並提醒子女適當分配時間，切勿臨急抱佛腳，應培養按時完成的良好態度。

家長簽署：_____

目錄

(一) 前言	P. 5
(二) 主題網	P. 6
(三) STEAM 綜合應用元素	P. 7
(四) 補充資料(水耕 vs 土耕)	P. 8
(五) 實驗一(水泵的應用)	P. 9-10
(六) 實驗二(營養液感應器位置)	P. 11-12
(七) STEAM 任務(認識植物生長要素)	P. 13
(八) STEAM 任務(認識公平測試)	P. 14
(九) 實驗三(植物與養份)	P. 14-17
(十) 活動檢討及評估	P. 17-18

前言：植物的成長除了需要光和水外，還需要適量的養份。現時市面上的水耕機需要我們自行去添加植物需要的養份，每次添加後亦需要檢查養份添加的量是否合適，過程非常繁複。一個有效



的營養液添加系統，可以用作代替人手為植物添加養份。除了能節省勞動成本，亦能按植物的需要調養份量，以達至高效種植。

問題：

水耕機有甚麼局限？_____

你有甚麼方法去改善上述局限？_____

為甚麼你的方法能提升我們使用水耕機時的工作效率？

研習目的：

為了節省我們在操作水耕機的時間。請設計及製作一個智能營養機(模型)，透過多次的修改，製作及安裝一個最佳的智能營養機，並記錄作品成效。

在這次研習中，希望你們能

1. 列出影響植物生長的因素(水、陽光、養分、氧)。
2. 製作智能營養機(模型)及選擇合適的位置安裝。
3. 透過公平試驗及記錄，比對不同份量營養液對植物生長的影響。
4. 以測試結果調整改良智能營養機。



影響水耕植物成長的因素？

養分的多少對植物生長有甚麼影響？

水耕的利弊？

專題探究：養分與植物的關係

植物的生長因素

STEM 任務：
智能營養機

反思與檢討

智能營養機
有何作用？

怎樣自製智能營養機？

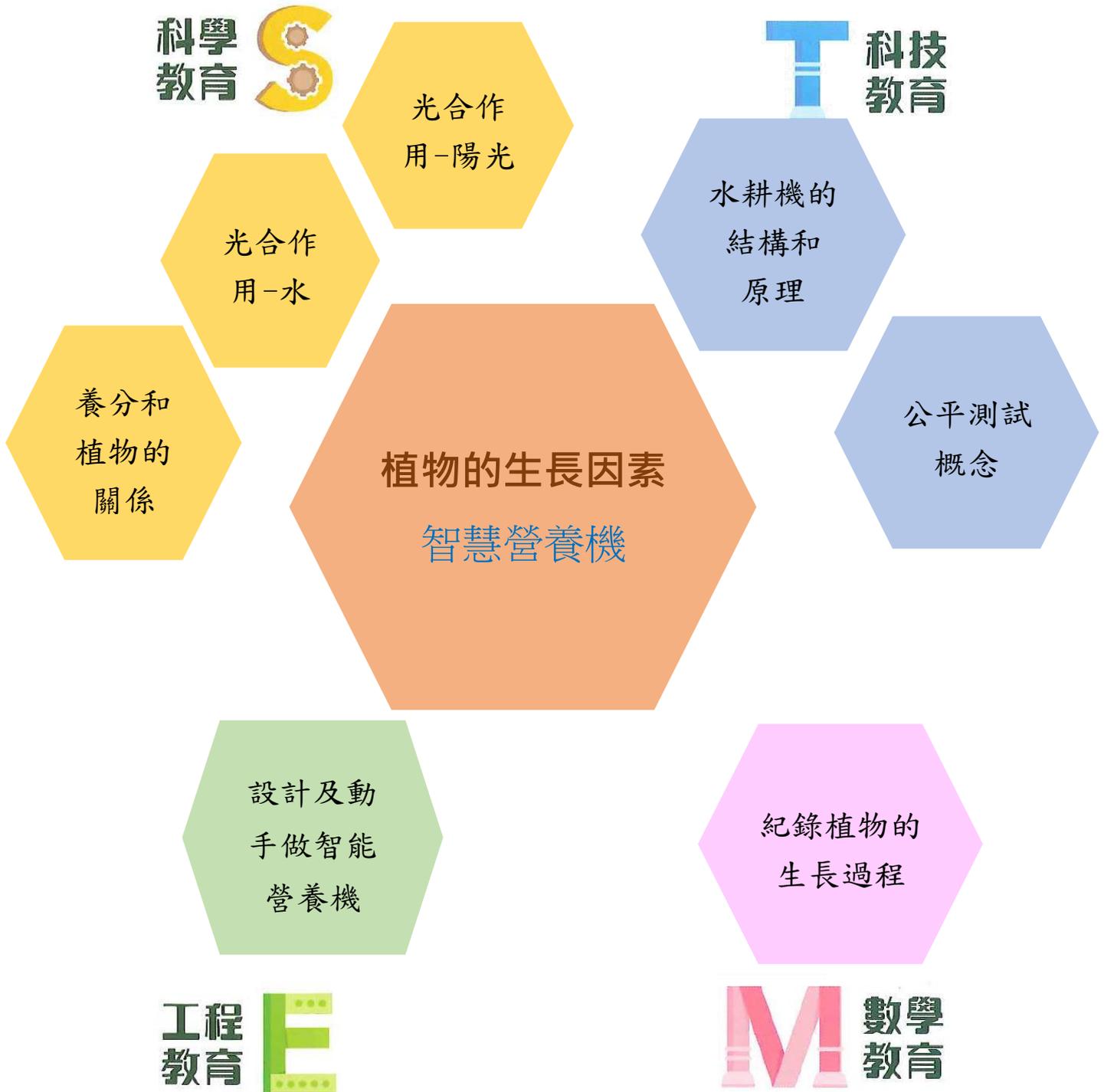
怎樣提高產品效能？

是否主動
投入研習

怎樣改良智能營養機的設計？

從活動中可以
學會甚麼？

以後可以怎樣
做得更好？





補充資料(一)

土耕



水耕



優點

- 有空間讓根部伸展便不易枯萎，蔬菜能好好地生長
- 有土壤的支撐，根莖類蔬菜和莖比較長的蔬菜都較容易培育

優點

- 有系統地控制均衡供給營養液，不需要擔心水分不足
- 省時有效率
- 不需農藥

缺點

- 容易造成局部養分欠乏
- 容易造成水分不足
- 土耕中含有各種細菌和昆蟲，影響植物生長

缺點

- 養分和氧氣會越來越少、長不大
- 能培育的蔬菜種類有限

你認為哪一個耕作方式較理想？為甚麼？



STEM 任務——智慧營養機(模型)

第一部分：設計智慧營養機

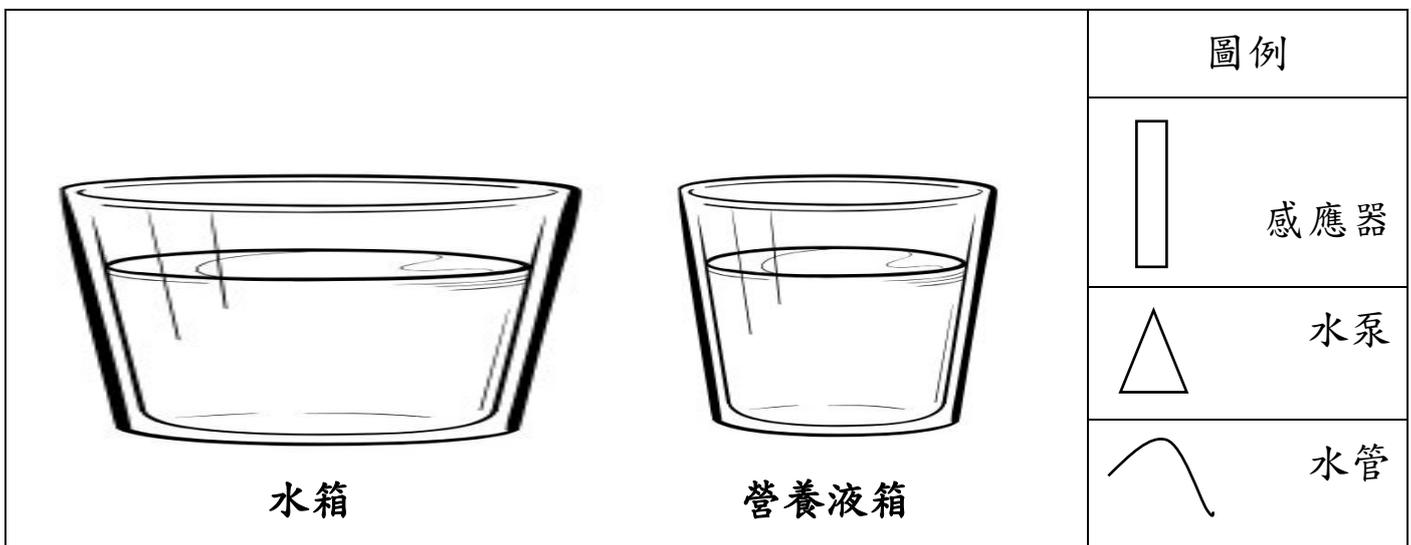
實驗一：水泵的應用

一. 預測結果

安裝實驗材料後，按 Micro bit A 鍵能（ 成功 / 不成功 ）啟動水泵。

二. 實驗設計

在圖中繪畫並標示出水管和水泵的安裝位置。



三. 進行實驗

把營養液感應器放在自來水中，然後把自來水和營養液分別加在 2 個箱中，按下 Micro bit A 鍵測試水泵是否有效。

四. 觀察及紀錄結果

實驗裝置安裝穩固	是 <input type="checkbox"/>	否 <input type="checkbox"/>
水泵能正常運作，沒有漏水	能 <input type="checkbox"/>	不能 <input type="checkbox"/>
水泵在營養液到達 $1000 \mu\text{S}/\text{cm}$ 時能停止運作	能 <input type="checkbox"/>	不能 <input type="checkbox"/>

根據測試結果，營養添加裝置需要作出以下的改善。

出現的問題 (例:水泵未能正常運作)	解決問題的方法	提出改善方法的原因
問題一 (如有)		

實驗二：營養液感應器於水耕機的位置

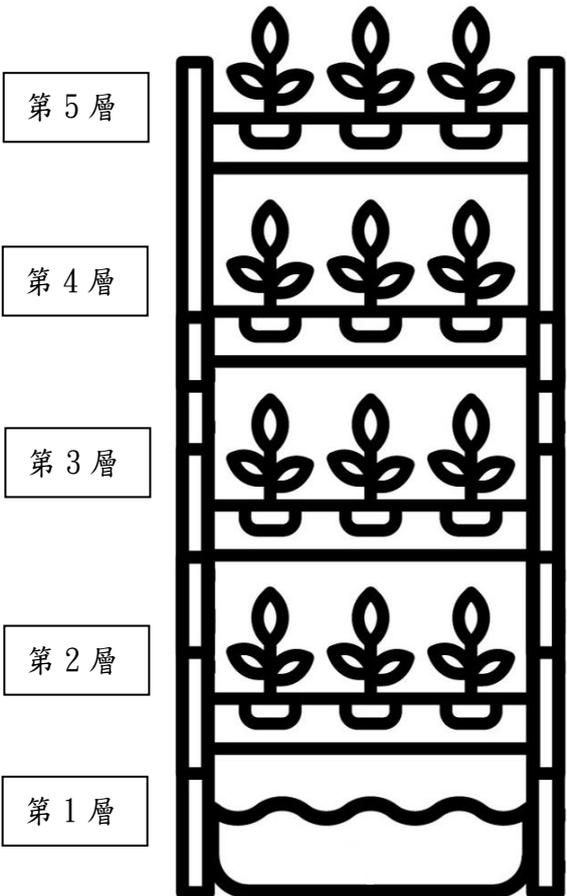
實驗目的：找出營養液感應器最佳的放置位置。

一. 預測結果

當水泵放在營養液槽中，營養液感應器放置在水耕機內（高層 / 中層 / 低層）的位置，能最快速感測到水中營養液的變化。

二. 實驗設計

請同學找出放置營養液感應器的最佳位置，並簡單扼要地寫出或畫出你們的構思。

	<p>設計物資：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. micro bit 2. 感應器 3. 水泵（輸入營養液的位置） 
---	---

三. 進行實驗

把營養液感應器放置在水耕機內不同的位置，然後開啟水耕機內的水泵，觀察哪個位置的營養液感應器能最快感測到營養液的變化。

四. 觀察及紀錄結果

營養液感應器的位置	記錄營養液濃度發生改變的時間	比較營養液感應器的改變時間 最快 —————▶ 最慢					在 5 分鐘內未有變化 (加 X)
第 5 層		1	2	3	4	5	
第 1 層		1	2	3	4	5	
第 ____ 層		1	2	3	4	5	

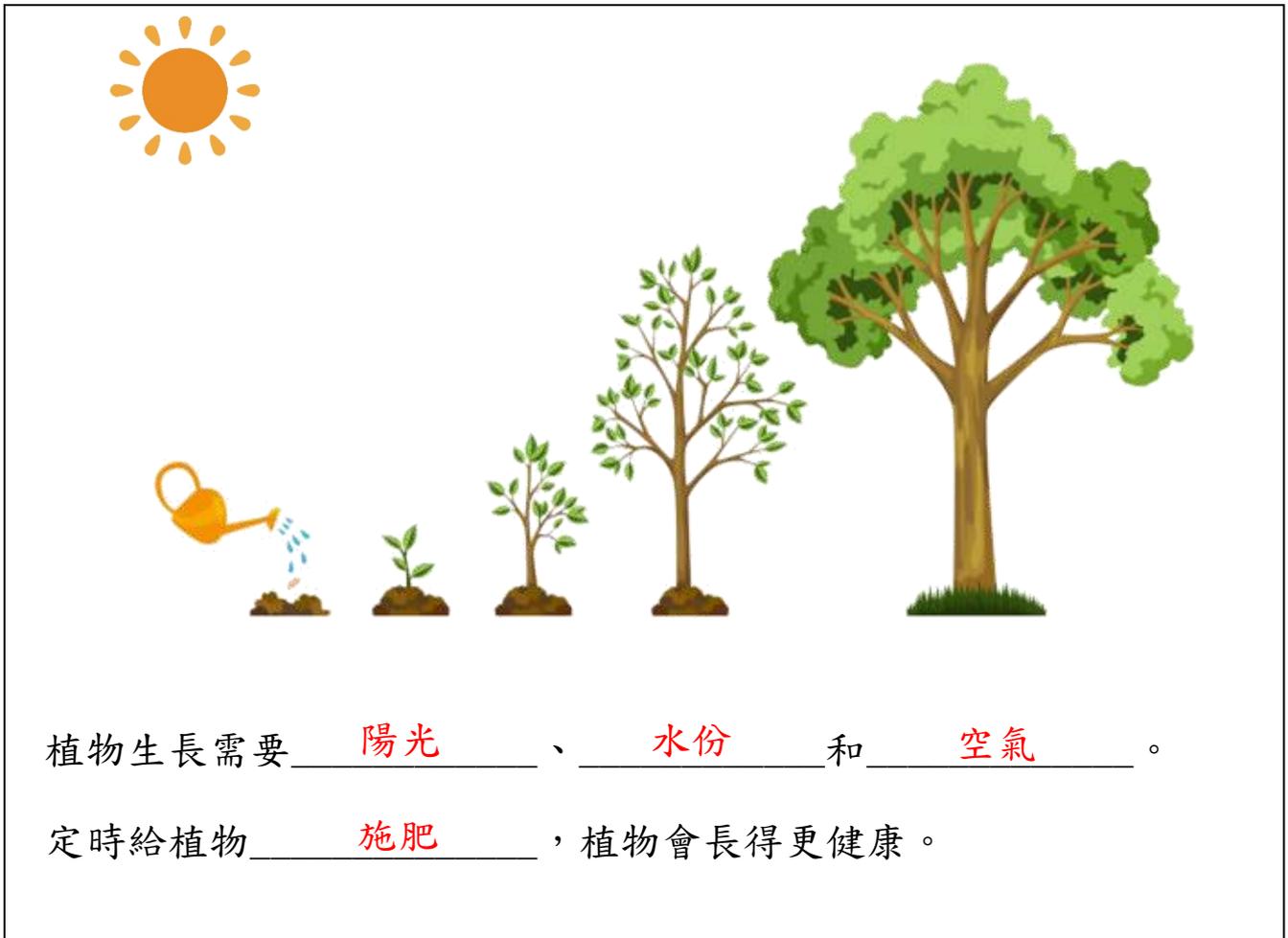
結果

從測試得知，營養液感應器放置在水耕機內第 ____ 層能最快感測營養液的變化。

總結：當添加營養液水泵運作時，會把營養液加至第 1 層，所以放置營養液感應器的最佳位置應和添加營養液水泵相同，都是在水耕機的第 ____ 層。

第二部分：觀察記錄植物生長過程

植物需要什麼才能生長？



觀察記錄（學習 IOT）

為了深入了解養份對植物生長的影響，我們以公平測試的原則，進行一個種植的實驗。在實驗期間，我們通過日常觀察，填寫「生長記錄表」和拍照記錄，比對不同份量營養液對植物生長的影響。同時，我們更可以利用 IOT 記錄數據，得出更精準的實驗結果。

一. 甚麼是公平測試？

- 公平測試是經典的科學探究模式，其要點在於透過對照實驗(實驗在相同條件下進行)，每次只去探究一個因素如何影響結果，並排除該探究因素以外其他影響結果的因素。
- 對照實驗中只可以有一個要改變的變項(獨立變項)，其他的變項要保持不變(對照變項)，否則由於不知道哪一項變項影響量度的變項(應變項)，我們就無法得出有用的結論。

二. 影響植物生長有不同的因素，哪一個是我們想探究的因素(獨立變項)? 哪些是其他、要保持不變的因素(對照變項)?

獨立變項	對照變項
營養液的濃度	水份、光照時間、溫度

三. 觀察及記錄這個實驗的結果，我們需要預備：

生長記錄表 間尺 照相機

四. 實驗裝置：把不同份量的營養液放在兩部水耕機裏，觀察植物生長的情況。

1. 實驗假設：植物生長需要較多 養份 / 光照時間 。

2. 預測：

我們將會就植物生長的因素(光照 / 養份)進行以下的研究。我們預計植物會在(較多 / 較少)營養液供應的情況下生長得比較壯健。

五. 觀察結果

填寫水耕機資料，並在每次紀錄時為植物拍照，上傳至 Padlet。

水耕機(A)設定

植物名稱：_____ 光照時間：8 或 24 小時

植物位置(1)：邊緣/中央/角落

營養液的濃度：500 或 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$

水耕機(B)設定

植物名稱：_____ 光照時間：8 或 24 小時

植物位置(1)：邊緣/中央/角落

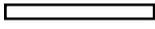
營養液的濃度：500 或 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$

日期	植物狀況				IOT 數據	日期	植物狀況				IOT 數據
	高度	葉片 數量	葉片 顏色	莖的外觀			高度	葉片 數量	葉片 顏色	莖的外觀	
	cm			柔弱 / 堅挺			cm			柔弱 / 堅挺	
	cm			柔弱 / 堅挺			cm			柔弱 / 堅挺	
	cm			柔弱 / 堅挺			cm			柔弱 / 堅挺	
	cm			柔弱 / 堅挺			cm			柔弱 / 堅挺	
	cm			柔弱 / 堅挺			cm			柔弱 / 堅挺	

六. 實驗設計

在圖中繪畫出能比較作物重量的裝置。

物料：木條、麻繩、曲別針、其他物料

	圖例
	 木條
	 曲別針
	 繩

七. 結果(小組)

水耕機 A 種植的植物是_____，收成的重量是_____克。

水耕機 B 種植的植物是_____，收成的重量是_____克。

水耕機 A 的植物比水耕機 B 的植物生長速度較 (快 / 慢)，植物比較 (輕 / 重)。

結果(全班)

	光照時間(8 小時)	光照時間(24 小時)
營養液濃度(500 μ S/cm)	_____ 克	_____ 克
	_____ 克	_____ 克
營養液濃度(1500 μ S/cm)	_____ 克	_____ 克
	_____ 克	_____ 克

八. 分析

為甚麼水耕機(A / B)的植物生長得較理想？

九. 改良

你有更佳的種植建議嗎？

十. 活動記錄 (見 PADLET)

(見 GOOGLE CLASSROOM QR CODE)



活動檢討

1. (a) 你在製作期間，有沒有遇到以下的問題？有的，在 內加✓。

獲取所需知識 選用物料 設計

製作 量度和測試

其他：_____

(b) 你怎樣解決以上的問題？

2. 完成這個活動後，你知道／學會了甚麼？

3. 你在研習中有經歷失敗嗎？如有，你怎樣面對？

- 請教老師或長輩
- 分析錯誤，重新嘗試
- 搜集資料，尋找解決方法
- 其他：_____



自我評估

1. 我們組在研習活動中的表現怎樣？在下表適當的空格內加 ✓。

表現優良  已能掌握  仍需努力 

評估項目			
• 我們組能從不同途徑搜集資料。			
• 我們組能依時完成工作。			
• 我們組有探究精神，能完成測試，並加以分析及改良。			
• STEM 任務(1)：我們懂得製作和安裝植物營養機。			
• STEM 任務(2)：我們能觀察和記錄植物的生長過程。			

2. 你們組滿意自己在這次專題研習的表現嗎？有甚麼地方需要改善？

3. 你們組在這研習中遇到甚麼困難？你們怎樣克服？