

晉色園主辦 可譽中學暨可譽小學

小六級 STEAM 工作紙

SDGs-2 零飢餓



姓名：_____

班別：_____ ()

背景資料

聯合國全體成員國在 2015 年通過了可持續發展目標 (SDGs)，以消除貧窮、減少不平等，並在 2030 年之前建立更和平及繁榮的社會。SDGs 也被稱為全球目標，呼籲各人採取行動，創造一個可持續發展的世界。SDGs 目標 2 是「零飢餓」，消除飢餓，建立可永續發展的糧食生產系統，加強適應氣候變遷和極端氣候等能力，確保所有人都有安全、營養且足夠的糧食。

是次學習活動將會認識全球糧食危機，並運用編程技術和工程設計循環建立自動化灌溉系統，智慧用水增加糧食產量，紓緩糧食危機。

學習目標

1. 認識全球糧食危險的原因和影響。
2. 應用設計循環，製作自動灌溉系統。
3. 使用「if...then...else...」指令製作自動灌溉系統。
4. 建立物聯網系統，自動偵測種植時的環境數據。
5. 收集並分析環境數據。

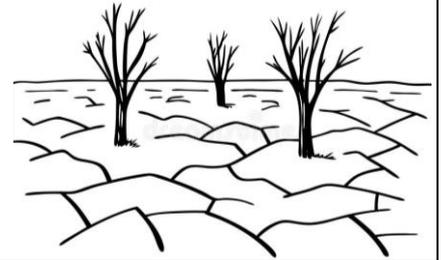


農場缺水失收 萬呎水田龜裂

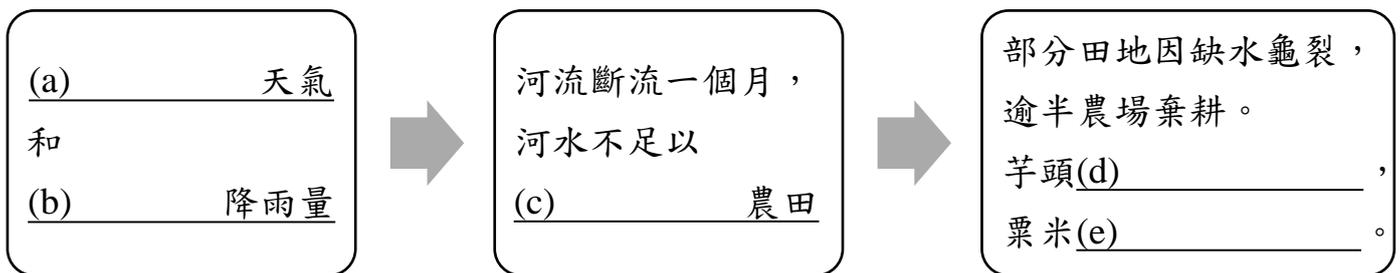
持續酷熱天氣令本港不少農場的泥土變得乾旱，甚至龜裂。有元朗八鄉農戶表示，受酷熱天氣和低降雨量的影響，有三分之一農田要停耕，農作物失收下，收成亦減少三分之一。有元朗牛潭尾農場更因此要棄耕逾半農田，一萬呎水稻田更陷入龜裂。

元朗牛潭尾新興農場位處雞公嶺下，農民依靠雨水積聚的河流來灌溉近七萬呎的農田。農場負責人表示，靠近農田的河流已斷流近一個月，河水不足以灌溉全部農田，逾半已棄耕，部分田地已因缺水導致龜裂，裂縫闊得可放入一隻手指，深約十厘米，估計損失一百五十斤米。芋頭田已全缺水，原本預料有約五十斤收成的芋頭已失收，粟米則仍可「捱」一段時間，但料收成不會多汁。

資料來源：《文匯報》 31-5-2018



1. 利用流程圖，分析氣候變化對農作物的影響。



2. 農作物失收對農民和市民有甚麼影響？

農場	
市民	

(一) 界定問題和規劃

由於全球暖化令極端氣候加劇，高溫和乾燥氣候變得更頻密，令農作物生長收到嚴重影響。糧食產量下降使飢荒問題惡化，根據國際樂施會於 2021 年報告，全球目前約有 1.55 億人正面對糧食不足危機，全球每分鐘有 11 人在飢荒及營養不足的情況下瀕臨死亡。

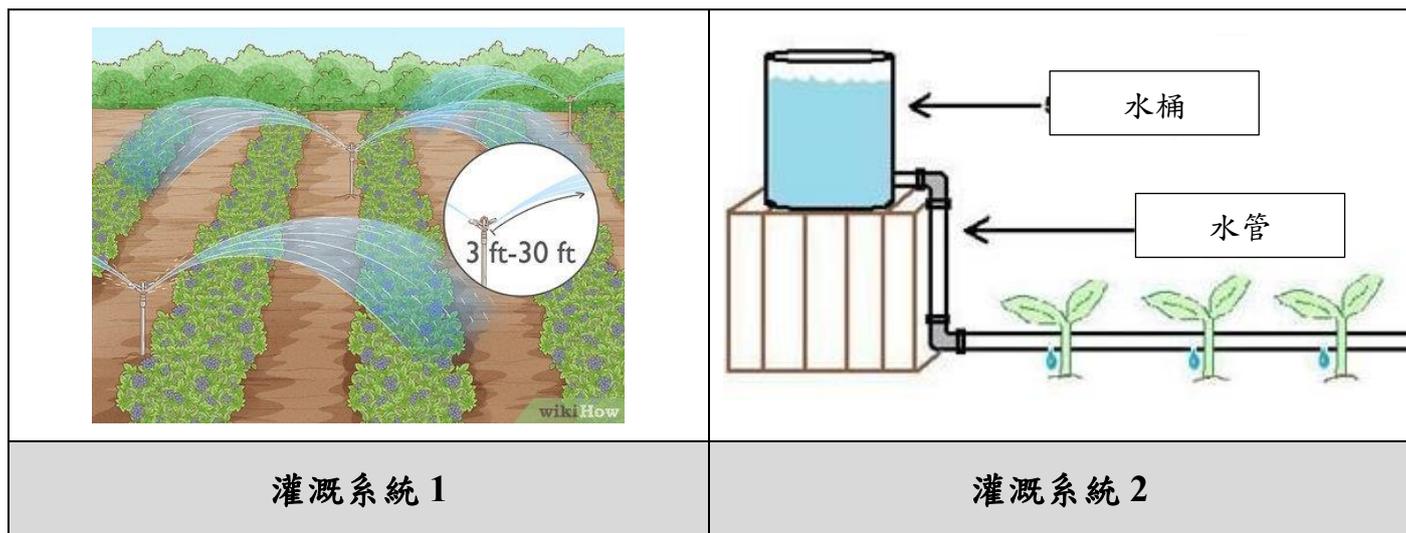
是次研究，我們需要建立一套自動灌溉系統，幫助農民收集土壤資訊，並透過智慧用水減輕乾旱對農作物帶來的影響。

研究目標

- 建立自動灌溉系統。
- 能灌溉三棵生菜健康生長四天。
- 最大程度節約用水。



灌溉方案參考



1. 以下描述是哪一種灌溉系統的優點？在方格中填上 1 或 2。

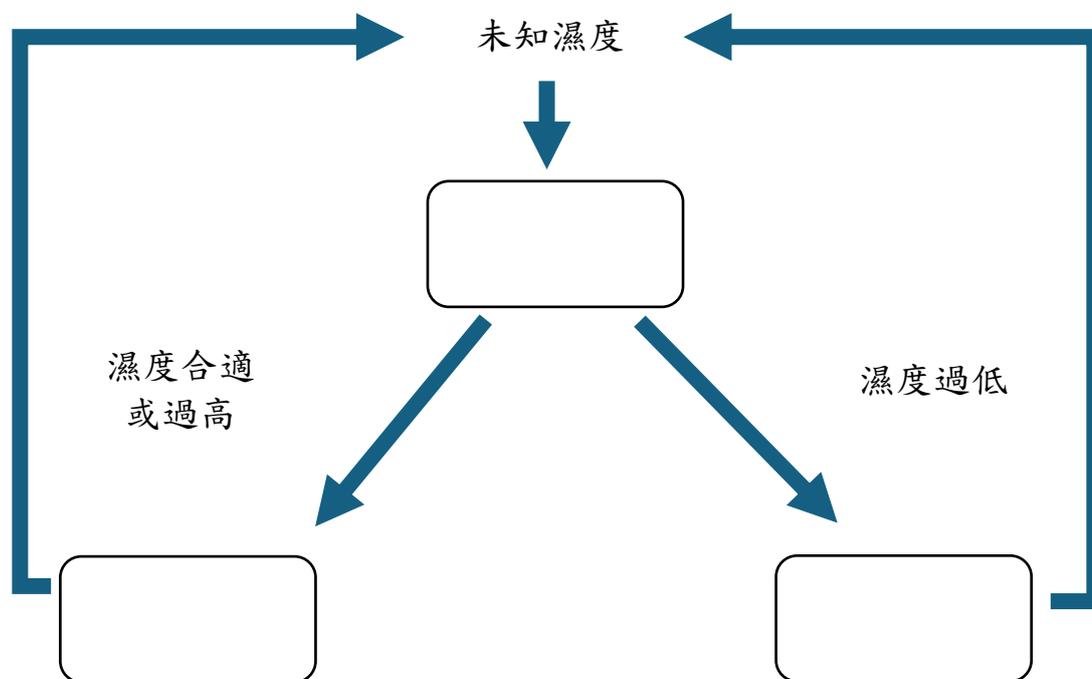
安裝和運作簡單。	
節約用水。	
器材較少，系統較便宜。	
不容易故障。	

2. 你會選用哪一種灌溉系統？為甚麼？

自動化裝置的運作

1. 完成下圖有關自動化灌溉裝置的正確運作步驟。在方格內寫上適當的英文字母。

A. 水泵保持關閉	B. 從植物中測量土壤濕度	C. 啟動水泵灌溉植物
-----------	---------------	-------------



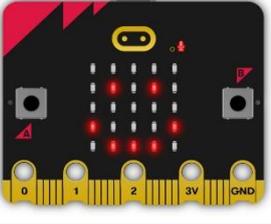
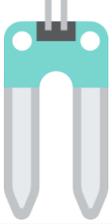
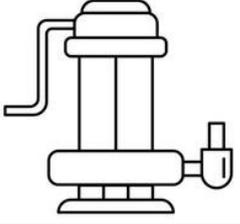
2. 你如何判斷植物得到合適的灌溉量？寫出以下狀況的植物的葉子和莖的狀態。

水分不足	
水分充足	
水分過多	

設計圖

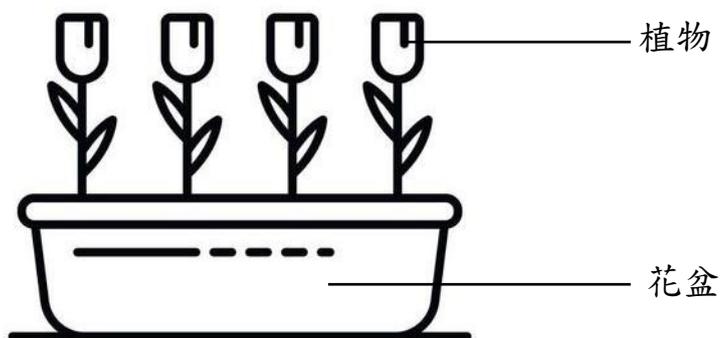
使用以下裝置設計一個自動灌溉系統，如有需要可加入其他器材。

在下面的方格繪畫自動灌溉系統，並為裝置的各個部件加上標籤。

			
microbit	土壤濕度感應器	水泵	水桶

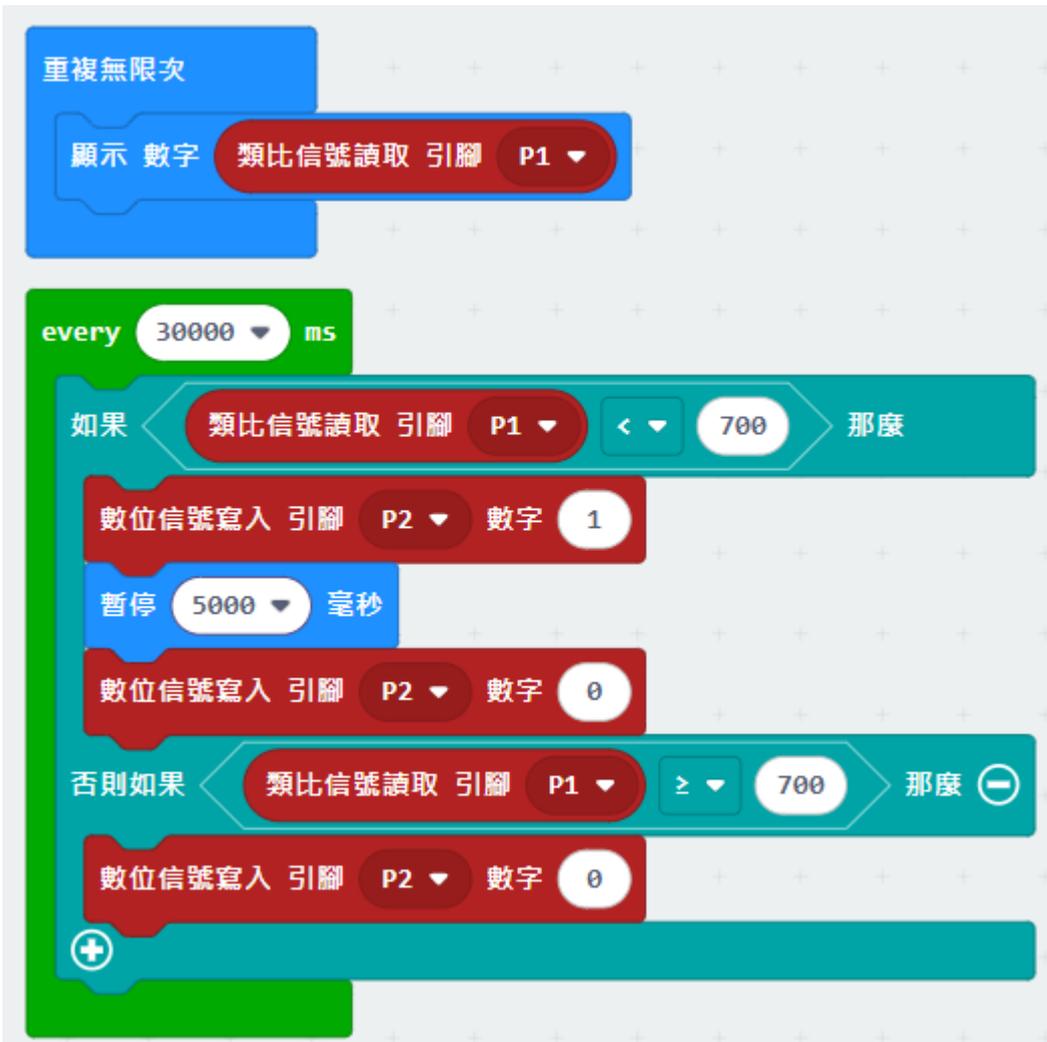


設計需因應防水能力、堅固耐用、成本、可行性、美感、效能、環保等因素作綜合考慮，選擇合適的設計方案。



(二) 建立模型和測試

以下是自動灌溉裝置的程式：



根據以上程式回答問題。

1. 土壤濕度感應器的引腳接駁到 (P1 / P2)。
2. 水泵和繼電器的引腳接駁到 (P1 / P2)。
3. 當泥土濕度低於_____，自動灌溉裝置便需要開啟。
4. 開啟水泵時，需要在引腳_____寫入_____，維持_____秒。
5. 當泥土當濕度高於_____，自動灌溉裝置便需要關閉。
6. 關閉水泵時，需要在引腳_____寫入_____。

測試一：研究不同泥土的濕度

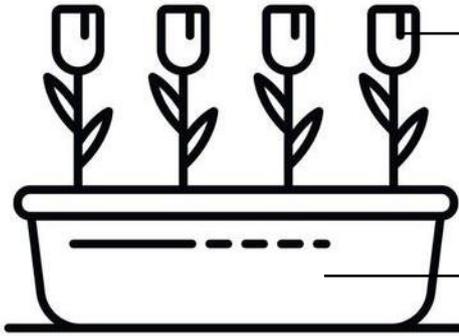
	乾泥土	正常泥土	濕泥土
土壤濕度感應器數值			

發現：

- 當土壤濕度感應器的數值低於_____時，便要啟動水泵進行灌溉。
- 當土壤濕度感應器的數值達到_____時，便要停止水泵，避免過度灌溉。

測試二：研究水泵與土壤濕度感應器的位置的影響

在圖中繪畫水泵出水位置及土壤濕度感應器的位置，並加上文字標註。



● 我的水泵出水位置與土壤濕度感應器相距_____cm。

時間	0 秒	10 秒	20 秒	30 秒	40 秒	50 秒	60 秒
土壤濕度感應器數值							
水的容量(mL)							

發現：

- 水泵在 1 分鐘能輸出_____mL 的水，即每 10 秒能輸出_____mL 的水。
- 我的裝置在_____秒內達致預期數值，可以停止供水。

測試三：實際應用

	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天
日期				
天氣情況	晴天 / 陰天 / 雨天	晴天 / 陰天 / 雨天	晴天 / 陰天 / 雨天	晴天 / 陰天 / 雨天
葉子狀況	青綠 / 枯黃	青綠 / 枯黃	青綠 / 枯黃	青綠 / 枯黃
莖的狀況	直立 / 彎曲	直立 / 彎曲	直立 / 彎曲	直立 / 彎曲
土壤濕度感應器數值				
水的容量				
*用水量(mL)	0			

*用水量 = 當天水的容量 - 過去一天的水的容量

分析裝置的效能 (在適當的方格內加上✓)

	是	不是
裝置在四天後仍能正常運作。		
所有植物在四天後仍然健康生長。		
用水量低於全班平均值。		

- 你認為你的裝置，達到預期的目標嗎？ (達到 / 未能達到)

(三) 改良設計

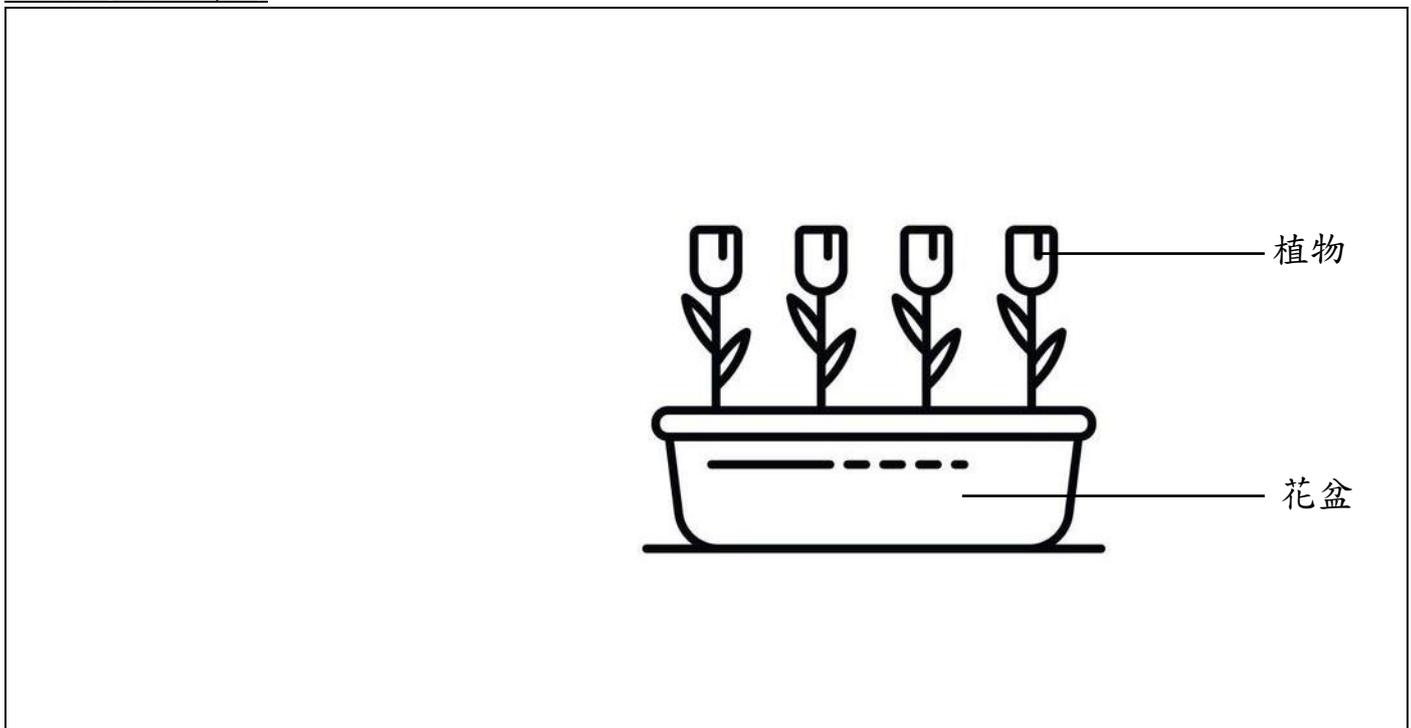


你認為裝置有甚麼可以改良的地方？

<u>(A)裝置硬件方面</u>	<u>(B)編程方面</u>
<ul style="list-style-type: none"> ● 需要增加或減少器材？ ● 需要改變器材的位置？ ● 其他建議？ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 需要改變程式的數值？ ● 需要增加程式的功能？ ● 其他建議？
我...需要...	我...需要...

- 除了上述改良方法外，我們還可以把 microbit 連接互聯網，建立物聯網(Internet of Things)，在網上實時監察溫度及土壤濕度變化，既能準確收集資料，亦節省人力工作。

改良後的設計圖



測試四：實際應用（改良後）

	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天
日期				
天氣情況	晴天／ 陰天／ 雨天	晴天／ 陰天／ 雨天	晴天／ 陰天／ 雨天	晴天／ 陰天／ 雨天
葉子狀況	青綠 / 枯黃	青綠 / 枯黃	青綠 / 枯黃	青綠 / 枯黃
莖的狀況	直立 / 彎曲	直立 / 彎曲	直立 / 彎曲	直立 / 彎曲
土壤濕度感應器 數值				
水的容量				
*用水量(mL)	0			

*用水量 = 當天水的容量 - 過去一天的水的容量

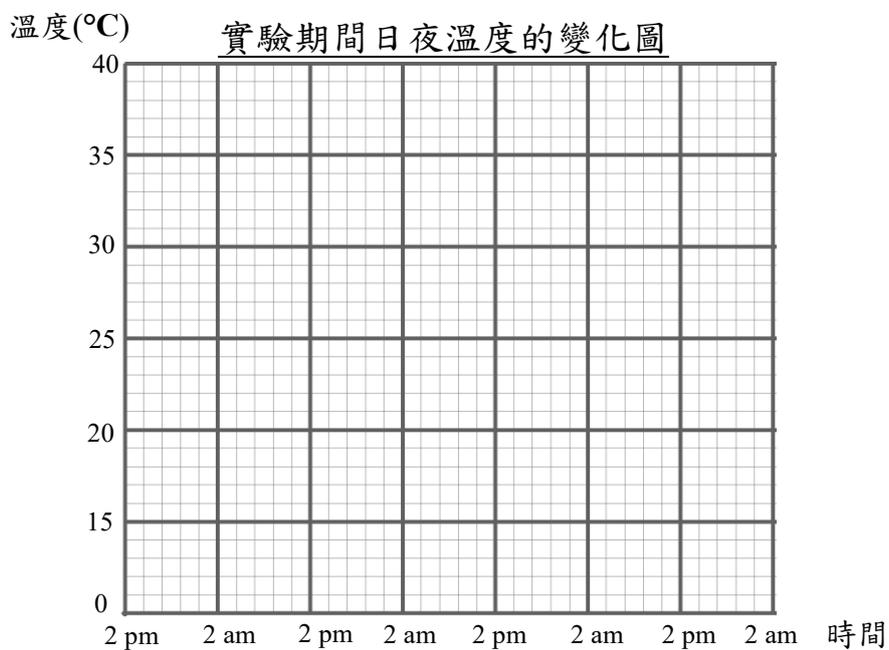
分析裝置的效能（在適當的方格內加上✓）（改良後）

	是	不是
裝置在四天後仍能正常運作。		
所有植物在四天後仍然健康生長。		
用水量低於全班平均值。		

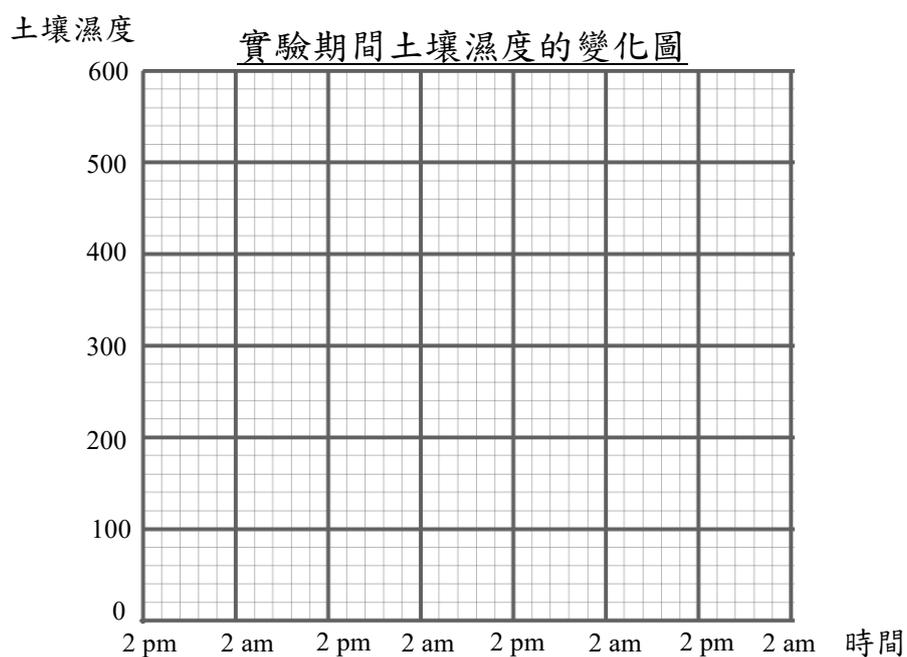
- 你認為你改良後的設計，達到預期的目標嗎？（ 達到 / 未能達到 ）

記錄溫度及濕度

	第 1 天		第 2 天		第 3 天		第 4 天	
	2 pm	2 am						
溫度(°C)								



	第 1 天		第 2 天		第 3 天		第 4 天	
	2 pm	2 am						
土壤濕度								



(四) 表達和反思

1. 在改良裝置和測試後，你還可以指出兩個自動灌溉裝置的不足之處，並建議改良方法嗎？

不足之處	改良方法

2. 你認為這個裝置能夠幫助農夫應對氣候變化所造成的影響嗎？試加以解釋。

3. 寫下一些你在實驗中學到的／印象最深刻的地方。

4. 面對世界糧食危機，你可以作出哪些具體行動？試舉出兩個。



你與小組成員需要在五分鐘內向全班同學匯報你的設計理念、運作情況和測試結果。利用以下表格整理內容，然後進行匯報。



我的裝置名稱	
設計裝置的理念	現時 面對 問題， 希望裝置能夠 。
裝置的組成器材	包括 。
編程控制	當 時，就 。 當 時，就 。
第一次實際測試	植物的葉子和莖在一星期後 ， 表示植物的生長情況 。 裝置的用水量 。
根據測試結果發現的 不足之處及改善建議	第一，我們發現 ，所以我們改良了 。 第二，我們發現 ，所以我們改良了 。 第三 。
改善後的裝置表現	植物的葉子和莖在一星期後 ， 表示植物的生長情況 。 裝置的用水量 。
總結	我認為這個裝置的可行性是 。
我在研究後的感想	

自評表

	3分	2分	1分	我的表現
界定問題 和 規劃	能夠自行界定問題和設定成功準則。	能在老師或組員的指導界定問題和設定成功準則。	大多由老師協助才能界定問題和設定成功準則。	
	能夠自行繪畫設計圖，清楚顯示裝置的結構。	能夠在老師或組員的指導下繪畫設計圖，尚算清晰地顯示裝置的結構。	大多由老師協助才能繪畫設計圖，粗略裝置的結構。	
建立模型 和 測試	能自行按實驗步驟，謹慎地進行實驗。	需要老師或組員的協助，才能按實驗步驟進行實驗。實驗過程中很少出錯。	常常需要老師或同學的協助，才能按實驗步驟進行實驗。實驗過程中容易出錯。	
	能自行準確地記錄所有的實驗結果。	需要老師或同學的協助，才能記錄實驗結果。	需要老師或同學的協助，才能記錄實驗結果。實驗結果可能不準確或有缺漏。	
改良設計	能自行運用測試數據檢視裝置能否改決所界定的問題，並針對性地提出裝置的改良方案。	能在老師或組員的指導下運用測試數據檢視裝置能否改決所界定的問題，並粗略地提出裝置的改良方案。	大多由老師協助才能運用測試數據檢視裝置能否改決所界定的問題，未能提出裝置的改良方案。	
表達和反思	能在匯報中完整描述設計與裝置的特色，清楚說明裝置的操作方式，以及總結裝置的效能。	能在老師或組員協助下匯報中描述設計與裝置的特色，簡單說明裝置的操作方式，以及總結裝置的效能。	大多由老師協助才能在匯報中描述設計與裝置的特色，只能簡略說明裝置的操作方式，未能說出裝置的效能。	