

3.13 祖堯天主教小學—太空種植「多因子實驗」

支援範疇	綜合科學專題、電子教學及 STEAM
應用科目	常識科
適用年級	小學四年級
學習目標	學生以太空種植為場景，探究「不同顏色的光」及「營養液的使用」這兩項因素對植物生長的影響。以「多因子實驗」深化學生對「公平測試」的理解。
運用了的電子教學設備或工具	Nearpod（課堂教學）及 Padlet（記錄植物生長情況）

課堂簡介

本教學設計是配合本校跨學科專題研習「種出健康、食得營養」中的學習內容。是次實驗以太空種植為背景，讓同學思考如將來人類移居太空後，想要繼續吃到新鮮蔬果，我們應該如何進行種植。首先向學生提取「光是由不同顏色組成」的已有知識，並讓學生了解植物跟人類一樣，都需要不同的營養素來保持健康及幫助成長。繼而向學生引入探究問題：光的顏色和使用營養液的情況會否影響植物的生長情況。學生先讓學生「動手做」去完成其中兩次的實驗設置：紅光+有使用營養液、藍光+沒有使用營養液。然後，學生需利用公平測試分原則去分析這兩次的實驗設置，是否能找出探究問題的答案。最後，學生經過不同例子的導入後，便知道在兩個獨立變數的互相下，我們共需進行四次的實驗（多因子實驗）。



學習效能評估

首先，科任老師設置情境：如以後人類移居太空，我們如果可以吃到新鮮的蔬果呢？藉此讓學生思考太空種植的可能性，但是太空沒有泥土，又沒有陽光，我們應如何在太空進行種植呢？

在課堂中，引導學生說出光由不同的顏色組成，我們稱為「光譜」。另外，承接學生剛剛學習到的「健康的生活」，引入食物金字塔，讓學生知道植物跟人類一樣，都有需要不同的營養素，才可以健康地生長。

透過學生在工作紙的表現，老師能夠評估學生對這次實驗的前置知識的掌握程度。

及後，學生會在教師安排下先進行兩次的實驗：

1. 紅光及使用營養液
2. 藍光及沒有使用營養液



紅光及使用營養液的實驗設置

水耕實驗設置

請在相應的實驗設置畫「✓」。

實驗植物：紅莧菜

肥料	沒有營養液	有營養液
光線		
被紅光照射		✓
被藍光照射		

植物成長紀錄

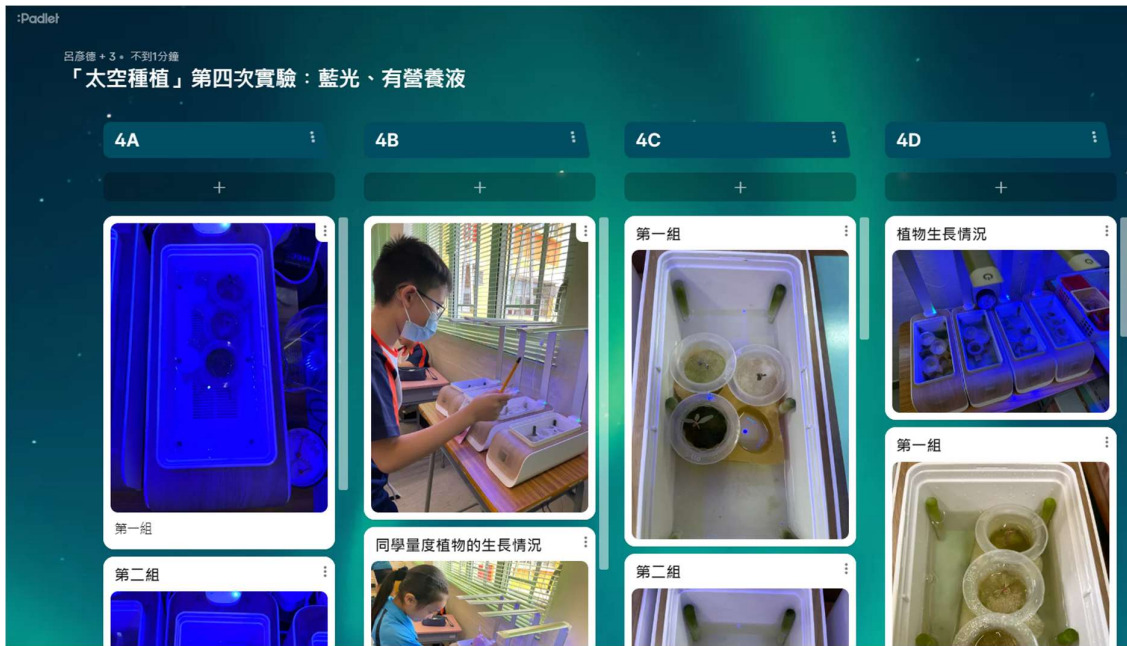
量度植物的生長情況，並記錄在下表：^{4/3}(-)

	第 1 次	第 2 次
日期	1-3-2024	4-3-24
溫度	13.5 °C	20 °C
濕度	67 %	73 %
植物高度	10 mm	10 mm
葉子的數量	6	6
最闊的葉子的長度	9 mm	15 mm
最闊的葉子的闊度	3 mm	10 mm
目測植物的健康程度	☹️☹️☹️☹️☹️☹️	☹️☹️☹️☹️☹️☹️
備註(根和莖的顏色、其他變化等)	健康, 紅色或綠色。 	長大了很多。 

1

2

記錄冊 P.1-2



學生透過 Padlet 上載植物的生長情況

學生需要隔天透過觀察植物，記錄它的生長情況，並透過 Padlet 上載植物的生長情況。

在進行兩次實驗後，我們向學生滲入「多因子實驗」的概念，由公平測試作引入，透過不同的生活實驗情境：1.比較兩個品牌的洗衣粉的去污力及 2. 比較兩部電話的充電效率，令學生明白當出現兩個獨立變項時，我們很難去比較實驗的結果。

再取出先前進行的兩次實驗記錄，比較兩次的實驗條件，並總結是次實驗因有兩個獨立變項：有否使用營養液及光的顏色，所以我們需要進行四次實驗。並讓學生自己發現另外兩個實驗應為：

3. 紅光及沒有使用營養液
4. 藍光及使用營養液

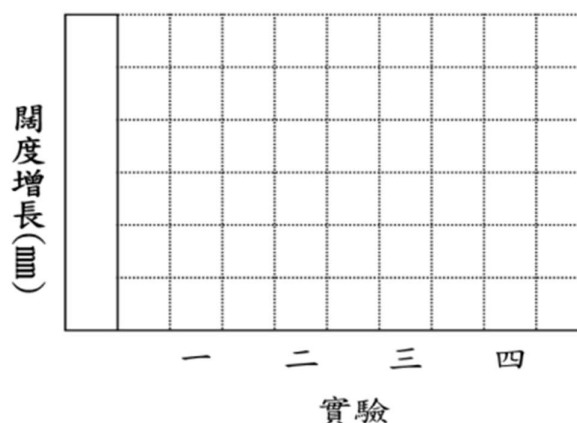
當學生完成四次的實驗後，便可以透過比較四次的實驗結果，比較及找出哪一個實驗的設置是較適合植物生長。學生根據以下 4 項實驗數據，經過計算後，去總結實驗結果。包括：

1. 葉子的數量增長
2. 整棵植物的高度增長
3. 最闊的葉子的長度增長
4. 最闊的葉子的闊度增長

最闊的葉子的闊度增長

項目	闊度增長(mm)	排名
實驗一		
實驗二		
實驗三		
實驗四		

最闊的葉子的闊度增長



最後，經過學生的討論及實踐驗證鞏固所學，總結出紅莧菜最適合在有營養液及紅光的情況下生長。另外，老師亦準備了影片，讓學生了解太空人是如何在太空中種植蔬菜，達至太空種植的效果。及後，老師配合思考題作延伸，讓學生思考：上述成功的設置是否適合其他蔬果？讓學生利用線上豐富的學習資源，建立自主學習的模式。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

在活動設計上，教師以自主學習的形式，讓學生學習多因子實驗，由引入至學生學習各項水耕的功能，均以自主學習的形式進行，老師只需設計任務，讓學生自己去閱讀及搜尋相關的資料，把教學變成以學生為中心。

1. 創新程度及持續性

多因子實驗設計可以讓學生知道公平測試中的限制：每次實驗只能改變一個變項，在現實生活中，可能有多於一個變項在影響實驗結果。而以「太空種植」為主題，除了讓學生從中學到多因子實驗設計外，還可以讓他們思考現在人類面對的糧食問題，並為未來人類可能到太空生活作準備。

2. 普及意義:

在未來的日子，本校會把一系列關於太空探索的課程揉合於課程中，並連繫學生生活，讓學生對人類未來的發展作準備。學生透過實際操作，理解「多因子實驗設計」的過程及意義，提升學生對科學的興趣，培養學生的科學研究能力。

教學反思

本次教學活動中，學生通過學習公平測試後，應用多因子實驗進行數據比較和分析，過程中讓學生找出各項影響量度結果的變項，讓他們更具體明白甚麼是公平測試和多因子實驗，並如何在公平的情況下進行實驗，並使用量度數據去歸納結論。

在教學過程中，教師發現如要學生即時在課堂中，根據實驗數據繪製棒形圖會有一定的困難，故此，我們建議使用 EXCEL 等製圖工具，呈現各項實驗數據。

最後，這次教學活動中加入了科技元素，利用水耕裝置去收集量度的數據，透過此活動，同學們不單可以學習如何觀察實驗變化，更可以學習到水耕的流程和應用，從而了解水耕種植的利弊和實際上遇到的困難。