

教育部112年度中小學科學教育計畫專案

期中報告大綱

計畫編號：2-2

計畫名稱：城市田園樂—香草作物栽培及效益發展

主持人：黃美玲 校長

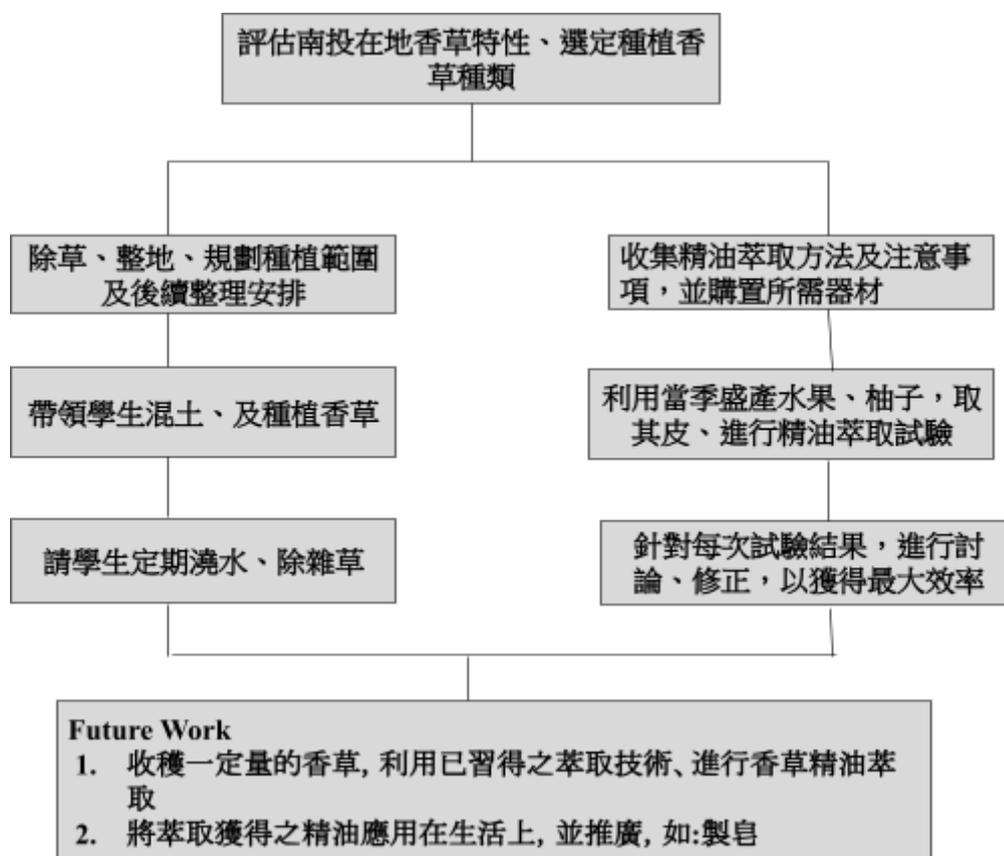
執行單位：南投縣立營北國中

1、計畫目的及內容：

目的：

- 1) 結合科學教育和環境教育，提高對於環境保護的意識和技能，實現學校可持續發展的目標。
- 2) 培養學生認識多樣植物，落實科學教育生活化。
- 3) 提供周圍住家漂亮、宜人的景致，促進學校、社區良好的互動性。
- 4) 為科學教育提供素材，達實驗材料多樣性、及自足之目的。

內容：



2、 研究方法及步驟：

- 1) 種植香草：依據校內狀況，規劃種植區域、及種植方法，主要方法以適合香草作物生長為主，並教導學生認識香草植物特性，學習基本種植方法，及日常維護方法。



1. 整地



2. 鋪防草布(以防止雜草蔓延)



3. 組裝木架(集中管理、防止日常清理時，不小心損傷植株)



3. 鬆土



4. 介質調配(使土壤具備有適當的保水性
及
排水性)



5. 將左手香、香茅等植株移植至調配好的介
質中



6. 灑水，確保土壤保有一定水分



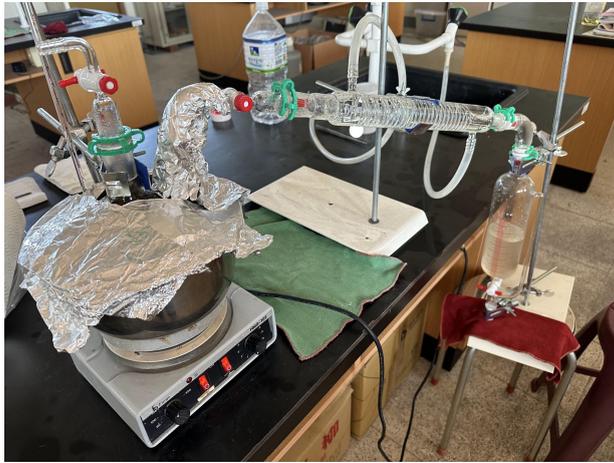
7. 日常除草工作(避免雜草影響香草作物的
生長)



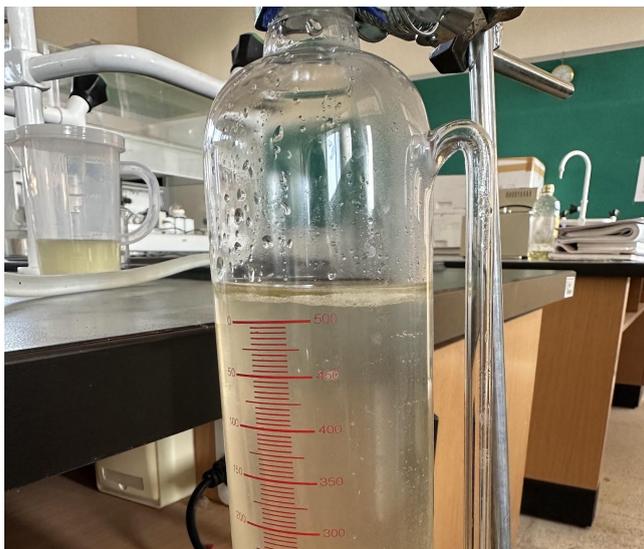
8. 除草後，定期澆水

2) 萃取方式探究：衡量校內狀況、及學生可操作可能性，選擇以水煮式蒸餾法 (Water Distillation) 作為主要的精油萃取方式。

- A. 將植物浸泡在水中，並在短時間內將水加熱到沸騰蒸餾，進而產生精油，並將精油與水分離。裝置圖如下：



精油分層情況如下：



- B. 由於要在最短時間內將水沸騰，因此最常應用在不容易被破壞且耐熱的花類精油。

C. 依不同植物特性，選定不同部位、進行萃取，如：

果皮	柑橘類精油主要萃取部位，像是甜橙、檸檬、佛手柑、葡萄柚
葉子	草本類精油主要萃取部位，像是茶樹、迷迭香、鼠尾草
花朵	花香類精油主要萃取部位，像是薰衣草、洋甘菊、玫瑰
木心	木質類精油主要萃取部位，像是大西洋雪松、檀香、花梨木
針葉、細枝	絲柏
種子	小茴香、八角茴香、胡椒
根部	薑
樹脂	乳香

D. 後續也將依據植物特性，調整萃取的方式。

3、目前研究成果：

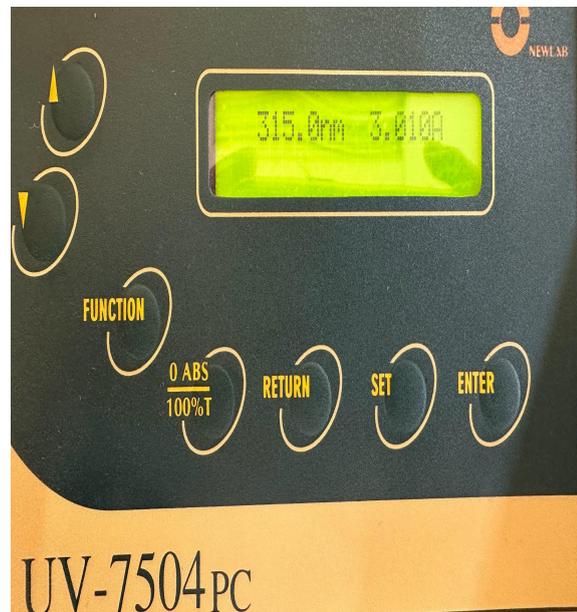
- 1) 種植香草部分：香草穩定成長中(參閱下圖)，培養孩子的責任感，不僅種植作物要認真、專心，日常的除草、及維護也需花心思，尊重生命、也養成科學態度。





2) 精油萃取部分：因香草作物的量尚不足以進行萃取實驗，故利用九月盛產的柚子皮先進行萃取試驗，經多次嘗試，已能掌控作法及時間，獲得一定量的柚子精油；並為確認獲得的真的是柚子精油，收集資料、利用UV-Vis光譜儀進行特定波長的確認。

- A. 使用儀器為UV7504紫外可見分光光度計。
- B. 於315nm先利用ACN/THF in water進行Blanking。
- C. 再測試樣，結果如下：



- D. 將持續嘗試、確認。

4、 目前完成進度

✓	選擇香草種類	✓	萃取資料收集
✓	種植香草	✓	萃取方式嘗試
進行中	日常澆水、維護	✓	精油成分確認
		Future Work	利用種植之香草進行精油萃取

5、 預定完成進度

	作物持續生長		針對香草特性，調整萃取方法
	增加作物種類		增加精油成分確認的方法
	形成特色課程，拓展學生學習內容		將精油應用在生活中，如：製皂、或提升生活品質

6、 討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

- 1) 香草生長有其季節性，應配合季節種植；故可依季節變化、調整香草種類，如此一來除可增加多樣性之外，還能增進校園風景、及學生學習認識的內容。
- 2) 為可均勻加熱，選擇油浴法、加熱至100-110°C，確保燒瓶內可達100°C。
- 3) 透過冷凝管冷卻蒸氣、使其流入分餾瓶中，以收集獲得的精油及冷水；但初期蒸氣易發生側漏現象，以至於無法收集到精油。因此，在接口處塗上微量的凡士林，減少側漏的可能性。
- 4) 凡士林是否會影響收集的精油成分，將由後續檢測方法中確認。
- 5) 冷凝管的角度也會影響冷凝液可否順利流入分餾瓶中，若放置接近於水平，則容易堆積在接口，以至於曾發生一次爆開、柚子皮噴出來的情況。

- 6) 為提升效率、及培養學生實驗能力，再設置一組萃取裝置，由學生設計、比較，從中發現問題、並學習修正能力；兩組明顯差異在冷凝管中的螺旋數目，螺旋數目較多的、也容易導致冷凝液不容易流入分餾瓶中。透過冷凝管垂直放置可改善此狀況。
- 7) 校內曾獲贈一台UV-Vis光譜儀，但因沒有相對應的軟體可利用，先利用機器本身可在特定波長下測定的特性，依據文獻結果、測定萃取出來的柚子精油是否在315nm有吸收峰，以確定精油成分是否為我們所需要的。

7、 參考資料

1. 精油的萃取方式

<https://www.rayfair.com.tw/blog/posts/%E7%B2%BE%E6%B2%B9%E7%9A%84%E8%90%83%E5%8F%96%E6%96%B9%E5%BC%8F>

2. W. -L. Hung, J. H. Suh, Y. Wang. Chemistry and health effects of furanocoumarins in grapefruit. J. Food Drug Anal. 2017, 25, 71-83.