

113學年度新北市中和國民中學「可食地景食農樂活巧營造」計畫成果報告

壹、計畫名稱：糧食良蔬玩食農

貳、核定總經費：新台幣： 60,000元

參、實施期程： 113年8月1日至114年6月30日

肆、聯絡人及電話：葉春媛 29422270轉224

伍、實施項目：

一、背景說明

中和國中的食農教育起步於六年前，由「來自星星的菜」教師學習社群發起，結合校內自然、語文、藝文等多元領域的教師，致力於可食植物的栽種與課程推動。隨著校舍拆除釋出的空地轉變為「思源食堂」農地，學校積極將此地轉化為學生親身體驗土地與糧食的學習基地。透過親手種植與觀察，學生逐步培養出對食物來源的尊重與對環境的關懷，落實「誰知盤中飧，粒粒皆辛苦」的生活態度，也呼應了永續教育（SDG 4）與城市韌性（SDG 11）的理念。

然而，中和團隊並未侷限於傳統農耕，而是思考這片土地是否能帶來更深層的教育價值與社區連結。因此，在113學年度計畫中，不僅延續了既有的耕作經驗，更導入智慧農業的觀念與實作，運用感測器與科技工具進行環境數據監測，作為灌溉與田間管理的依據，以提升水資源效率與栽種精準度，回應台灣日益嚴峻的氣候變遷與水資源短缺問題，展現對氣候行動（SDG 13）與責任生產（SDG 12）的積極實踐。

本學年度以草莓與小番茄等高經濟價值作物為主軸，進行無土介質耕管理、生長觀察、收成包裝與創意烹飪，並透過校內溫室與水耕設施，擴展學生對農業技術的理解與實作能力。預計產出草莓、小番茄、水耕蔬菜，並將成果融入料理製作與校內分享活動。學生們透過實際參與，不僅學會種植與製作，更理解糧食系統與消費習慣背後的責任與選擇，實踐了永續消費教育（SDG 2、SDG 12）。

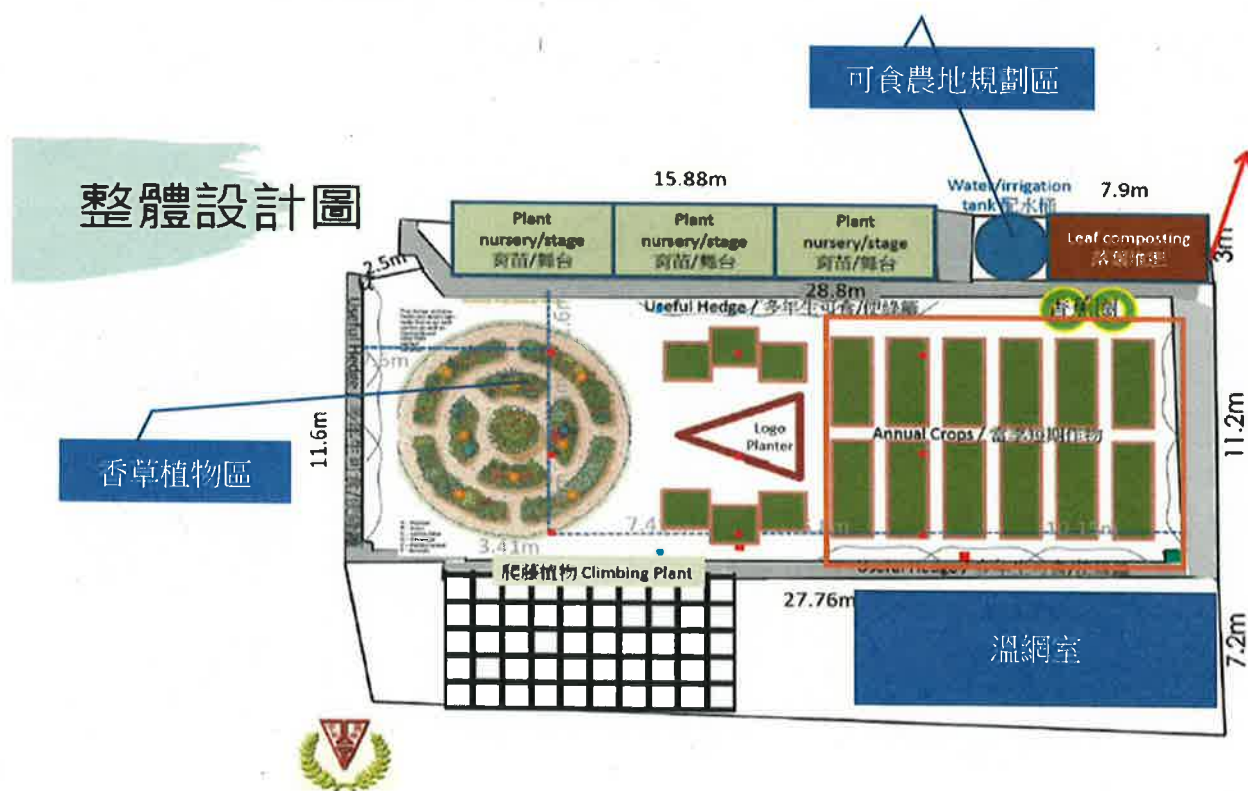
此外，本年度亦持續建構行動植物車的實驗設計，解決校內各班缺乏耕作空間的挑戰，試圖達成「班班有菜園」的理想。社群亦與社區大學合作，舉辦教師研習、手作米食如湯圓與紅龜粿、進行香草植物種植與應用課程，讓食農教育更貼近地方文化，拓展至家庭與社區層面，強化學校與社區之間的多元夥伴關係（SDG 17）。

中和國中團隊堅信，教育的核心不只是知識的傳授，更是態度與行動的培養。我們將持續以食農教育為載體，融合科技與在地智慧，引導學生成為具備永續思維與實踐力的新世代公民。

二、進行方式

1. 教師學習社群：以本校推動食農社群-來自星星的菜為班底，進行課程設計及課程實施，目前社群有 15 位教師，分屬自然、數學、體育、藝術與人文、語文領域等，利用社群聚會或研習進行課程共同備課；於課程實施時進行共同觀課。邀請社區大學、桃園區農業改良場，使本校教師在農業栽種技術有所增能，進而教導學生。

2. 學生社團：設有智慧食農社，由七年級依其意願參加社團，每周二節，共18周，36節課，上課期間將本計畫設計之課程，實施於社團之中，並將社團操作之經驗，作為其他領域課程之參考。
3. 校定或部定課程：社團發展成熟之課程轉化為校定或部定課程，將社團課程定位為課程產生器，作為其他領域或校定課程之先導研究。
4. 本校食農基地稱為思源食堂，占地約0.5分，原規劃及空拍圖如下，已按原設計圖逐步完成。





三、 成果描述

1. 完成課程

(1) 主要主題： 環保與自然生態

- 草莓、小番茄介質耕管理實務
- 草莓、小番茄介質耕生長觀察

(2) 次要主題1：飲食文化與食安

- 水耕地耕植物收成包裝
- 水耕地耕植物烹飪
 - 米食加工(湯圓)
 - 水耕甜心羅曼食譜(生菜蝦鬆)

- 蔬菜區持續種植管理

(3) 次要主題2：科技農業

- 蔬菜區監測器數據分析
- 溫室區監測器數據分析
- 智慧澆灌控制參數分析
- 行動植物車建置實驗

2. 完成農場基礎工作、整地、規劃分區使用目的及種植作物項目
3. 建置溫網室一座，內部設施有 16 座水耕盆、48 介質盆，太陽能幫浦滴灌設備一組、獨立水箱一座。
4. 目前溫室曾栽種之蔬菜有茼蒿、白莧菜、聖女小番茄、牛奶白菜、小白菜、彩椒、酸模葉、芝麻葉、初秋及雪翠高麗菜等。
5. 秋冬季試種草莓，已有初步成果，預計下年度擴大栽種。
6. 大田持續栽種香草植物，並茶敘栽種薑黃、洛神花等作物，積極發展其加工產品，如布料、飲料、蜜餞等
7. 目前建置百香果瓜棚一座，育有滿天星百香果，已攀上瓜棚，期待能爬滿，屆時可有瓜蔭可避暑，已可在瓜棚下舉辦活動。
8. 四年前四棵澳洲茶樹約只有 60 公分，現已長成約 3 公尺大樹了，且已收成三次，近日收成製作精油分享師生，目前持續成長中。今因樹形似聖誕樹，已令栽種二株，目前仍小，待長大後可座位聖誕樹裝飾之用。
9. 三年前四棵香蕉樹約只有 60 公分，經生存競爭及分蘖生殖後，前有五棵，已採收一鼻，共約 96 根，已分送社團同學，惟後熟是個很有技術工作，準備研究中。去年山陀兒颱風襲擊颶風，將兩株成熟香蕉樹攔腰折斷，殊為可惜。也讓同學見識颶風之威力及危害。

四、實施心得

1. 本校食農教育的發展起點，源自一棟具有歷史意義建築物的拆除。為延續對這片土地的敬意，校方將此地轉型為食農教育基地，並命名為「思源食堂」，以紀念先人耕耘之辛勞與貢獻。
2. 108 課綱上路後，學校積極整合「來自星星的菜」等跨領域學習社群，凝聚共識發展具有前瞻性與永續性的旗艦課程。本計畫遂

以「智慧農業」為科技前瞻指標、「友善農業」為永續目標核心，導入物聯網科技，於田間設置感測器，透過雲端技術分析在地微氣候變化；並依據季節變換調整種植規劃，建構逐季調整、持續檢討的栽培模式。即便學生因修業年限畢業離校，本計畫仍可穩健延續，實踐永續發展。

3. 透過農作物的觀察與實作，學生得以親身參與從孵芽、育苗、栽植、田間管理到收成與加工的各個環節，真切體驗「從產地到餐桌」的全過程。儘管實作歷經重重挑戰，如幼芽被蝸牛啃食、育苗遭蟲害、時令不符影響成長、施肥水土經驗不足、收成時機拿捏不準、加工流程尚未成熟等，但每一次挫折，皆成為我們與土地連結的見證。這些累積的錯誤與學習，將化為未來精進的能量，持續推動科技融合與永續理念在校園落實生根。
4. 本學年加入水耕蔬菜耕種項目，收成因病蟲害大幅減少而增加，累計已分享茼蒿、白莧菜、牛奶白菜等供社團煮火鍋及校內導師品嚐。下學年將擴大產量，預計分享更多產量，以吸引其他師生加入耕種行列。
5. 本年度種植香水草莓一批，約 120 株，已收成 3 次，約有 9 公斤產量之收成，其中最大顆淨重 37.3 公克，已分享社團學生及師長，期待下學年將增加培育株數，以分享更多師生。
6. 本年度種植聖女小番茄一批，約 30 株，已收成 3 次，約有 4 公斤產量之收成，已分享社團學生及師長，時序到五月小番茄植株很快枯萎，為使小番茄全年可生產，近期將是種夏季耐熱品種，已增加溫室利用率。

五、課程教案及實施照片

一、草莓、小番茄介質耕管理實務

學習主題：草莓、小番茄介質耕管理實務	對象：七八年級學生
--------------------	-----------

規劃人：社群老師			時數:18 節		
學習者分析：七年級社團學生			連結科目：數學、職涯試探		
教材來源：自編					
學習目標					
設計製作	V	熟悉工具 正確操作			
正確使用	V	正確使用材料 有效選用工具			
分析思考	V	科際整合 批判/創意/思考			
知識	V	具備問題解決的基本知識。 具備產物的設計原理與發展歷程的知識。 具備選用適當材料及正確工具的基本知識。			
技能	V	具備運用基本工具進行精確的材料處理與組裝的技能。 具備運用工具保養與維護科技產品及系統的技能。			
情意	V	能主動參與科技實作，從事職涯試探。 具有正確的科技價值觀，能適當的選用科技產品。 能主動關注人與科技、社會、環境的關係。 針對重大科技議題能養成社會責任感與公民意識。			
能力	V	具備製作以解決問題的能力。 培養科技創新思考的能力。 具備與人溝通、協調、合作的能力。			
背景與成品功能					
講述並實作有關草莓及小番茄栽種實務					
資源(活動材料、工具、機具、電腦、軟體)					
1. 育苗盆 2. 椰纖介質 3. 灌溉設施 4. 剪刀 5. 毛筆					
科技程序(請勾選適當項目)					
V	定義問題或處理的機會 觀察 分析 可視化 計算 量測	V	預測 質疑與提出假設 詮釋資料 建構模型 試驗 測試	V	規劃 塑造 開發 溝通(傳播)

產出標準			
能依準備所需資源，上課時執行製作。能發現問題並主動與老師和同學討論，進而解決問題。並分享過程與經驗。若失敗或有瑕疵，能與同學分享經驗與檢討結果。			
教學活動流程(準備、發展、總結)	時間	教學資源	目的
1. 溫室草莓管理要領	2 節	資料講解	草莓養分需求原則
2. 開花期授粉實作	2 節	資料講解、毛筆	雄蕊、雌蕊構造及授粉技巧
3. 草莓收成技法及注意事項	2 節	料講解、目測	收成時機判定
4. 草莓可能病蟲害	1 節	資料講解、目測	除草及病蟲害處理方式
5. 收成末季草莓加工作法	2 節	資料講解、剪刀、目測	收成包裝、保存草莓
6. 溫室小番茄管理要領	2 節	資料講解	小番茄養分需求原則
7. 種苗期照顧	2 節	資料講解	養分需求
8. 成長期剪枝要領	2 節	料講解、目測、剪刀	剪枝之目的
9. 開花期授粉實作	1 節	資料講解、目測、搖動枝葉	雄蕊、雌蕊構造及授粉技巧
10. 收成技法	2 節	資料講解、剪刀、目測	

● 實施成果



草莓介質整理



整理草莓苗



草莓苗種植



第一顆草莓成熟



草莓收成



品牌草莓裝盒



草莓生長情形



草莓生長情形



草莓生長情形



草莓生長情形



最大顆草莓 37.3 公克



生成草莓秤重



草莓收成情形



草莓收成情形



小番茄紅了



小番茄整枝



小番茄採收



小番茄採收



小番茄採收



小番茄採收

	
小番茄採收	小番茄採收秤重

2. 草莓、小番茄介質耕生長觀察

學習主題：草莓、小番茄介質耕生長觀察		對象：七八年級學生
規劃人：社群老師		時數：1 節
學習者分析：七八年級社團學生		連結科目：自然、綜合領域
教材來源：自編		
學習目標		
設計製作	V	熟悉工具 正確操作
正確使用	V	正確使用材料 有效選用工具
分析思考	V	科際整合 批判/創意/思考
知識	V	具備問題解決的基本知識。 具備產物的設計原理與發展歷程的知識。 具備選用適當材料及正確工具的基本知識。
技能	V	具備運用基本工具進行精確的材料處理與組裝的技能。 具備運用工具保養與維護科技產品及系統的技能。
情意	V	能主動參與科技實作，從事職涯試探。 具有正確的科技價值觀，能適當的選用科技產品。 能主動關注人與科技、社會、環境的關係。 針對重大科技議題能養成社會責任感與公民意識。
能力	V	具備製作以解決問題的能力。

	培養科技創新思考的能力。 具備與人溝通、協調、合作的能力。				
背景與成品功能					
介紹草莓及小番茄種類及生長觀察重點					
資源(活動使用材料、工具、機具、電腦、軟體)					
1. 草莓種植介質 2. 小番茄種植介質					
科技程序(請勾選適當項目)					
V	定義問題或處理的機會 觀察 分析 可視化 計算 量測	V	預測 質疑與提出假設 詮釋資料 建構模型 試驗 測試	V	規劃 塑造 開發 溝通(傳播)
產出標準					
能依準備所需資源，上課時執行製作。能發現問題並主動與老師和同學討論，進而解決問題。並分享過程與經驗。若失敗或有瑕疵，能與同學分享經驗與檢討結果。					
教學活動流程(準備、發展、總結)			時間	教學資源	目的
1. 溫室香水草莓介紹			20min	資料講解	介紹草莓品種
2. 溫室聖女小番茄品種介紹			20min	料講解	介紹小番茄品種

● 實施成果

			
草莓種類介紹		草莓種類介紹	

	
小番茄種類介紹	小番茄種類介紹

3. 水耕地耕植物收成包裝

學習主題：水耕地耕植物收成包裝		對象：七八年級及補校學生
規劃人：社群老師		時數：2 節
學習者分析：七八年級社團學生、補校同學		連結科目：自然、綜合領域
教材來源：自編		
學習目標		
設計製作	V	熟悉工具 正確操作
正確使用	V	正確使用材料 有效選用工具
分析思考	V	科際整合 批判/創意/思考
知識	V	具備問題解決的基本知識。 具備產物的設計原理與發展歷程的知識。 具備選用適當材料及正確工具的基本知識。
技能	V	具備運用基本工具進行精確的材料處理與組裝的技能。 具備運用工具保養與維護科技產品及系統的技能。
情意	V	能主動參與科技實作，從事職涯試探。 具有正確的科技價值觀，能適當的選用科技產品。 能主動關注人與科技、社會、環境的關係。 針對重大科技議題能養成社會責任感與公民意識。
能力	V	具備製作以解決問題的能力。 培養科技創新思考的能力。 具備與人溝通、協調、合作的能力。
背景與成品功能		

利用水耕設備，進行水耕蔬菜的管理、巡田要領、收成及包裝。			
資源(活動使用材料、工具、機具、電腦、軟體)			
1. 管理水耕盆 2. 收成及包裝要點			
科技程序(請勾選適當項目)			
V	定義問題或處理的機會 觀察 分析 可視化 計算 量測	V	預測 質疑與提出假設 詮釋資料 建構模型 試驗 測試
V		V	規劃 塑造 開發 溝通(傳播)
產出標準			
能依準備所需資源，上課時執行製作。能發現問題並主動與老師和同學討論，進而解決問題。並分享過程與經驗。若失敗或有瑕疵，能與同學分享經驗與檢討結果。			
教學活動流程(準備、發展、總結)		時間	教學資源
1. 水耕蔬菜收成時機觀察		20min	資料講解
2. 水耕蔬菜收成包裝要領		20min	料講解
3. 水耕蔬菜收成包裝實作		20min	
4. 水耕蔬菜料理食材準備-生菜蝦鬆		20min	
5. 生菜蝦鬆製作		40min	
目的			
介紹草莓品種			
介紹小番茄品種			

● 實施成果

			
水耕蔬菜採收裝袋		水耕蔬菜採收裝袋	

	
水耕蔬菜採收裝袋	水耕蔬菜採收裝袋
	
水耕甜心萵苣料理-生菜蝦鬆	水耕甜心萵苣生長情形

4. 湯圓製作

學習主題：湯圓製作		對象：七八年級學生
規劃人：社群老師		時數：2 節
學習者分析：七八年級社團學生		連結科目：自然、綜合(家政)、職涯試探
教材來源：自編		
學習目標		
設計 製作	V	熟悉工具 正確操作
正確 使用	V	正確使用材料 有效選用工具
分析 思考	V	科際整合 批判/創意/思考

知識	V	具備科技設計與問題解決的基本知識。 具備科技產物的設計原理與發展歷程的知識。 具備選用適當材料及正確工具的基本知識。			
技能	V	具備運用基本工具進行精確的材料處理與組裝的技能。 具備運用科技工具保養與維護科技產品及系統的技能。			
情意	V	能主動參與科技實作，從事職涯試探。 具有正確的科技價值觀，能適當的選用科技產品。 能主動關注人與科技、社會、環境的關係。 針對重大科技議題能養成社會責任感與公民意識。			
能力	V	具備製作科技產品以解決問題的能力。 培養科技創新思考的能力。 具備與人溝通、協調、合作的能力。			
背景與成品功能					
利用市售糯米泡水，運用抹米漿機形成糯米漿，再將糯米漿經脫漿機脫水成粿粹，在加工成湯圓。					
資源(活動使用材料、工具、機具、電腦、軟體)					
1. 糯米 2. 磨米機 3. 脫漿機 4. 天然色素					
科技程序(請勾選適當項目)					
V	定義問題或處理的機會 觀察 分析 可視化 計算 量測	V	預測 質疑與提出假設 詮釋資料 建構模型 試驗 測試	V	規劃 塑造 開發 溝通(傳播)
產出標準					
能依準備所需資源，上課時執行製作。能發現問題並主動與老師和同學討論，進而解決問題。並分享過程與經驗。若失敗或有瑕疵，能與同學分享經驗與檢討結果。					
教學活動流程(準備、發展、總結)			時間	教學資源	目的
糯米泡水			隔夜	泡水容器	糯米變軟
形成米漿			20min	磨米漿機	製作米漿
米漿脫水形成粿粹			20min	脫漿機	形成粿粹
粿粹成型湯圓			20min	手工搓揉	形成湯圓

● 實施成果



糯米磨漿



糯米漿脫水



糯米漿脫水



糯米漿脫水成型



糯米糰成形



湯圓完成

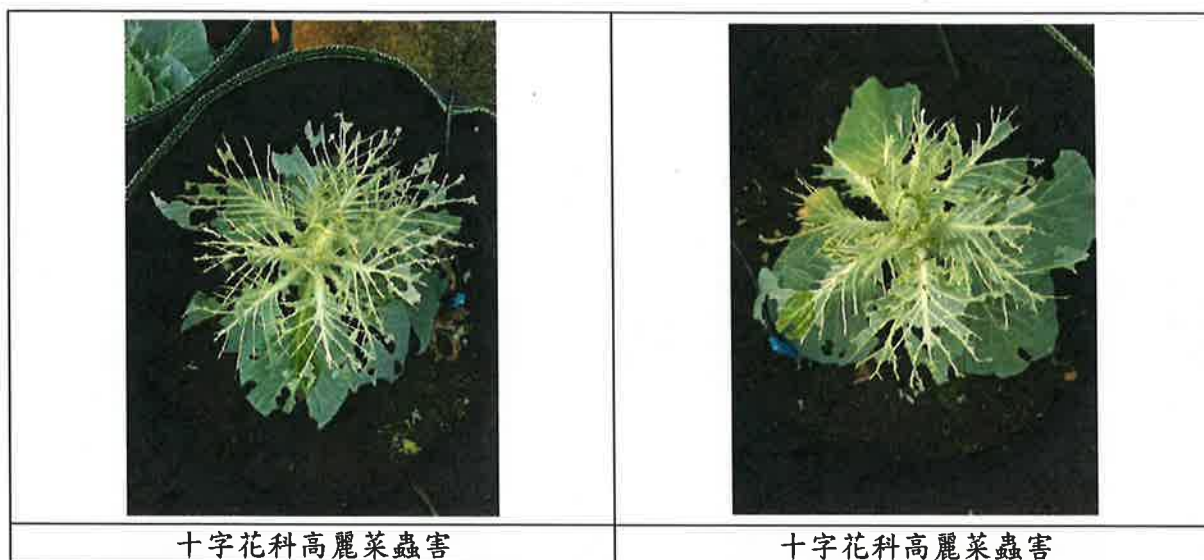
5. 蔬菜區管理

學習主題：蔬菜區管理		對象：78 年級學生			
規劃人：社群老師		時數：13 節			
學習者分析：七年級社團學生		連結科目：自然、綜合(家政)			
學習目標					
設計製作	V	熟悉工具 正確操作			
正確使用	V	正確使用材料 有效選用工具			
分析思考	V	科際整合 批判/創意/思考			
知識	V	具備科技設計與問題解決的基本知識。 具備科技產物的設計原理與發展歷程的知識。 具備選用適當材料及正確工具的基本知識。			
技能	V	具備看懂簡易電路圖的技能。 具備運用基本工具進行精確的材料處理與組裝的技能。 具備運用科技工具保養與維護科技產品及系統的技能。			
情意	V	能主動參與科技實作，從事職涯試探。 具有正確的科技價值觀，能適當的選用科技產品。 能主動關注人與科技、社會、環境的關係。 針對重大科技議題能養成社會責任感與公民意識。			
能力	V	具備製作科技產品以解決問題的能力。 培養科技創新思考的能力。 具備與人溝通、協調、合作的能力。			
背景與成品功能					
學習蔬菜區十字花科作物耕作。					
資源(活動使用材料、工具、機具、電腦、軟體)					
1. 準備十字花科如結頭菜、高麗菜苗。 2. 學習管理技巧。 3. 學習判斷收成時機。					
科技程序(請勾選適當項目)					
V	定義問題或處理的機會 觀察 分析 可視化 計算	V	預測 質疑與提出假設 詮釋資料 建構模型 試驗	V	規劃 塑造 開發 溝通(傳播)

	量測		測試		
產出標準					
能依準備所需資源，上課時執行製作。能發現問題並主動與老師和同學討論，進而解決問題。並分享過程與經驗。若失敗或有瑕疵，能與同學分享經驗與檢討結果。					
教學活動流程(準備、發展、總結)			時間	教學資源	目的
準備栽種苗			2 節	農地、菜苗	栽種作物
栽種十字花科實作			4 節	農地、菜苗	栽種作物
防蟲網製作			4 節	防蟲網	防止蟲害
判斷收成時機			1 節	成熟作物	準備採收
收成實作			2 節	成熟作物	採收體驗

● 實施成果

	
十字花科結頭菜結球	十字花科結頭菜結球
	
十字花科結頭菜收成	十字花科結頭菜收成



陸、效益分析：

一、香水草莓

- 種植 120 株，約生產約 500 顆相當於 9 公斤，並獲得以下經驗，作為將來栽種之參考。

1. 溫室香水草莓介紹
2. 溫室草莓管理要領
3. 開花期授粉實作
4. 草莓收成技法及注意事項
5. 草莓可能病蟲害
6. 收成末季草莓加工作法

二、聖女小番茄

- 種植 30 株，約生產約 4 公斤。種植 120 株，約生產約 500 顆相當於 9 公斤，並獲得以下經驗，作為將來栽種之參考。

1. 溫室聖女小番茄品種介紹
2. 種苗期照顧
3. 成長期剪枝要領
4. 開花期授粉實作
5. 收成技法

三、行動植物車，

- 校園耕地有限，為使參與學生數能增加，本校實驗進行行動植物車實驗

1. 行動植物車零件設計
2. 行動植物車零件組裝
3. 行動植物車植栽育苗
4. 行動植物車加水去水實務
5. 行動植物車收成技法
6. 裝置在陽台、教室內可行性分析

四、環境監測器數據分析

1. 本校基地設有環境監測器其三座，長期監測本地環境參數。本年度將近二年數據，以 AI 工具加以分析得到栽種參數如下。

● 溫室區特點：

- 全年溫度最為穩定且均衡
- 冬季保溫能力最強，能維持較高的最低溫度(13.2°C)
- 夏季高溫控制能力較弱，最高溫可達 38.2°C
- 日溫差最小，平均約 7.0°C

● 香草區特點：

- 溫度波動最大，日溫差約 9.5°C
- 冬季最低溫度最低，存在明顯凍害風險
- 夏季溫度相對較低，高溫壓力較小
- 季節變化敏感度最高

● 蔬菜區特點：

- 溫度表現介於溫室區和香草區之間
- 春季升溫速度最快，3月溫度回升明顯
- 冬季表現良好但不如溫室區

建議

1. 冬季管理：

- 香草區：大幅強化保溫設施，尤其是夜間保溫；考慮安裝輔助加熱系統

- 蔬菜區：增加保溫材料，優化溫室密封性，減少熱量流失
- 溫室區：維持現有保溫系統，加強極端低溫天氣監測

2. 夏季管理：

- 溫室區和蔬菜區：增強遮陽和通風系統，考慮安裝霧化降溫
- 所有區域：調整灌溉時間至清晨或傍晚，減少高溫期作業
- 增加對高溫敏感植物的觀察頻率，及時發現熱害症狀
- 夏季高溫問題較為明顯，特別是7-8月。

柒、 未來發展方向

1. 食農課程：引領學生進行農地環境大數據分析，選擇最適作物並持續監控作物生長情形；引領同學設計菜單自行烹飪，持續建立學生珍視食物的態度；社群成員持續透過研習活動增進農作及智慧農業知識經驗；發展具本校農作特色之文創作品。
2. 延續去年度成果繼續種植草莓及番茄，利用上學期種植參數繼續改進，用於下學年之種植。
3. 農具及設施製作課程：持續引領學生製作農作設施架設，如自製瓜棚架設；溫室人工植物光源架設；溫室排熱設施設計與安裝等，都可結合校內生活科技資源進行。
4. 智能化管理：引入物聯網（IoT）、人工智能（AI），實現水耕農場的智能化管理，提高生產效率和精準度。
5. 引入人工智能（AI）工具分析物聯網資料，並評估其可行性，作為實際改善種植條件之依據。

6. 落實行動植物車設計，將其轉為實際可行之行動，包含行動植物車硬體建置、光源設置、育苗種類選擇、水循環系統、營養液配置等均須進一步研究。

捌、 附錄

草莓、小番茄栽種影片

撰寫人：

教師余啓榮

承辦人：

教師兼學生組長葉春媛

單位主管：

教師兼學務主任曾繁揚

校長：

校長陳春男