

# 嘉義縣六腳鄉更寮國小110學年度科學教育計畫專案

## 有機循環之探究展現“食在好農”理想

### 執行成果報告



計畫主持人：吳沛珊校長

協同主持人：呂哲夫主任、黃鈺珊組長、廖育鋒組長

中 華 民 國 111 年 07 月 31 日

# 教育部110年度中小學科學教育計畫專案

## 期末成果

計畫編號：

計畫名稱：有機循環之探究展現“食在好農”理想

主 持 人：吳沛珊

執行單位：嘉義縣六腳鄉更寮國小

壹、計畫目的及內容：

一、計畫目的：

- (一)學生面向——讓學生了解有機農業種植知識與能力，以及相關友善環境生態永續平衡知識，並學會環保皂、環保洗碗精、環保洗衣精製作方法，以及飲食健康與消費。
- (二)環境面向——外在環境汙染與人為破壞現象仍然存在，希望從科學教育的循環課程讓師生瞭解食、衣、住、行方面的回收再利用的重要，讓大自然生生不息並了解回收再利用零廢料的重要，厚植學生友善環境的良好素養。
- (三)教師面向——導引教師能從「做中學」去輔助鄉土教材教法的共同研發，納入校訂課程實施，並從實施中去省思與修正，作為下學年度教材設計的參考，走出校定特色課程亮點。
- (四)社區面向——藉由科學研究成果帶動社區願意進行網室有機栽培，提升農產價值與健康性。
- (五)整體面向——後疫情時代為使經濟復甦及生態系統平衡，跨國的學術報告指出企業應該要將「線性經濟」轉換成「循環經濟」模式，企圖藉此科學教育計劃讓師生對循環經濟有良好概念，並能落實於生活中，減少生活中的垃圾量。並能使環境永續生生不息。

二、內容：

PDCA (Plan-Do-Check-Act 的簡稱) 循環式品質管理，針對品質工作按規劃、執行、查核與行動來進行活動，以確保可靠度目標之達成，並進而促使品質持續改善。由美國學者愛德華茲·戴明提出，因此也稱戴明環。

此計畫內容在引進專業帶領教師研發食農科學教育課程，並落實於校訂課程中實施，蒐集相關課程實施資料後，於課程發展委員會討論修正，據以修正校訂食農教育教材，明年再實施，永續循環經營。

並規畫寒假科學混齡生活營讓學生體驗食農相關科學知識，看見食農科學的奧妙，低年級每週二課後科學課程，系列節能減碳、有機飲食等的課程學習，讓學生從小紮根健康飲食習慣與了解相關健康飲食作法及有機洗碗精製作技巧，並能於生活中實踐。

低中高年級的食農教育納入校訂課程，從農業生產與環境、健康飲食與消

費、飲食生活與文化三面向去實施，發展成本校的特色課程。期望更寮學生能有愛鄉土的情懷，有機會促進在地發展。

108課綱著重探究與實作理念的落實，是以，讓老師指導學生做食農教育相關的科學展覽去參加嘉義縣科展競賽，今年以「萬物蒼蒼，友善為夯；所謂種植，在土一方。」為主題研究參賽，榮獲全縣佳作。

環境建置方面；經營多年的開心農場環境，也在社區青農協助下裝上了滴水系統，並在網室栽培裝上溫度計，讓學生在照顧上較省力且能比較出溫度對植物生長的影響。

研究方法及步驟：

一、研究方法：

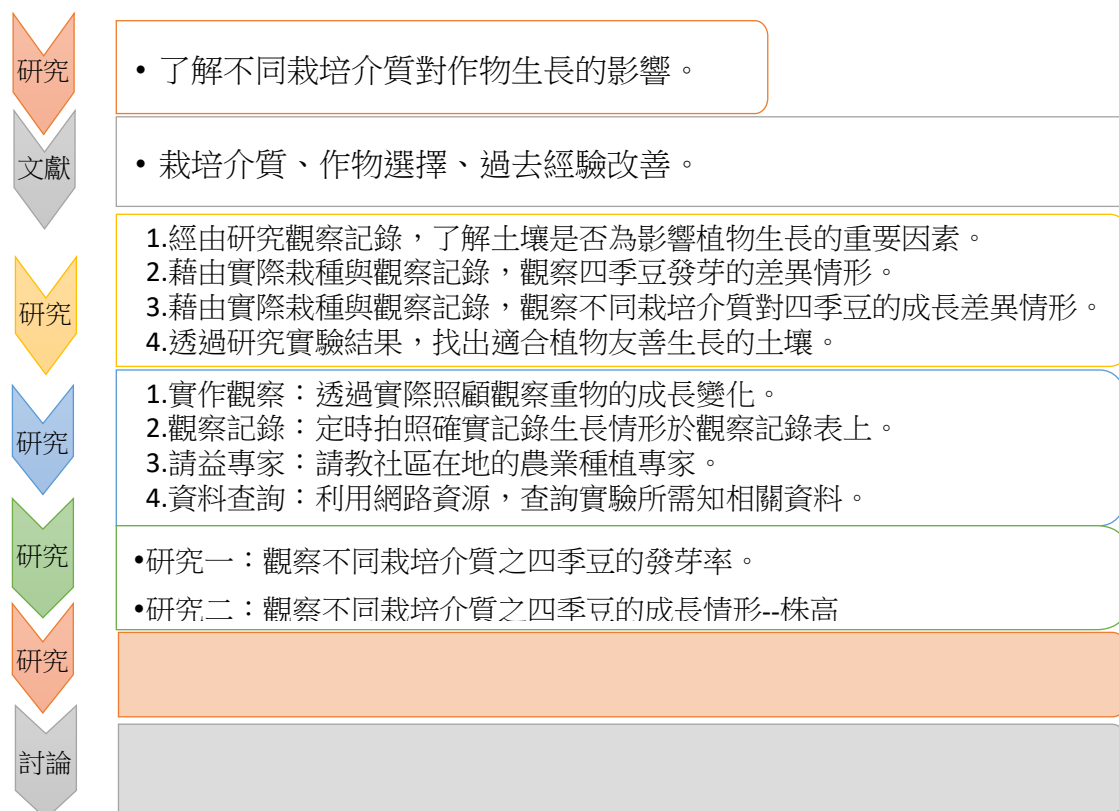
(一)食農教育教材的研發與實施中，經過觀察、口頭問答、實作等多元評量去檢視學生的學習成效。

(二)社區青農的專業指導讓師生對四季蔬果的種植常識能獲得完整的理解，並能在自己家中協助農田裡的事務或對自家的小農園付出力量協助爸媽或爺爺奶奶去照顧，讓生活更健康與幸福。

(三)生物科展的探究讓學生經由實驗的做中學，了解促進植物生長得更好的土壤是學校的堆肥長裡的土壤，所以，有機堆肥的產生來自：廚餘、培養土、水、落葉等天然物質的自然腐化而產生，從而建立循環經濟的概念，善用生活中的天然物質創造開心農場植物的養份，不僅友善種植也讓我們能吃到無毒的好蔬果，為健康加分。

二、 科展研究步驟：

(一) 研究流程



## 貳、目前研究成果：

### 一、低年級每週兩節食農科學課程之課程架構圖

主題	週次	課程大綱
認識植物	約5週次	玉米、花生、番茄、洛神花等， 以本校開心農場作物為主
環保與防治 & 永續經營	約5週次	認識蟲害： 小鳥、蝸牛、粉蝶、毛毛蟲等
		落葉堆肥與生活應用
		蔬果保鮮原理與方法
		環保肥皂原與製作
健康飲食與消費	約7週次	新鮮桑葚果醬製作
		天然蜜餞製作(鳳梨、牛蒡)
		炒花生
		梅酒、梅醋、脆梅製作
		行銷家鄉農產品
成果呈現	約3週次	環保書籤
		紙黏土-農場意象
		節氣桌曆
		繪畫

### 二、低年級食農科學課程精彩剪影

主題「健康飲食與消費」之新鮮桑葚果醬製作，學生先至校園開心農場認識桑葚植株，接著讓學生體驗採收桑葚、清洗桑葚、並現場熬煮桑葚果汁，讓學生體會「吃在地、食當季」的意義，營養健康又美味。

主題「健康飲食與消費」之脆梅製作，學生體驗醃製脆梅的過程，付出心力、等待成果，學習珍惜大自然豐富的物產。

#### 做法

課堂裡透過圖畫日記，記錄製作過程與辛勞，一邊學知識一邊攢回憶，最後和同儕一同品味清爽可口的脆梅。





認識桑樹的外觀與果實



體驗摘取桑葢



學生開心展示自己的戰利品



將桑葢清洗乾淨



開火熬煮桑葢果醬



品嚐美味的桑葢果醬



桑葢果醬夾著吐司一起吃



學生滿心期待脆梅製作體驗





老師介紹梅子的外觀與氣味



將梅子除蒂後與粗鹽搓揉直至果皮顏色變深，澀水排出。



將梅子浸泡在鹽水裡



浸泡時要保持空氣流通以利發酵



使用木槌稍微敲裂梅子表皮



學生品嚐健康的脆梅



學生繪製脆梅製作過程作為學習記錄



學生繪製脆梅製作過程作為學習記錄



### 三、校訂課程實施成果

#### (一)課程總表

					
方案名稱	地球公民		樂學展能		科技探索
方案願景	在地認同力		環境永續力		探究文化力
方案目標	Participation		Operation		Research
學生圖像	Wonder		Exploration		Research
核心素養	認同自我 尊重多元 C1C2C3		問題解決 環境行動 A1A2A3		跨域試探 無限潛能 B2A2A3
核心素養	從家鄉產物出發， 認同家鄉生產力， 提升在地認同力。		使用家鄉生活元素， 結合在地風情， 進行藝術創。		透過走讀六腳鄉文 史風情，關懷社區 面貌，培養探究在 地議題的能力。
主題課程	賞味家鄉情		深耕土地情		跨域展才情
一年級	校園植物同樂會 草本木本植物 (生活/彈性)	校園昆蟲派對 認識校園昆蟲 (生活/彈性)	昆蟲自畫像 彩繪昆蟲與創作 (生活/彈性)	社區好「神」氣 苦安宮、古林教 會信仰文化 (閱讀/生活)	落葉觀察罐 落葉堆肥運用 綠色校園維護 (生活/彈性)
二年級	玉米魔法師 爆米花/玉米鬚茶 飲/健康玉米料理 (生活/彈性)	校園四季秀 認識四季變化 認識環境景觀 (生活/彈性)	我繪家鄉 設計食農小書 共繪家鄉繪本 (生活/彈性)	玉女見極光 溫室農場參訪 認識溫室作物 (閱讀/生活)	果醬釀造師 脆梅與果醬製作 手繪料理流程 (生活/彈性)
三年級	家鄉搜查隊 發現家鄉優勢 認識家鄉作物 (社會/綜合)	青農小記者 專訪社區青農 (自然/語文)	蔬果文創坊 蔬果木工鑰匙圈 (彈性/藝術)	蒜頭鐵道情 蒜頭糖廠文化 五分車鐵道體驗 (閱讀/綜合/語文)	溫室科技初探 參訪科技農業 科技農業運作 (綜合/彈性)
四年級	尋找玉米趣 全球玉米分布 製作簡報分享 (資訊/彈性/語文)	小小神農氏 無毒農作操作 探究健康飲食 (彈性/綜合)	食光之旅 開心農場明信片 影像攝影與運用 (資訊/語文/自然)	蚵學家與鐵匠師 蚵殼文化牆意義 鐵雕藝術與文化 (藝術/社會/語文)	QR闖關go! 資訊技能運用 科技闖關設計 (資訊/語文)
五年級	異國玉米情 玉米種類與用途 玉米飲食文化比較 (閩越歐)(彈性/綜合)	有機行不行 認識有機栽種 實踐友善環境 (自然/彈性)	食農好市集 銷售經營技能 市場設攤體驗 (綜合/彈性)	「偶」動在地情 在地懸絲木偶戲 閩南劇本編演 (綜合/彈性)	跨境教室 油籽學堂黑芝麻 他鄉作物跨交流 (彈性/綜合)
六年級	釀一方良田 分析家鄉產業農法 探究農業永續問題	在土一方 土壤探究實驗 環境專題報告 (自然/彈性)	玉米紀錄者 作物專題報告 海報美學技能 (藝術/彈性)	別出新雞 養雞場空氣汙染 村民抗爭的過程 (社會/綜合)	瓜果小夜燈 科技跨域新美學 創客Maker小夜燈 (彈性/綜合)
多元評量	觀察記錄、實作評量、專題報告、影音紀錄、學習檔案、小組合作、口語發表				



## (二)實施時照片



在地農業體驗鬆土



飲食的均衡與健康



照顧開心農場



認識農業生產與環境



參觀在地養雞場



收成學校的小黃瓜



玉米播種



玉米殼的英文說法



冬天收成時一起洗菜吃火鍋

## 學生社區報導參加比賽榮獲特優



舒靖農場大解密報導榮獲優等







在地偶戲文化融入食農教育，展現創新教學成果。



這幾年的科學教育計劃支持，讓學生跨域試探，目前已經可以跨縣市特色交流，帶動更童勇敢起飛。

(三)環保藝術之暑期科學教育營--體驗實作形塑環境與環境的互動：

日期	課程活動名稱	課程內容與體驗分享
7/18 - 7/19	葉脈鐵絲纏繞昆蟲	<p>昆蟲是學校特色課程之一，本次科學教育營結合學校特色課程，融入藝術創作與自然領域，將葉脈、昆蟲、鐵絲手作統整成一個體驗實作課程。</p> <p>首先，使用牙刷將葉子的表面慢慢刷掉，一邊訓練學生的細膩，一邊挑戰學生的耐心。</p> <p>接著，小組討論葉子外型與昆蟲的相關性，例如蜻蜓的翅膀跟桃花心木的種子具有相似性。</p> <p>最後，手繪設計圖之後，在老師的協助之下完成葉脈鐵絲纏繞昆蟲作品，讓平面的葉子立體化。</p>
7/20 - 7/21	自然素材植物鳥	<p>校園是學生最熟悉的環境之一，而校園之中有許多種類的植物，其特徵各有千秋，本堂課程搭配校園植物地圖，讓學生一邊探索校園環境一邊收集大自然的植物素材，透過動手蒐集素材與觸摸植物的過程觸發藝術發想。</p> <p>接著，小組分工將收集來的植物素材使用剪刀裁剪與白膠黏貼，完成一幅創意植物鳥。</p>

環保藝術之暑期科學教育營精彩剪影



認識校園常見昆蟲身體構造與外觀特色



教師介紹鐵絲纏繞的技巧與注意事項





學生全神貫注觀察鐵絲纏畫昆蟲作品



蜻蜓的翅膀是桃花心木的種子喔！



學生小組討論葉子與昆蟲的連結性



動手繪製鐵絲纏畫昆蟲之設計圖



學生開心地分享自己的鐵絲纏畫昆蟲



你們看!是不是很工業風~~~



校園植物地圖，提供學生查詢與探索



校園的草皮上俯拾即是都是最棒的素材



	
<p>更寮國小校園真的很美麗呢！</p>	<p>猜猜看小葉南洋杉的葉子我們要做什麼？</p>
	
<p>學生收集各式素材漂亮花朵當然不放過</p>	<p>學生小組進行素材整理與創意發想</p>
	
<p>學生善用積木來壓平立體的葉梗</p>	<p>學生的創意作品充滿童趣與大自然味道</p>

## 參、目前完成進度

- 一、科展已經製作完成。
  - 二、低、中、高校訂食農教育課程已經實施完成。
  - 三、教師專業成長已經完成。
  - 四、青農到校進行網室栽培的滴水澆灌系統建置完成。
  - 五、寒暑假假科學生活營課程執行完成
  - 六、以善更田寮風華 T 型小青農方案參加今年嘉義縣特色學校認證，希望奪得好成績。
- 貳、完成進度

期末如預期中完成此計畫所有規畫之低中高食農教育課程、低年級課後科學營、寒假科學營，以及課程發展委員會檢討此課程的成效與要改進之地方，作為新學年度食農科學校訂課



程的修訂依據。

## 肆、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

一、食農科學校訂課程、低年級課後科學課程、寒假科學營的實施，讓學生對社區農業生產與環境、飲食健康與消費、飲食生活與文化等素養有更好的學習成效，能夠認識在地社區產業四季的生態風貌，且會種植蔬果並能自己動手做出創意料理。

二、在實作課程中把開心農場經營的頗有樣子，外賓到校參訪均能頗獲好評，特別在草長了以後，全校師生起拔草的樂趣，也是難忘的回憶。學生們也能知道農夫種植時遇到草長的問題，才猛然發現農夫為何要在作物下方鋪上一層黑布，就是要預防草長出來，沒有時間去整理。

三、在教授進行教師專業成長時，利用芭樂與檸檬萃取維生素 C，讓我們了解研究結果發現芭樂的維生素 C 高過檸檬，使我們更樂意去吃芭樂。香腸與貢丸的實驗發現香腸食品中含亞硝酸成份多，有害人體健康，反映出加工肉品要少吃為妙。

四、因應5月23日疫情關係停課所剩餘的課後科學營節數，將這些節數放入暑假科學探索營，老師利用鐵絲帶領學生創作葉脈鐵絲纏繞昆蟲及自然素材植物鳥，讓科學跨領域融入藝術的探索學習，成果相當可觀。

五、將食農科學結合藝術教育、營養教育，讓學生探索自然素材可以化身美的創客，並懂得如何吃才會健康長壽。

### 四、科展研究建議

(一) 我們在研究過程中發現，四季豆因攀爬的特性會攀在自製 A 字棚架上，導致測量時因四季豆的藤蔓彎曲而不好測量，容易測量不精準或產生誤差，下次若有相似的研究要多加考慮植物的特性，減少研究限制。

(二) 本次研究為期3週，雖然已有數據，但作物的生長受氣候與環境因素影響可能會產生誤差。因此，我們可以將為期3週的種植設定為一循環，將研究設定為兩次以上的種植循環，使得數據更加完整。

(三) 經由研究觀察記錄，我們也產生疑惑，為什麼蚯蚓土壤在促進作物生長、提高產量、抑制植物病害和改善土壤肥力等方面均有重要作用，但這次研究的結果顯示蚯蚓土壤所種植的四季豆成長並不顯著，我們討論與收集資料後推測出：蚯蚓土壤營養成分極高，適合做為肥料，但單獨使用蚯蚓土壤營養過多，導致四季豆吸收不良，反而變成抑制成長。不過這只是我們的推論，要證實我們的想法還需更進一步實驗。

## 伍、省思與展望

食農科學特色課程與教學企圖從在地各式資源融入校訂課程中，並擴伸觸角到鄉內知名文化景點，跨境外縣市交流與跨領域學習統整，豐富的課程內涵，讓課程、教學、生活三位一體，訴求達到課程願景：地球公民、樂學展能、科技探索，並發展出「在地認同力」、「環境永續力」、「文創美藝力」、「探究文化力」、「跨域學習力」的有 POWER(Participatio Operation Wonder Exploration Research)的兒童圖像。讓孩子心懷在地、愛環境，有情有義的更寮跨領域人才。



永續經營的作為：

- 一、落實校訂課程的發展、執行、評鑑、省思的循環脈絡。
- 二、解說員培訓發表傳播與交流特色課程績效。
- 三、建置學校特色行銷網站向各界宣揚。
- 四、愛鄉土加、減、乘、除：友善環境行動要「加」、化肥使用要「減」、社區文史啟蒙要「乘」、髒污垃圾要「除」，希望人人愛鄉土點亮社區與更寮學童的美好未來。

## 陸、參考資料

### 一、書面資料

- (一)翰林版三上、四上自然與生活科技課本。
- (二)翰林版四上、四下社會領域課本。
- (三)〈點糞成金～蚓糞堆肥應用〉。臺南區農業專訊。2015年03月91期。頁15-頁19。

### 二、網路資源

- (一)栽培介質種類與介紹。網址 <https://dinglan.tw/knowledge-202003/>
- (二)四季豆的種植時間與種植技術。網址 <https://kknews.cc/zh-tw/agriculture/oplkjqg.html>
- (三)T 型小青農的理論資料。