

# 教育部111學年度中小學科學教育計畫專案

## 期末報告大綱

計畫編號：3-2

計畫名稱：食農與科學的趣味對話

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：

1. 學生面向——讓學生了解有機農業種植知識與能力，以及相關科學方法應用去了解何種水果所含的維他命最多？學會用科學方法探究何種食物含有害身體的亞硝酸？學會改善飲食生活與文化。
2. 環境面向——大自然的物質回收再利用轉化美麗藝術品，啟發環境科學的創意思維，讓生活更美好。
3. 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，走出校定特色課程亮點。
4. 社區面向——引進社區農老師到校協同教學，讓青農得到尊敬，並促進師生在地認同，愛鄉土。
5. 整體面向——企圖藉此食農教育計劃讓師生對農業生產與環境、飲食健康與消費、飲食生活與文化有良好概念，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：

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、環境科學創客動手做、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「探討對種子發芽率影響的因子-種子快快發芽長大」為主題研究參賽，目前正在實施中。

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用洋香瓜的種子實驗探究影響種子發芽長大的影響因子，了解促進種子發芽的因子得到雙氧水對促進種子發芽有正向影響，此科展探究主題的目的：

1. 觀察種子的構造
2. 比較不同種子萌芽時間快慢(培養皿中. 土壤中)
3. 探討種子發芽需要什麼條件
4. 探討不同的日照時間對種子萌芽的情形
5. 探討不同試劑活化對種子萌芽的影響
6. 探討不同溫度對種子萌芽的影響

### 二、科展研究步驟：種子快快發芽長大

#### (一)摘要

本實驗在探討種子的構造，及生長所需的條件和因素，讓我們對種子有更深一層的了解。

#### (二)研究動機:

媽媽切了一顆洋香瓜給我吃，真是人間美味呀!於是我詢問媽媽洋香瓜如何成長，媽媽就說自己種會比較好，引起我們想要買香瓜研究豆子，我們就買了器具，種豆嚕！

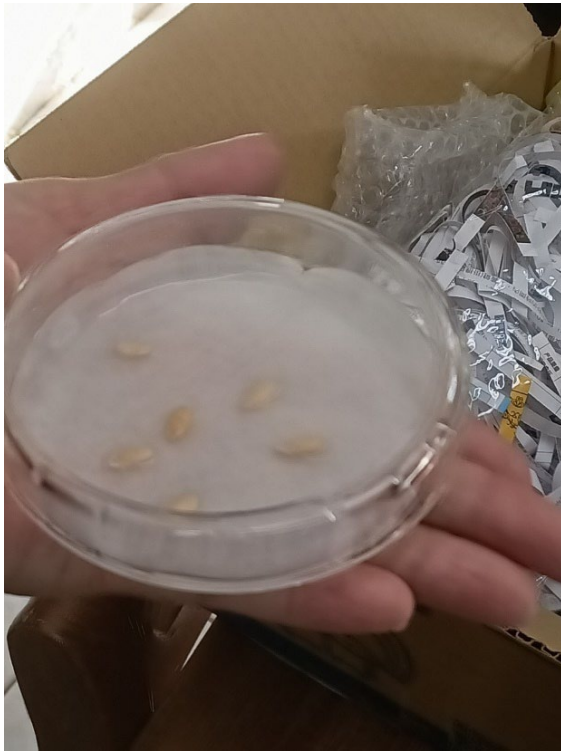
#### (三)研究目的:

1. 觀察種子的構造
2. 比較不同種子萌芽時間快慢(①培養皿中②土壤中)
3. 探討種子發芽需要什麼條件
4. 探討不同的日照時間對種子萌芽的情形
5. 探討不同試劑活化對種子萌芽的影響
6. 探討不同溫度對種子萌芽的影響

#### (四)研究設備:

- |                  |             |      |
|------------------|-------------|------|
| 1.培養皿            | 2.100ml 的量杯 | 3.滴管 |
| 4.豆子(洋香瓜種子)      |             |      |
| 5. 不同土(學校榕樹下的土壤) |             |      |

6.濾紙 7.紙杯



(五)實驗結果討論：

實驗發現過高溫度的熱水浸泡種子，會扼殺種子的活性，使其無法發芽，所以建議種子不要在溫度過高的地方存放，以保存其活性。

(六)結論：

一、雖然植物的生長需要陽光、空氣和水，但種子的保存過程之中，日照過長反而有害種子的萌芽生長。

二、種子萌芽最需要的是水分外；在種子的發芽過程之中，可以藉由雙氧水的試劑處理，幫助其活化，達成其萌芽的機率。

三、種子若經過高溫，會使它壞死，而不再生長；所以我們吃綠豆湯時，若不小心把一顆綠豆吞入肚子裡，也不用擔心會在肚子中長出綠

豆芽。因為綠豆經過了高溫烹煮，且胃有胃酸也使它不能生長。

四、過高溫的狀況之下，種子的活性會被扼殺，所以建議不要在過高溫的地方保存及生長。

五、經由日照及高溫的處理會加速種子的老化，類似農民所長期保存的種子有活性下降的情況；若農友有這樣老化的種子，可購買雙氧水來處理儲藏老化的種子，增加萌芽率，進而提升農業生產的產值及經濟收入。

六、在試驗過程中，我們學到種子萌芽的複雜過程變化及其活性與環境條件有密切的關係。

## 貳、目前研究成果：

111學年度校訂課程-校本課			
上學期	低年級	中年級	高年級
食農教育-第一面	農業生產與環境		
	第① 項-農業安全與健康		
	農業生產方法	在地農業生產與特色	科技於農業生產的應用與影響
	第② 項-農業與環境		
	農業生產與環境	農業與資源永續	全球糧食議題
食農教育-第二面	飲食健康與消費		
	第③ 項-飲食與健康		
	認識食物	飲食的均衡與健康	生命發展階段與營養
	第④ 項-飲食消費與生活型態		
	加工食品的製作與選購	飲食消費行為	地產地消
食農教育-第三面	飲食生活與文化		
	第⑤ 項-飲食習慣		
	分享與感恩	飲食的重要性	愉悅的進食
	第⑥ 項-飲食文化		
	飲食與文化傳承	在地飲食特色	全球與多元飲食文化



## 一、校訂課程全校實施主題食農科學教育



認識夏季適合種植的蔬果



學生發表校訂課程時種植小黃瓜的經過



香腸及貢丸亞硝酸鹽檢測

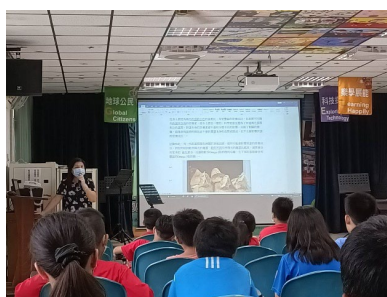
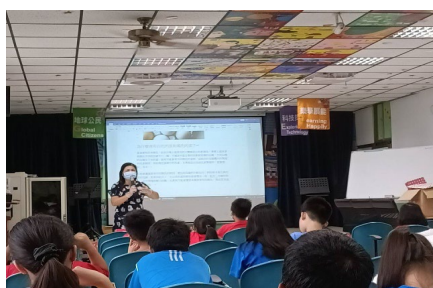


維生素 C 檢測

### ◎全校性的食農科學主題-飲食消費習慣

白色雞蛋與褐色雞蛋的營養價值有何差異？

白色雞蛋與褐色雞蛋的價格有差異嗎？





全校性的雞蛋探究活動，從網路上找到相關資料，了解白色雞蛋和褐色雞蛋的營養價值是相同的。

其價格的差異主要因為白色雞蛋的市場供應量較多，所以，價格較便宜。褐色雞蛋的市場供應量較少，所以，價格較貴。

### ◎利用玉米的苞葉創作玫瑰花

引進在地文藝師指導學生將玉米的苞葉曬乾後，創作出朵朵美麗的玫瑰花。



師生一起創作美麗玫瑰花



### 參、執行成果

#### 一、「低年級課後科學教育社團」課程規劃：上下學期合編

週次	課程名稱	符合的核心素養	備註
<b>上學期</b> 1-2	認識落葉堆肥循環再利用的奧妙	自 E-C2-1-1 從不同的角度覺察生活中科學相關問題	
3-4	介紹產銷履歷與有機認證	2-3-7認識環境與生活的關係，反思環境對藝術表現的影響。	
5-6	認識在地四季蔬果種植	1-3-1-2 察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵。	
7-10	葉脈書籤創作	3-2-11運用藝術創作活動及作品，美化生活環境和個人心靈。	

11-12	指導小番茄.小黃瓜.苦瓜的栽種	1-3-1-2察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵。	
13	認識爆玉米花的產生及炒花生	1-3-1-2察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵。	
14-15	網室玉女番茄種植知識	生活-E-A2 學習各種探究人、事、物的方法並理解探究後所獲得的道理，增進系統思考與解決問題的能力	
16-19	創客環境自造教育	3-2-11 運用藝術創作活動及作品，美化生活環境和個人心靈。	
20	食農與藝術的對話	3-2-11 運用藝術創作活動及作品，美化生活環境和個人心靈。	
<b>下學期</b> 1	校園植物種子創作---綠繡眼	自 E-C2-1-1 從不同的角度覺察生活中科學相關問題	
2	校園植物種子創作(二)	2-3-7認識環境與生活的關係，反思環境對藝術表現的影響。	
3	認識校園植物及種子	1-3-1-2 察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵。	
4	落葉堆肥罐製作	3-2-11運用藝術創作活動及作品，美化生活環境和個人心靈。	
5	指導小番茄.黃金莓.萵苣的栽種	1-3-1-2察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵。	
6	認識校園昆蟲-----台灣大蟋蟀	1-3-1-2察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵。	
7	網室玉女番茄種植知識	生活-E-A2 學習各種探究人、事、物的方法並理解探究後所獲得的道理，增進系統思考與解決問題的能力	
8	創客環境自造教育	3-2-11 運用藝術創作活動及作品，美化生活環境和個人心靈。	
9	食農與藝術的對話	3-2-11 運用藝術創作活動及作品，美化生活環境和個人心靈。	
10	玉米的種植及爆玉米花的製作	1-3-1-2察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵。	
11	花生的種植及花生產品的製作	1-3-1-2察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而	



		看出不同的特徵。	
12	洛神花茶飲及蜜餞製作	生活-E-C1 覺察自己、他人和環境的關係，體會生活禮儀與團體規範的意義，	
13	脆梅及梅子醋製作	生活-E-C1 覺察自己、他人和環境的關係，體會生活禮儀與團體規範的意義，	
14	蔬果保鮮的科學知識	1-3-1-2察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵。	
15	健康飲食認識及落實	1-3-1-2察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵。	
16	認識家鄉產業	2-3-7認識環境與生活的關係，反思環境對藝術表現的影響。	
17	利用資源回收品創作	生活-E-A2 學習各種探究人、事、物的方法並理解探究後所獲得的道理，增進系統思考與解決問題的能力	
18	食農與藝術的對話	3-2-11 運用藝術創作活動及作品，美化生活環境和個人心靈。	

## 二、低年級課後科學課程成果：環境創客動手做



低年級課後科學營塑膠瓶紙人製作 學生用優酪乳空瓶巧妝成紙人





鋁線昆蟲創作



從葉片創作鋁線昆蟲



洛神花裝罐並加砂糖



砂糖醃製後三天才好吃



風來了，風車製作。

學生取洛神花的花萼



裝罐好的洛神花蜜餞



老師疫情中的視訊科學教育





### 三、環境創客寒假科學冬令營之課程規畫表：

時間	2/1(三)	2/2(四)	2/3(五)
8:30-8:40	報到	報到	報到
8:40-12:00	食農與藝術的對話	科學創客與創意美食	認識水耕蔬菜 體驗水耕蔬菜種植 (雙語教育)
12:00-13:30	午餐、休息	午餐、休息	午餐、休息
13:30-16:00	食農 AI 創客教育	手做植物染	向禾休閒觀光漁場參訪
16:00~	回家	回家	回家

### ●寒假科學生活營實施成果





校園中找尋創作的素材



到處尋找素材



動手創作藝術品



展示學生創作的各種作品



動手攪麵粉



準備做洛神花饅頭



植物染課程



植物染手提包



漁場食物鏈介紹



姜太公釣魚~願者上鉤~ 外師全英語教學介紹水耕蔬菜學生親手操作水耕蔬菜



四、食農教戶外參訪





### 新竹米香製作體驗學習之旅



參訪新竹食農教育學校-南隘國小

### 米粉製作學習之旅



賴校長介紹炒玄米過程

### 目前完成進度

- 一、 科展探究種子快快長大實驗已經完成。
- 二、 低、中、高校訂食農教育課程上學期實施完成且也完成期末省思檢討。
- 三、 計畫中的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已建置完成及相關協作課程均已完成。
- 五、 寒假科學生活營課程2/1-3執行完成，跨縣市食農教育戶外參訪交流已經完成。
- 六、 完成期末預計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，作為下學期食農科學校訂課程的修訂依據。

### 參、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

- 一、今年的科學教育主題是食農與科學的趣味對話，除了低年級課後科學課

程外，一到六年級校訂課程部份，從體驗操作到食農三面向的課程教材開發與融入，現在經營約四年的開心農場，孩子對種植照顧成長收成有一定程度的知能，教師可以將四季不同植物的介紹編成教材，帶領孩子探索不同蔬果適合生長的氣候條件。另外科展今年帶學生探究種子發芽快慢的影響因素。

雙氧水化學分子式為： $H_2O_2$ 會在分解過程中釋放出氧氣。因為，與水裡含有少量雙氧水，故每次下雨後植物的葉子都會變得更綠。

二、請老師結合課程評鑑去省思一學期來的科學教育融入校訂食農課程的成效如何？並做為下學期改善的依據。

三、在教授進行教師專業成長時，帶老師透過實驗探究出澱粉會轉化為醣。

請老師融入校訂課程指導學生澱粉攝取應該適量，特別是體重過重的學生，要請他們少吃澱粉食物。但是，這部份教師還沒有完全學會，目前尚未讓學生去實際操作。

建議下學年度會再辦理一場澱粉轉化為糖的檢測的教師專業增能，讓老師完全熟悉後，方可融入課程授課，讓學生受益。

四、相關香腸、貢丸的亞硝酸鹽檢測，已經完成，也得到學生很大的迴響。

相關學生進行維生素C檢測活動，讓學生從實驗中了解芭樂是水果中維生素C含量最高，因此，學生說要多吃芭樂。