

【附件4】

新北市樹林高中110學年度教育方案－《學校棲地原生植物營造計畫》成果報告書

壹、課程實施

主要議題：☒環境倫理 ☒永續發展 ☒氣候變遷 ☐能源資源永續利用

焦點物種：__穗花棋盤腳__、__台灣百合__、__紅花石蒜__

申請類型：☐種子學校 ☒新苗學校☐綠蔭聯盟，與_____學校合作

一、學習領域：	<input checked="" type="checkbox"/> 語文領域 <input type="checkbox"/> 數學領域 <input checked="" type="checkbox"/> 自然與生活科技領域 <input type="checkbox"/> 社會領域	<input type="checkbox"/> 藝術與人文領域 <input checked="" type="checkbox"/> 健康與體育領域 <input checked="" type="checkbox"/> 綜合領域 <input type="checkbox"/> 生活領域
二、適合年級：	高一高二年級	三、教學節數：每周四節 高一2節 高二2節 共80節
四、設計理念： 1.利用一學年的課程設計，配合環境教育教材，以營造原生植物場域作為實踐場所。 2.配合108新課綱讓學生有發展探究與實作、自主學習計畫及科展題目的題材 3.讓學生有實作機會從中觸摸土地、親近自然及認識台灣的原生植物 4.導入各種環境議題，訓練學生思辨、論述能力		
五、學習目標 1. 認知部分：基礎知識的建立—植物基本構造認識及其生態地位		

2. 技能部分：動手進行棲地營造—棲地營造的目的及設計的原理
3. 情意部分：民俗植物的應用—藉由民俗植物了解人與大自然的關係培養愛護環境的心
4. 學習觀察記錄—如何進行觀察記錄及為何要觀察記錄
5. 如何做科學研究—利用場域收集資料，進行科學探究
6. 利用植物進行跨領域的課程設計
7. 藉由環境議題培養關懷環境的能力

（一）基本能力指標與概念分析（請自行依需求刪減）

	語文領域	數學領域	自然與生活科技	社會領域	藝術與人文領域	健康與體育領域	綜合領域	生活領域
基本能力指標	能了解科學文本所要傳達的概念	能認識自然界中所隱含的數學之美，如費氏數列	能學會以科學原理及方法來解決問題	能發現目前所遭遇的環境議題	學會以大自然素材進行美感教育	豐富的生態環境對身心的影響	能利用植物進行簡單的料理	將生態環保理念融入日常生活

（二）整合性目標學習架構



課程主題

原生動植物

台灣生態之美

美感教育

栽培技術

棲地營造

教育理念

議題融入：公民教育、環境教育、生命教育、閱讀素養教育

(三) 108新課綱「自然科學探究與實作」能力指標與概念分析

發現問題

規畫與研究

探究學習內容	觀察現象	蒐集資訊	形成或訂定問題	提出可驗證觀點	尋找變因或條件	擬定研究計畫	收集資料數據
	○	○	○	○	判定與問題研究 相關的影響因素	依據所提出的 問題，計劃適 當的方法、材 料、設備與流 程	設計適當 的紀錄格 式並詳實 紀錄
實作學習內容	從自然環境進行 多方觀察	從文本網路蒐 集相關資訊， 整理並提取適 當資訊	1. 水質差異的因 子為何 2. 擾動如何減少 藻類滋生	擾動可增加曝氣 量			
	論證與建模			表達與分享			

探究 學習 內容	分析資料與呈現數據	解釋與推理	提出結論 或解決分 案	建 立 模型	表達與溝通	合作與討論	評價與省思
	○	○	○	未 呈 現	○	○	○
實作 學習 內容	比較自己與同學的 資訊的合理性與正 確性	由資料的相關性，推 測其背後可能的因果 關係	由探究結果 形成新的概 念		利用口語來呈現自 己的的探究過程與 成果	傾聽他人的報 告，並提出建 議	了解科學知識是理解 現象的一種解釋，但不 是唯一

六、教學設計

(一) 教學架構



(二) 教學說明 (表格不敷使用請自行增列)

編號	活動名稱	說明	教學節數
1	濕地生態	認識濕地及生態功能	8
2	原生植物棲地營造	棲地營造及維護	20
3	水池監測及維護	溶氧量、酸鹼值調查及優勢種清除	10
5	水棲生物觀察調查	水中微生物觀察記錄	8
6	人工溼地踏查	人工溼地功能及水質檢測及水鳥觀察	4

7	台灣常見鳥類	認識鳥類構造及校園賞鳥	4
8	環境議題探討	環境議題行動方案	12
9	原生植物介紹	認識校園裡的原生植物	10
10	校園常見昆蟲	校園常見昆蟲介紹	4
(二) 教材來源與教學資源： 1. 水生植物圖鑑 2. 友校的水棲昆蟲圖鑑 3. 網路資源 4. 自編教材			

貳、教學實踐

教學單元	水生植物的認識(大安水蓼衣及圓葉節節菜)	學校名稱	樹林高中
教學年級	高二	設計者	黃寶如 王靜如
教材來源	網路資訊	教學時間	4節
能力指標	學習領域 語文 自然 結合議題 請勾選主要議題： <input type="checkbox"/> 環境倫理 <input checked="" type="checkbox"/> 永續發展 <input checked="" type="checkbox"/> 氣候變遷 <input type="checkbox"/> 能源資源永續利用		
教學目標	單元目標	具體目標	

	1. 認識水生植物	1-1水生植物之特性及功能			
	2. 學會植物栽培技術	1-2棲地管理重點			
	3. 理解文本關鍵字、內容及含意	2-1植物栽培方法			
	4. 能分辨植物葉、花、果等特徵	2-2栽培實作			
	5. 學會標示植物地圖	3-1能正確與老師對話			
		4-1完成學習單			
		5-1完成校園指定區域植物標示圖			
教學活動					
活動名稱	具體目標	教學步驟	教學資源	時間 (分)	評量方式
閱讀文本	理解文本內容	介紹作者背景→文本閱讀→討論對話→完成學習單	教材 電腦	50分鐘	學習單
校園踏查	認識大安水蓼衣	介紹校園生態池→觀察植物特徵→完成學習單	筆	50分鐘	學習單
棲地維護	認識原生種及外來種	說明→實作→紀錄	鏟子、鏟刀、鋤頭	100分鐘	作品
行動會議	針對校園棲地維護進行討論	選主持人→提出棲地維護困難→討論可行的解決方法	黑板 麥克風	50	參與度
學習單	共 5 份（請標示為附件，列於報告書後）				

參、特色子計畫簡報分享內容

子計畫選項	<input type="checkbox"/> 課程規劃 <input checked="" type="checkbox"/> 生態社團組訓 <input checked="" type="checkbox"/> 教師社群 <input checked="" type="checkbox"/> 棲地營造及物種復育 <input type="checkbox"/> 環教推廣活動 <input type="checkbox"/> 環境保育行動
學習目標	1. 了解溼地生態系及原生物種之重要 2. 社群老師增能推廣生態環境教育

	<p>3. 棲地營造實作、親近土地</p> <p>4. 如何向鄰近學校推廣</p> <p>5. 與樹林農會合作，推廣食農相關課程</p>
成效分析	<p>質性說明(學生回饋)</p> <p>質性說明(學生回饋)</p> <p>1.生態社團組訓及棲地營造:每個月棲地維護，雖然天氣炎熱，蚊蟲多，學生依舊認真除草澆水，享受流汗之快樂。栽種五年之穗棋盤腳開花累累，已經有果實產生，將陸續收集果實，未來進行復育贈送活動。文山社大志工協助水池棲地營造，雖然遭工友清除，經溝通後已承諾將協助校園棲地管理，未來將規劃專區協助照顧原生植物。原場域經學生協助種植已幾乎完全復原</p> <p>2.教師社群：增能參訪研習，增加老師對環境教育之認識並拓展視野、思考如何應用在教學上</p> <p>3.環教推廣活動：與輔導室、圖書館辦理植物繪圖推廣及聖誕節活動，推廣年級從國一至高三，邀請鄰近國中參與，師生反應良好</p> <p>4..校園中除了常見之鳥種，還新觀察到斑點鵲、翠鳥及黃尾鸝</p> <p>5.通過臺美生態學校銅牌認證</p> <p>6.配合教師節，與輔導室辦理多場師生植物種植美感體驗</p> <p>7.校園內紅花石蒜、台灣油點草、台灣百合復育良好，數量有增加，將繼續維護推廣</p>

量化作說明

1.生態社團組訓及棲地營造:每個月棲地維護一次，工作內容有澆水、除草、種植原生種、清除外來種，共計200人次

2.教師社群：每月共備一次，連同參訪及校內老師增能，共計60人次

3.環教推廣活動：因疫情，只有本校國高中生參加及校內師生志工共計160人次

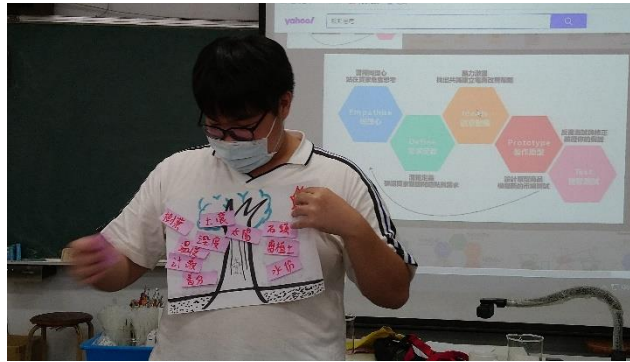
4.環境保育行動；學校較偏遠地區清潔打掃4次，共計80人次

肆、方案成果照（請至少附6張照片及說明）

		
<p>說明：行動會議一：生態缸的想像</p>	<p>說明：如何營造一個生態缸</p>	<p>說明：行動會議二：營造獨角仙的生態環境</p>
		
<p>說明：整地種植</p>	<p>說明：整理校園棲地環境</p>	<p>說明：整理學校偏僻處</p>



說明:修剪生態池植物



說明:設計思考的練習



說明:營造獨角仙棲地



說明:撈景觀池落葉



說明:整理生態池



說明:學長姐教學弟妹使用水質檢測儀器



說明:使用校園柚子製作清潔劑



說明: 農場參訪



說明:檢測生態池水質



說明:生態池植物被工友清光，重新種植



說明:整理台灣百合棲地



說明:利用校園素材製作花園



說明:攀樹安全說明



說明:海豚木工製作



說明:植物標本製作



說明:鹿角溪人工溼地踏查



說明:鹿角溪賞鳥



說明:復育中的穗花棋盤腳



說明:聖誕節活動環保主題



說明:桃子腳學生參訪



說明:榮獲臺美生態學校銅牌



說明:利用校園食材製作食物擺盤



說明:學生協助林卡本市集活動



說明:舉辦特教老師園藝治療課程



說明：校園舉辦多肉植物組合供國高中生報名參加



說明：學生拋繩練習



說明：蜂蠟布的介绍



說明：學生製作蜂蠟布



說明：海魚食堂演講



說明：與圖書館合作進行校園植物閱讀活動

土壤與食品安全學習單 班級： 座號： 姓名：

1. 作物所需的大量元素，有肥料三元素之稱的是？

2. 關渡平原的土壤含有高濃度之砷，那所種植之水稻，為何砷含量不高？

3. 為何吃玉米不太會重金屬中毒？

4. 過度施肥有何害處？

5. 熟廚餘為何不適合拿來做堆肥？

6. 比較適合的堆肥碳氮比是？

柚子文本 2021 年 08 月 24 日



【柚子圖鑑】文旦、白柚、紅柚、蜜柚、西施柚怎麼分？台灣柚子可以做柚子拉麵嗎？

·2021 年 08 月 25 日

在台灣，柚子是節氣感最強烈的水果，中秋前待辦事項少不了買柚子，一顆顆沉甸甸的柚子未剝就能聞到香氣，剝開後多汁的果肉讓人一口接一口。買柚子可曾疑惑過：「為何在不同縣市都會看到麻豆文旦？」、「台灣的柚子可以比照日本加到拉麵裡嗎？」等等問題，《上下游》訪問臺南農業改良場副研究員張汶肇以及嘉義大學園藝系名譽教授呂明雄，告訴大家柚子的 10 個秘密。

Q1：柚子是外國人嗎？只有中國和台灣吃柚子嗎？

柚是柑橘類果樹，屬於芸香科，長出的果實稱為柚子。柚原產於中國，栽培歷史悠久，兩千多年前在《呂氏春秋》中已有記載。農委會資料顯示，台灣開始從福建引進柚子約莫是 17 世紀，台灣的柚子曾進貢給清朝的嘉慶皇帝、日本天皇，還收到讚美，日治時期甚至有「御用柚樹」，結出的柚子只能給天皇食用。

其他國家的人也吃，但是跟台灣吃的柚子不同。呂明雄表示，全世界的柚子有成百上千種，緯度 35 度以內的國家都可以種植，鄰近的日本、東南亞國家也吃柚子，台灣的柚子和其他國家最大的差異在於果肉，「因為台灣人的口味和其他國家的人不同。」

呂明雄說明，台灣的柚子果肉軟嫩又細緻且 Q 彈，台灣人也青睞此口感；中國及東南亞的人的要求則是甜度要高，對果肉口感較不挑剔；日本人則喜歡具有酸香風味、外型小巧的柚子，例如：長崎的晚白柚、和歌山八碩。

Q2：為什麼中秋要吃柚子？

柚與「佑」同音，1694 年的《臺灣府誌》中已有記載先民以柚祭祀，台灣柚子每年在白露前採收，盛產時間恰逢中秋節，成為「季節限定感」最強烈的水果。不過，農民採收最怕白露和中秋節距離太近，銷售時間緊湊會有巨大賣壓，中秋一到，國人就知道要買柚子，但中秋一過，柚子又乏人問津。

「其他國家吃柚子其實沒在分季節。」呂明雄表示，柚子在東南亞是整年都可以食用的水果，台灣人吃柚子被困在中秋迷思中，但事實上中秋後還是可以吃柚子，甚至因為果皮水分消散，風味更佳、更好吃。

Q3：柚子又稱為文旦是誰開始的？

柚子又稱文旦，來源有兩說，一說為某位貌美的文姓小旦死後住處長出一顆柚子樹，因此把此樹結出的果實稱作「文旦」；另一說則是清朝年間某年氣候不順，柚子一顆未結，麻豆當地有位孝子林旦為了病重的母親，跪在柚子樹前落淚祈禱，柚子樹竟結了果，後人便取林旦名中的旦，稱柚子為文旦。

不過，傳說聽聽就好，「這些說法的真偽無從考據」，張汶肇表示，文旦的名稱口耳流傳已久，並無資料可以佐證，但國內市佔率最高的柚子品種就是「麻豆文旦」，18 世紀傳進台南的柚子在麻豆地區發生了變異，因為和剛開始傳入的柚子不同、品質優良，便成為地方品種，並被命名為麻豆文旦，文旦的稱呼一直流傳至今。

Q4：為什麼市面上有這麼多麻豆文旦？

國內柚類品種約有十餘種，排名第一的麻豆文旦數量則是其他品種難以匹敵。張汶肇表示，麻豆文旦擁有一項得天獨厚的優勢「早熟」，是國內栽培主要柑橘類果樹中唯一可以在國曆 8 月採收的品種，其他品種的柚子開採時間會比麻豆文旦晚，而國人又喜歡在中秋前買柚子，因此麻豆文旦便一支獨秀。

市面上常見的 5 種柚子為麻豆文旦、麻豆白柚、麻豆紅柚、西施柚、蜜柚。「極少數的果樹會用地方來命名，會有麻豆文旦、麻豆白柚、麻豆紅柚，就代表這幾種柚子是在麻豆出現，然後發揚光大。」張汶肇表示，麻豆文旦的果肉有彈性，風味則酸中帶甜又尾勁十足；麻豆白柚的果肉豐厚而酸甜多汁、麻豆紅柚的果肉酸味稍高，但適口性佳、西施柚的甘味強、蜜柚的甜酸比適中。「不過，口感是很主觀的，喜不喜歡是要自己吃。」

有趣的是，麻豆文旦的優點深受各地農民的喜愛，由南到北、從西到東都有種植麻豆文旦。張汶肇說明，麻豆文旦在其他地區栽培，採收時間不同，8月初從台南開始，一路往北、再往東，東部約莫是8月底開始採收，不同地區採收的麻豆文旦會被冠上不同地名作為商品名，例如：斗六文旦、鶴岡文旦、西湖文旦、八里文旦，但其實種的是同一種。

Q5：日本有柚子拉麵、韓國有柚子醬、歐洲有柚木傢俱，台灣可以種這些柚子嗎？

這三者都是「此柚非彼柚」，呂明雄解釋，日本柚子拉麵中的「柚子」其實是酸橙類中的夏橙，「也是柑橘類，加上日文 Yuzu 唸起來很像柚子」，於是直接音譯就成了柚子，比起柚子，夏橙更接近台灣的檸檬，用來調味居多，而夏橙也被傳到韓國的濟州島，「韓國的柚子醬也是用夏橙做的」。

至於柚木，呂明雄表示，「樹種根本不同」，柚木是林業用的樹種，因為質地堅固，過去被用於造船，現在多用於家具。換言之，無論是柚子拉麵、柚子醬還是柚木傢俱，都跟台灣的文旦沒有關係。

Yuzu 其實是一種酸橙，常用於調味，日本柚子拉麵、韓國柚子醬都是使用 Yuzu（照片來源：Buyee）日本常見的柚子鹽拉麵所使用的 Yuzu 是一種酸橙（照片來源／NISSIN）

Q6：柚子怎麼可以這麼香？

柚子的香氣來自於果皮上的油胞，呂明雄表示，柑橘的果皮都有油胞，但不同品種的油胞粗細不同，台灣的文旦柚的油胞算是細緻，「特別是老欖文旦」，幼齡的文旦樹及麻豆紅柚的油胞相對粗。

呂明雄說明，老欖及幼齡文旦的油胞會有差異，是因為幼齡文旦的根系生長旺盛，才會生成油胞較粗的文旦，「也是市面上常看到的大果」，老欖文旦的根系較穩定，產出的文旦品質就會比較一致且果實小。

柚子果皮的油胞讓柚子充滿香氣

Q7：為什麼文旦柚很少看到種子？

相較於其他晚白柚、紅柚、西施柚，文旦的種子相當少，有時吃完一整顆文旦，吐出的種子還放不滿一個湯匙。張汶肇說明，麻豆文旦具有「自交不親和與單偽結果」的特性，即不需要花粉的授粉與受精作用，也可以生長成果實，此時果實內的種子因無受精發育不良,外型細小，再種下土也不會發芽。

不過其他柚子就不同，晚白柚、麻豆紅柚、西施柚的種子超過 100 粒，張汶肇表示，文旦雖然自交不親和，但容易自然雜交，如果果園和其他品種的柚子、柑橘等混植，結出的文旦易產生大量的種子，「果實容易變大、肉質變粗,影響風味及口感」。

文旦柚較少看到種子

Q8：柚子到底可以放多久？

「理想狀況下，放 3 個月不是問題。」呂明雄說明，柚子久放的關鍵是果皮厚，表層油胞和果肉之間的白囊能有效地保存果肉，只要果皮不受傷，常溫下可放 3 個月。不過，

呂明雄提醒，柚子存放要在陰涼處，切忌低溫，低溫會對柚子造成寒害、產生斑點。

剛採下的柚子，外皮為光亮綠色，久放後外皮會變得皺皺的。張汶肇表示，柚子經過 7-10 天的「辭水」，也就是表皮水分慢慢消散，外皮轉為青黃色，果肉甜度會提高，口感

更細緻，皺皺的柚子香氣更濃郁，口感也會更柔軟。

Q9：怎麼挑好吃的文旦？

選文旦要看用途，張汶肇表示，文旦的獨特風味為「酸、甘、甜」的平衡，果肉吃下後甜中帶酸，吃完回甘，而不同大小的柚子，可依照需求做挑選，若要久放，可選擇單粒

重量約 450 克(12 兩)以下的文旦，肉質相對較細緻；果皮顏色轉黃，單粒重量約超過 600 公克(16 兩)，適合優先食用，其果肉豐厚、大口吃最過癮。

Q10：文旦還有哪些用途？

柚子從果皮到果肉都可利用，果皮可做清潔劑，根據工業原料公司負責人鄭俊彬的說法，剝除白色厚膜後，以手撕碎成小塊，浸泡在 95%酒精中，一週後撈出外皮，再加入椰子

油起泡劑，即可成為清潔劑。

果皮和果肉可以混搭食用，將柚子果肉上的薄膜、外皮的厚膜剝除後，充滿營養的果肉與富含香氣的外皮切細，加入檸檬汁、蜂蜜及二砂糖，以小火熬煮，便能製作出抹醬、泡茶兩相宜的蜂蜜柚子醬；市面上也有許多柚子加工成品，例如：以糖、鹽、麥芽糖製成的柚皮糖，或是近期各大啤酒公司推出的柚子啤酒可供選擇。

青皮到內膜與種子，試過柚子全食必定瘋

水果是土地和陽光給人的饋贈，要盡可能善加運用。



9月18日經過6天釀造的柚子全食：柚綿、柚肉、柚皮、柚隔膜、柚綿。(由左至右)，攝影/許秀嬌

「一年好景君須記，最是橙黃橘綠時」。秋涼風起，即將迎來柑橘季節。柑桔類分柑、橘、橙三個品種，共有幾十樣水果，想一一分辨清楚是很困難的。不管是誰，柑桔類水果都是天然維生素丸含有豐富的維生素C，渾身是寶，但是，除了金棗之外，差不多都是「吃一半丟一半」，被人吃下去的只有果汁果肉，含有大量營養成份的果皮都被丟掉了。

與一粒柚子地老天荒，可以有多種做法

作為一個以垃圾零排放為目標的惜物吃貨，不僅覺得這樣不環保，也白白浪費了柑桔皮中的好東西。柑橘養顏護膚抑癌抗瘤，還是一款很好的中藥材，有順氣、止咳、健胃、化痰、消腫、止痛、疏肝理氣等多種功效，但是請注意，柑橘作為中藥主要是以皮入藥——當我們吃過柑橘丟掉皮，就是把這些寶貝白白丟掉，實在太可惜了。

如果，我們能夠自己動手，運用水煮生切涼拌熱炒烘烤浸泡十八般武藝圍攻柑桔，將這一粒又一粒寶貝每一粒都從皮吃到芯，直到片甲不留零廚餘，應該是蠻有成就感的吧。

更重要的是，這樣做，不僅營養環保，而且，好-吃！這還不是最重要的，因為這些吃法，不僅好吃，還好玩，可以用於朋友聚會親子共做，是好-玩+好-吃！！

與一粒橘子地老天荒，可以有多種做法。剛剛過去的中秋節，看到了太多關於柚子的資訊，大量柚子被棄置堆肥的資訊。今年風調雨順，樹上的柚子沒有被颱風吹落，但是長大成柚的果子，依然會被消費習慣吹落。這些消息讓人很難過。那麼就以柚子為例說說全食物利用。



9月12日首日釀造的柚子全食：柚綿、柚肉、柚皮、柚隔膜、柚綿。（由左至右），攝影/許秀嬌

柚子可以有無數種吃法。

第一種、冷加工，釀酒。將柚子拿來釀酒，不是釀一種酒，也不是兩種，而是很多種。

拿到一粒友善種植的柚子，洗淨之後，第一步不是大卸八塊，而是先給柚子脫衣服——先脫去薄薄一層外衣。不要怕柚子外皮精油含量豐富咬到嘴裡刺刺的，用來釀酒經過轉化之後就不一樣了。

（釀酒的辦法，敬請自己翻書或者參照教學視頻 <https://www.facebook.com/diyforfreedom/>）。

說明一點，柚子外皮用來釀酒時要注意柚皮與水的比例，第一次釀造的時候，柚皮：糖水=1：9 或者 2：8 效果都不錯。濾酒之後還可以再釀第二次，柚皮：水可以變成 3：7。

我自己試過再釀第三次第四次，效果各有千秋。

當然，除了釀酒，柚子的外衣還可以用來蒸餾純露和熬煮果醬，這是另外一種做法後面再說。

第二步、給柚子脫棉衣——厚厚軟軟海綿一樣的柚子綿。

選質密紮實水分高的柚子綿，斜刀片成薄片，釀酒，柚綿：糖水=2：8.

蓬鬆失水的柚子綿亦可用來釀酒，只是釀酒之後無法繼續加工冷漬果醬，也可以直接做加水煮熟切片，放入冰箱冰冷備用。

第三步、給柚子脫內衣，將柚肉與薄薄的隔膜分開。

柚子隔膜釀酒，隔膜：糖水=2：8 或者 3：7.

濾酒之後的隔膜也可以二次釀造，放入綿布袋在水中揉洗，得到濃稠凝脂，加糖、將糖度調節到 25%，進入又一輪釀造。如此釀過七天，不僅得到美味的柚隔酒，還會有大量絮狀沈澱，用紗布袋濾出來，就是品質細緻的柚子隔膜果醬。

第四步、終於見到果肉啦。柚子的衣服一層一層又一層，三層皮釀了三種酒，終於剝到了好吃的果肉，是不是也拿來釀酒呢？當然可以用來釀酒，但我必須實話實說，一般好吃的柚子肉我都是直接吃掉，只有不好吃的部分才拿來釀酒。

花果籽皆可冷漬，攝影/Mu Lan

果皮是寶，吋滴都不浪費，冷漬保留所有養分。

柚子大切幾塊，皮棉隔膜籽分頭釀，

當然柚子肉也可以用來釀酒，但是要有思想準備，釀酒的時候，同樣是將糖度調整到 25%，釀出來的酒卻各不相同，環肥燕瘦不同的人各有所愛，但必須事先說明：恰恰是甜美好吃的柚子，釀出來的最苦。

我說柚子「吃一半丟不半」絕非虛言。曾經用一粒 549 克的柚子做過實驗，得到柚肉 259 克，不到一半，另有外皮 54 克、柚綿 125 克、隔膜 86 克、籽 15 克，樣樣是寶，丟掉可惜。想釀酒的話，一粒柚子可以釀四種酒，我甚至試過了用柚子的種籽加了糖水酒引試著釀過，極苦。愛吃苦的朋友不妨釀釀看。

第二種，做冷漬果醬。釀酒過濾之後，用來釀酒的果肉果皮不要丟掉，這些不僅是寶貴的釀酒菌種，還可以繼續加工，用來製作冷漬果醬。冷漬果醬的製作請見書中內容或者教學視頻。第三種，熱加工。

第一層，柚子外皮，1、可以用來蒸餾純露；2、與另外的柑橘類水果外衣搭配，熬煮柑橘醬。

第二層膨鬆失水的柚子綿，入鍋煮熟清洗後切薄片冷凍保存，可以1煮火鍋、2打果汁時混入、3包餃子。

柚子效應多多，吃法也多，更多做法，留待大家自己動手嘗試。

9/30 柚子學習單

組別： 組員：

1. 柚子香氣是來自？

2. 為何文旦柚很少看到種子？

3. 各組請將柚子按照柚皮、柚棉、柚隔膜、及柚肉依序擺放並拍照上傳

4. 何謂全食？

5. 各組選一種構造來釀酒，寫出作法或畫出作法

樹中 A 水池監測

天氣:

組別

日期:	GH	KH	pH	NO ₂	NO ₃	溶氧量	導電度
9/23							

樹中 B 水池監測

天氣: 組別

日期:	GH	KH	pH	NO2	NO3	溶氧量	導電度
9/23							

蜻蜓調查

日期：

天氣：

記錄人：

種類	出現否	行為
善變蜻蜓		
彩裳蜻蜓		
三角蜻蜓		
紫紅蜻蜓		
猩紅蜻蜓		
青紋細蟴		

水棲昆蟲

日期：

天氣：

記錄人：

種類	出現否	行為
水蠅		
豆娘		
藻類		

溶氧量		
pH 值		
導電度		

2022/4/7 行動會議

主題:如何以綠色行動守護地球

主持人:請大家踴躍發言

奕德:可多種樹

郁涵:減少使用一次性塑膠商品

昀潔:使用太陽能板，多吃當季蔬菜

宜臻:隨手關燈

靖珍:坐大眾運輸

佳欣:少吃肉

皇毅:蓋綠建築

環境議題：生物多樣性

執行方法：實作

教育階段：高中

學習議題：棲地營造

議題實質內涵：生物多樣性

執行人：黃寶如、王靜如

目標範圍：班級性

難易度：普通

實施期間：111/3/6

參與人數：22 人

目標：

1. 在校園內種植台灣原生種植物
2. 讓學生了解棲地營造原理
- 3.

進行方式

1. 討論如何種植並維護所種植植物

成果描述

1. 讓學生理解棲地維護之困難

實施心得

1. 讓學生親自實作，體驗勞動，增加對學校之認同感

學習者心得

1. 學生 A：很有成就感

2. 學生 B：有大樹遮陰，植物種得起來嗎

文本二 蛋雞產業

蛋雞產業體質羸弱，十年來蛋價幾乎沒漲

阿水的狀況，是國內許多蛋雞場的縮影。傳統式的開放禽舍陳舊髒亂，難防野鳥自由來去，若帶來病毒，格子籠蛋雞密集飼養，一有疫病就迅速傳播。蛋農本身則是高齡化嚴重，只能維持小規模雞舍，根本不可能更新硬體設備。

台灣人平均每人每天吃一顆蛋，雞蛋自給率高達 99%，蛋雞產業卻是停滯已久。不同於肉雞飼養多已建置現代化養雞場，蛋雞產業只有少數具資本者興建大場、甚至做到產銷一條龍，然而許多小型蛋雞場的狀況，跟數十年前沒有兩樣。

蛋雞產業的發展遲緩，從統計數字可見端倪。據農委會資料，2020 年國內年產 81.7 億顆蛋，產值 214 億元。數據往前推十年，2010 年產量 66.8 億顆，產值 172 億元。

每顆蛋的價值，從 2.58 元變成 2.62 元，十年竟然漲不到半毛錢。

蛋雞產量節節上升，產值卻沒成比例增加，2020 年養雞數量是歷年之最，產值卻還比前一年衰減。蛋雞產業正如同老母雞，拚命生蛋，身體卻老邁衰弱，不堪一擊。

蛋雞養殖方式可粗分為籠飼、平面飼養及放牧，畜牧處表示：放牧雞占 0.3%、平飼雞 1.3%、豐富籠 2.3%、其他 96.1% 都以格子籠飼養；若依養殖環境，可分為傳統開放式及密閉式，其中傳統開放式雞舍約佔 85%。傳統開放式雞舍多為一層樓的磚瓦建築，兩側有活動式帆布，夏天會作為防曬、冬天則用於防風，雞舍內有成排的三層式雞籠，兩排雞籠間則留有走道。

中興大學動物科學系名譽教授、台灣飼料工業同業公會顧問兼飼料研究小組召集人許振忠指出，傳統開放式雞舍只有帆布遮風避雨難保溫，雞隻易受氣候環境影響，天氣太熱或太冷造成緊迫，就會影響產蛋效率。

更嚴重的是，開放式雞舍易有其他鳥禽駐留，若帶來病毒，蛋雞就容易感染疫病。再加上台灣國土面積小，整體養殖密度高，一旦出現疫情，更容易擴散。

飼養密度高兩分成兩方面，一是養雞場座落的密度。雞蛋大縣彰化的蛋雞場數量佔全國 43.55 %，一個縣內就有 895 個蛋雞場，其中芳苑鄉有 382 場，二林、大城、竹塘也都有上百場，雞場之間往往僅數百公尺，是名副其實的雞犬相聞。

另一是單場的飼養密度亦高。一個格子籠約 A4 大小，內養兩、三隻雞。籠子有上中下三層，養五千隻雞只需要 150 坪面積。農委會統計，蛋雞每場飼養規模約兩萬隻，兩分地就綽綽有餘。

除了養殖密度過高，台灣的蛋雞「老中青混養」現象，也是雞蛋經常出問題的原因之一。

一隻蛋雞從出生、產蛋到淘汰，壽命約兩年，同一棟雞舍內通常會有不同週齡的母雞，俗稱「老中青共處一室」。「青」指的是還未到產蛋週齡的蛋中雞，「中」指的是產蛋高峰

期的成雞，「老」則是已過產蛋高峰、將迎來淘汰的老母雞。雞農平均兩個月會購入一批新雞，產蛋效率下降的老母雞會慢慢淘汰。

東海大學畜產學系教授陳盈豪指出，老中青混養的最大問題，就是雞舍內永遠有雞，無法徹底清潔消毒，因為蛋雞產蛋期間禁止用藥，長期下來導致環境髒亂，更容易滋生傳染病。

陳盈豪進一步解說，不同週齡的雞身體狀況不同，例如隨著雞隻的性成熟程度，必須調整光照時間，或是老母雞的鈣吸收效率較低，飼料中要多放一點鈣。把需求不同的雞隻一起養，飼養方式無差別，產蛋效率就會被影響，而若要細緻化、差異化照顧，又會增加成本和人力。

蛋雞產業不只是硬體老舊，飼養心態也十分傳統封閉。年長雞農養雞的心態，就是「賺個老人工」。

70 歲的蛋農永伯說，當了 30 年里長，他沒參加過任何村里活動，每天都忙著養雞。同村裡養雞的農民多半年過 60，春節後難得聚在一起聊天，記者問起有沒有想改建雞舍？密集飼養是否對雞隻健康不太好？剛滿 61 歲的雄哥只是聳聳肩，「牠們還能繼續下蛋就好了。」因為改成平飼或放牧，養不了幾隻，收入會減少，且現在場內一萬隻蛋雞若要改成密閉式雞舍，估計要一千多萬，「沒錢啦，有這些錢我馬上退休不養了。」

許振忠直言，國內雞農多半年事已高，秉持的心態往往是「再養也沒幾年，這樣就好了，幹嘛要再花錢？」對於雞舍和設備更新的意願很低，也難以接受新觀念。

蛋農也早就習慣「賣蛋不用思考」，覺得自己無力改變現狀。雞蛋銷售長年採包銷制，蛋商和蛋農契養，蛋商收走蛋農全部雞蛋，「蛋農其實沒有說話餘地，」陳盈豪表示，單就銷售來看，雞農飼養是非常被動的，現在價格好就增養，但半年後價格不好又減養，飼養完全跟著價格走。

然而飼養成本逐年上漲，蛋雞產值卻沒有提升，表示成本沒能反映到售價上。養得越多的蛋農越依賴蛋商，為確保無論價格如何波動都還有利潤，只好增加飼養隻數來攤提成本，進而讓產量不斷提高。然而禽舍面積有限，飼養隻數增加意味著養殖密度也提高，疫病風險更大，生產過剩又讓蛋價下跌，變成惡性循環。

種種複合因素疊加起來，整個蛋雞產業就像被關在難以掙脫的格子籠裡，眼見四周雞糞越疊越高，卻沒有人有能力清理。

當樹木都枯槁，一點火苗就能引發森林大火。2017 年陸續發生戴奧辛、芬普尼毒蛋事件，引發社會動盪，2019 年蛋荒則因馬立克疫苗出包，禍及 50 萬隻雞，蛋價飆漲到历史新高。今年則因飼料價格上漲、禽流感蔓延到上游的中雞場，缺蛋再度成為輿論焦點。

每次風波之後，政府都會提出因應對策，可惜進展如同牛步。最近的缺蛋事件，農委會提出七項措施：凍漲解封、給予蛋雞農每台斤 3 元的生產獎勵、蛋中雞代養補助每隻 25 元、成立雞蛋調度平台、補助蛋農及通路業者興建冷鏈設備，以及鼓勵產地新設洗選廠，並設置堆肥場解決禽糞問題，提升基礎禽舍建設。然而，與過去政策比對，洗選蛋、冷鏈設備補助等措施已是老招，幾年下來未能對蛋雞產業有所提振，更別提洗選和冷鏈有諸多爭議仍未解決。

以最根本的提升基礎禽舍建設來看，農牧用地有法規限制，雞舍改建、飼養規模改變都要重新申請牧場登記，據產地雞農經驗，流程常常耗費一年以上，相當麻煩。而且雞舍翻新需要大筆資金，即便有政府補助（註），農民還是不想背負鉅額貸款壓力。政府一再祭出重複的措施，顯示這些政策過去窒礙難行、農民接受度不高。

老化的蛋雞產業已經欲振乏力，雪上加霜的是，每年冬季天寒、蛋雞瑟縮發抖之時，隱形的風暴就會來襲，那就是雞農聞之色變的禽流感。在上萬隻雞擁擠「群聚」的格子籠雞場，一有病毒入侵，便快速蔓延。

雞蛋是最日常的食材，也是近日熱門的話題，「搶蛋」成為全民運動，但大家瞭解雞蛋如何從產地來到餐桌嗎？雞蛋為何有不同外觀和大小？洗選蛋比較好嗎？搶蛋之餘，一起來跟雞蛋變熟吧！

缺蛋讓國人如此有感，實在是因為台灣人「無蛋不歡」。根據農業統計年報，國內雞蛋年產量從 2005 年的 64 億顆一路攀升，2016 年突破 70 億顆，短短五年後，又於 2020 年突破 80 億顆，產出 81 億 7,296 萬 3,000 顆雞蛋。就算不計進口雞蛋數量，每位國人平均年食用 355 顆雞蛋，等於是一天一顆。

從 WorldAtlas 網站的報導來看，全球的「食蛋年均數」依國別而有極大的差異，英國人的年食量為 194 顆、美國為 248 顆、日本是 320 顆、葡萄牙是 309 顆、中國則為

300 顆，以此數據而言，台灣人愛吃蛋的程度可說是世界冠軍。

不過根據 FAO 最新統計數據，2019 年全球人均食蛋量榜首是香港的 26.99 公斤，其次為澳門的 20.9 公斤、中國 20.81 公斤、日本 19.93 公斤、荷蘭 19.89 公斤，超過 15 公斤的國家包括阿根廷、巴拉圭、盧森堡、美國等，台灣則是 16.12 公斤。雖然沒能排在前幾名，不過鑑於全球多數國家食蛋量不及 10 公斤，台灣人愛吃蛋仍是不爭的事實。

國人這麼愛吃蛋，那麼，到底是哪些母雞在為我們辛苦下蛋？牠們分布在哪裡？產蛋環境又是如何？

畜牧處副處長江文全分析，台灣飼養的蛋雞約有四成為海蘭（Hy-Line Variety Brown）。牠是美國海蘭公司培育的品種，可生產紅殼蛋與白殼蛋，由於蛋體不大，適合台灣消費市場需求。

根據禽產統計季報，2021 年第三季，台灣蛋雞在養量為 4,395 萬隻，占總雞隻的 43.1%，其中 43.55% 坐落在彰化縣。

由於地狹人稠，我國蛋雞多數養在籠子裡。台灣動物社會研究會表示，台灣非籠飼蛋雞的蛋場比例雖逐年增加，但目前只有 15%；若以在養隻數計算，畜牧處統計，豐富籠約佔 2.3%、放牧雞 0.3%、平飼雞 1.3%，其他蛋雞則以格子籠飼養。動保團體批評格子籠對蛋雞極不人道，歐盟早自 2012 年便全面廢除格子籠養雞，所幸因為蛋農努力改善動物福利，台灣超市可看到愈來愈多動福蛋品牌。

蛋雞的一生：種雞場、孵化場、中雞場、蛋雞場各司其職

消費者要吃到雞蛋，需要產業接力合作。中華民國養雞協會秘書長王建培表示，種雞場從國外引進各式種雞後代，負責配種、繁殖、產蛋，然後交棒給孵化場，孵化後的 1 日齡雞立刻進行性別鑑定，凡母雞便施打馬立克疫苗，公雞則淘汰。

1 日齡的雛雞隨後被送往中雞場飼養，這是因為中雞與成雞的生活習性完全不同，幼齡雞需要相互依偎取暖，中雞場的任務就是提供保溫環境，並幫牠們施打各種疫苗。

依蛋農的需求，中雞場飼養中雞約 75 至 110 日，雖然日齡愈長、雞價愈高，但雞隻的健康狀況也愈好。

下一棒是蛋雞主要的生活場域：蛋雞場。蛋雞在此養至 120 日齡後，成為開產雞便不再用藥。120-140 日齡的蛋雞隨時都可能開始產蛋，第一個月的蛋是「初生卵」，許多人標榜它的營養價值，因此售價較高。一個月後生產的即為規格蛋，以雞蛋的重量區分為五個等級：

SS：42-47公克；S：48-53公克；M：54-60公克；L：61-66公克；LL：67-72公克

最後雞蛋透過運輸來到批發、零售市場，一般消費者買到的多為 M 型尺寸。蛋雞在產蛋高峰期產蛋率為九成，意即十天中會產下九顆蛋，而後日漸遞減。原則上蛋雞至多可以產蛋兩年，但也可能因為產量下降而提早被淘汰。

什麼是換羽？臺灣大學獸醫系教授周崇熙解釋，讓產蛋效率變低的蛋雞禁食、禁水一段時間後再重新供應，蛋雞會褪去羽毛、換上新羽，人生出現第二春，產蛋率再度提高。

王建培補充，蛋雞要換羽通常在 90 週前後進行，不過這樣的老母雞頂多只能再撐幾個月，兩歲齡還是會被淘汰。周崇熙則表示，換羽確實有經濟效益，但相對不人道，「學界並不推薦，但在經濟考量下，我知道業界還是有人會這樣做。」

相較於傳統市場或雜貨店販售的散裝、秤重雞蛋，超市、超商的洗選蛋多了一套洗選的工作，包含洗與選兩個步驟，目前都由機器操作，依照機器性能不同，每小時可以清洗的蛋量從一萬顆至十幾萬顆不等。

雞蛋一排排躺好進入洗選機後，先以冷水噴濕，再經過溫水加軟毛刷的清洗，以熱風吹乾，就可以進入「選」的階段。雞蛋分級是按照重量，洗好的雞蛋進入裝了幾個磅秤的輸送帶，由輕至重分六個級別，重量達標後就會啟動彈簧，磅秤倒下的同時，那一級的雞蛋就會滾進平台中，方便包裝工集中包裝。

國內的蛋雞場對於沙門氏菌等環境條件掌控度較低，洗選蛋比較符合食安要求，不過洗選過程會洗去蛋殼保護膜，最好要搭配冷鏈保鮮。只是目前洗選蛋不是用冷藏車運送，商家也經常放在室溫中出售。

相對於洗選蛋，散裝常溫雞蛋通常未經洗選，消費者在打蛋之前務必把蛋殼洗淨，避免蛋殼上的細菌被吃下肚。

周崇熙提到，不同品種的蛋雞會生出不同顏色的蛋，某些雞種的褐色蛋殼比較強硬，因此在運送過程損耗較小，但整體而言，蛋殼顏色與雞蛋營養成份無關。

東海大學畜產與生物科技學系教授陳盈豪補充，就像老人家容易骨質疏鬆一樣，老母雞的新陳代謝變慢、鈣質吸收也變差，蛋殼自然比較薄。同時，雞蛋的大小與雞齡有關，雞齡愈大、體重愈重，蛋重也跟著增加。然而雞蛋變大，蛋殼的原料沒有增加，平均包覆雞蛋後，蛋殼就變薄了。

許多人深信蛋黃顏色愈深、營養價值愈高，周崇熙直言，蛋雞吃的飼料決定了蛋黃的顏色。他以鮭魚為例，野生鮭魚的肉是灰色的，但因為人類認為橘紅色的鮭魚肉很棒，所以養殖場才會在飼料中添加色素。

蛋黃本來是黃色，周崇熙笑稱：「但國人認為紅色具有神祕的力量，願意多花錢去買具有神祕力量的雞蛋，」因此蛋農會要求飼料場添加色素。不過色素有好有壞，頂級的是添加天然的 β 胡蘿蔔素，其次則是辣椒素，最糟糕的是用禁藥「蘇丹紅」。

民眾有時會買到蛋殼有突起的雞蛋，雞蛋為什麼會長「青春痘」呢？

陳盈豪首先指出，這種 pimple eggs 食用無虞，民眾不必擔心。從雞蛋形成的過程來看，卵巢釋放出卵子，被蛋白質包覆，進入輸卵管的峽部時，再被蛋殼膜包覆，才會進入子宮，長出蛋殼。

蛋殼是由碳酸鈣組成，以蓋房子比喻，碳酸鈣就是磚頭，化學酵素是水泥。因為不明原因，某些該進入產道的雞蛋卻「賴床」，但碳酸鈣和酵素仍舊持續分泌，所以便「違建」出突起的青春痘了。

另外網路有傳言指出，蛋黃上可以插愈多支牙籤，表示雞蛋愈營養，陳盈豪表示，蛋黃膜與營養是間接而非因果關係。「雞蛋愈新鮮，蛋黃膜就愈強韌。」較不新鮮的雞蛋有時一打開蛋黃就散開，正是蛋黃膜退化之故。因為雞蛋的營養會隨時間遞減，因此蛋黃上插得牙籤數愈多，表示愈新鮮，自然也愈營養，只是營養與蛋黃膜本身無關。

蛋雞的一生

班級： 座號： 姓名：

1. 蛋雞為何性別鑑定後，公雞要淘汰？
2. 蛋雞養多久後就開始產蛋？ 幾歲就會被淘汰？
3. 為何要推洗選蛋？
4. 蛋殼成分是？
5. 蛋殼顏色與營養成分有關嗎？
6. 最近蛋荒的原因是？政府如何因應？