

嘉義縣 113 年度食農教育優良教案甄選實施計畫

教案封面

收件 編號	(由收件學校填寫)
----------	-----------

組 別	<input type="checkbox"/> <u>低年級組</u> <input type="checkbox"/> <u>中年級組</u> <input checked="" type="checkbox"/> <u>高年級組</u> <input type="checkbox"/> <u>國中組</u>
教案名稱	與「種」不同

目錄

壹、課程理念	3
貳、課程架構	3
參、教學方法	3
肆、評量方式	4
伍、教學活動	4
陸、教學成果	15
柒、教學省思	22

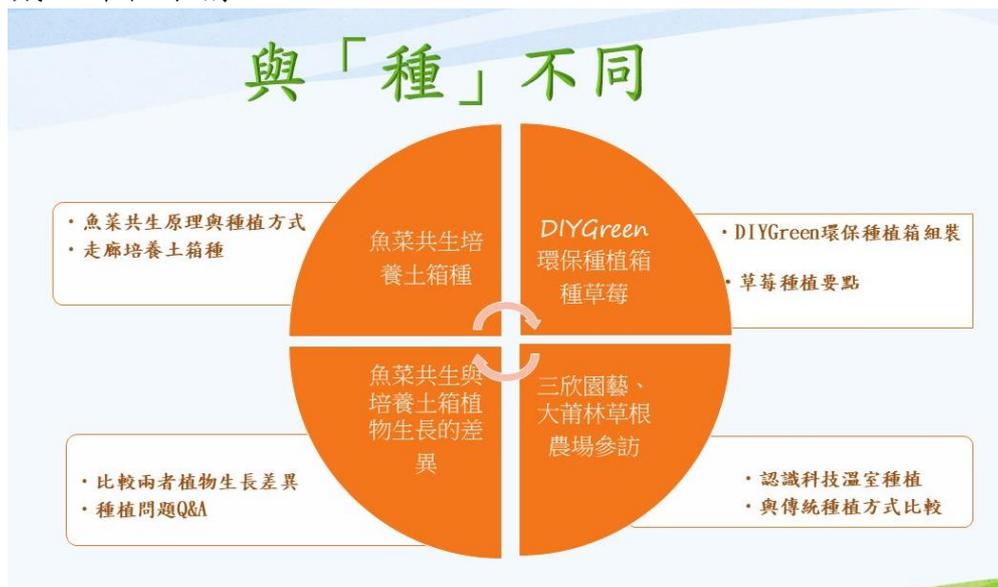
嘉義縣 113 年度食農教育優良教案甄選實施計畫

壹、課程理念

利用校內的魚菜共生池、培養土箱、與 DIY Green 環保種植箱進行種植，讓學生體驗不同種植方式的差異。在種植過程中，學生能了解植物在不同環境中生長所需的基本要素，並透過比較魚菜共生和走廊培養土箱種植的結果，培養學生觀察、分析、判斷與解決問題的能力。

透過三欣園藝和大莆林草根農場的實地探訪，讓學生認識不同型態的種植方式，了解科技在農業中的應用、友善無毒耕種對環境和食品安全的重要性，並比較分析這兩種耕種方式與傳統耕種方式的優缺點。

貳、課程架構



參、教學方法

- 一、講述教學法、示範教學法：授課教師、青農、三欣園藝主任、大莆林無毒農場主人，針對主題進行說明或示範教學。
- 二、實作教學法：學生實際進行魚菜共生、走廊培養土箱和 DIY Green 環保種植箱的植物種植活動。
- 三、合作學習教學法、發表教學法：學生以小組合作方式進行種植、觀察記錄、比較分析，並上臺發表結果。
- 四、探究教學法：學生比較分析魚菜共生和走廊培養土箱種植的植物生長情況差異，並比較科技溫室無毒栽種與傳統耕種的差異及優缺點。
- 五、發現教學法、問題教學法：學生能發現種植過程中遇到的問題，並提出解決方法。

肆、評量方式

一、實作評量、口語評量、檔案評量

- 1.能完成魚菜共生與走廊培養土箱種植，能組裝 DIY Green 環保種植箱，種植草莓，照顧種植的植物。
- 2.能完成植物簡介與生長紀錄表。
- 3.小組能完成魚菜共生和走廊箱培養土種植的植物生長比較學習單，並上臺報告。
- 4.小組能寫出科技溫室無毒栽種與傳統耕種的差異及其優缺點，並上臺報告。
- 5.進行參訪時能夠專心聆聽講解，回答提問。
- 6.小組能發現魚菜共生和走廊箱種植問題，提出解決的方法，並上臺報告。
- 7.能寫出食農心得。

伍、教學活動

領域/科目	校訂課程:米蘭生活家/食農教育	
實施年級	五年級	
主題名稱	與「種」不同	
主題內容 勾選 可複選	<input checked="" type="checkbox"/> 農事教育、 <input checked="" type="checkbox"/> 人類與糧食生態永續、 <input type="checkbox"/> 產銷履歷 <input checked="" type="checkbox"/> 綠色生產與消費、 <input type="checkbox"/> 碳足跡、 <input type="checkbox"/> 食品安全 <input checked="" type="checkbox"/> 健康飲食、 <input type="checkbox"/> 午餐禮儀、 <input type="checkbox"/> 感恩惜物、 <input type="checkbox"/> 其他	
設計依據		
核心 素養	總綱	<p>E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。</p> <p>E-A3 具備擬定計畫與實作的能力，並以創新思考方式，因應日常生活情境。</p> <p>E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響。</p> <p>E-C2 具備理解他人感受，樂於與人互動，並與團隊成員合作之素養。</p>
	領綱	<p>自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。</p> <p>自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念進行探索。</p> <p>自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。</p> <p>自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。</p>
學習 重點	學習表現	<p>自 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。</p> <p>自 tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。</p> <p>自 pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。</p> <p>自 pa-III-2 能從所得的資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題，並能將自己的探究結果和他人的結果比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。</p> <p>自 po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p>
	學習內容	<p>自 INb-III-7 植物各部位的構造和所具有的功能有關，有些植物產生特化的構造以適應環境。</p> <p>自 INf-III-4 人類日常生活中所依賴的經濟動植物及栽培養殖的方法。</p> <p>自 INd-III-6 生物種類具有多樣性；生物生存的環境亦具有多樣性。</p> <p>自 INf-III-4 人類日常生活中所依賴的經濟動植物及栽培養殖的方法。</p> <p>自 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。</p>
議題 融入	實質內涵	環境教育、能源教育、戶外教育、生涯規劃教育
	所融入之	1.魚菜共生：環境教育、能源教育

	單元	2.DIY Green 種植箱：環境教育、能源教育 3 校外參訪：環境教育、能源教育、戶外教育、生涯規劃教育
	與其他領域/科目的連結	自然領域
	教材來源	自編
	教學設備/資源	教學設備：電腦、教學平板、大屏電視、小白板 社區資源：在地青農、三欣園藝、大莆林草根農場 網路資源：影片、文字報導

教學單元活動設計

單元名稱		魚菜共生與走廊培養土箱種	時間	2 節 80 分鐘
學習重點	學習表現	自 tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 自 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。		
	學習內容	自 INb-III-7 植物各部位的構造和所具有的功能有關，有些植物產生特化的構造以適應環境。 自 INF-III-4 人類日常生活中所依賴的經濟動植物及栽培養殖的方法。 自 INd-III-6 生物種類具有多樣性；生物生存的環境亦具有多樣性。 自 INF-III-4 人類日常生活中所依賴的經濟動植物及栽培養殖的方法。		
學習目標		1 能分享植物種植經驗。 2 能說出魚菜共生的原理。 3 能完成魚菜共生與培養土箱植物種植。 4 能完成植物簡介與生長觀察記錄。		
領綱核心素養		自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處。		
核心素養呼應說明		通過實際種植過程，學生分工合作完成魚菜共生與培養土箱種植，解決種植問題，並能分享種植經驗、解釋魚菜共生原理，完成植物簡介與生長記錄。		
議題融入說明		環境教育、能源教育:利用學校的魚菜共生池進行作物栽種，利用環保種植箱進行種植，放置在教室前面的走廊空間，可以綠化環境並創造可食地景。		
第一節、第二節 教學活動內容及實施方式			備註	
【引起動機】 1. 請同學發表植物栽種的經驗?			【時間】 5 分鐘 【評量重點】	

2. 植物栽種需要那些要素?
3. 同學發表除了常見的土地耕種方式還知道那些植物種植的方式?

1.能口頭發表意見。

【活動發展】

一、耕作方式介紹

1. 慣行農法：使用農藥、化學肥料、基因改造的密集耕作方式，極大化產量與產能，減少人力成本，快速栽培出賣相較佳的農產品。
2. 自然農法：遵循大自然法則，目標是永續經營，不使用化肥和有機肥，利用自然的相生相剋法則減少病蟲害，不使用除草劑、化學農藥、肥料，恢復土壤的活性，重視土壤環境的適性生態。
3. 有機農法：生產過程不使用抗生素、基因改造動植物、生長調節劑可使用符合規定的有機農藥及肥料必須取得驗證單位的認證，依法標示。
4. 無毒農法：生產過程類似有機栽培方法，可使用政府規範內的農業劑品強調生產透明、履歷及嚴格檢驗，農藥安全採收期過後才得採收，無化學藥劑殘留。

【時間】65 分鐘

【評量重點】

- 1.能認真聆聽說明與介紹。
- 2.能說出魚菜共生原理。
- 3.學生能完成魚菜共生與培養土箱種植。
- 4.能完成環境整理。

二、魚菜共生的原理與種植方法

- 1 請同學發表什麼是魚菜共生。
2. 播放魚菜共生簡介影片

https://youtu.be/8kXJSgqPt6s?si=Y6fgt_CYPZDXjj0w

魚菜共生原理：在無土環境中建立魚、蔬菜、微生物的循環鍊。魚透過排泄物為植物提供營養，植物吸收養分實現水質過濾，而微生物對魚排泄物進行分解，為植物提供養分。

3. 帶領學生實際觀察學校的魚菜共生池，了解其原理與運作方式。
4. 學生動手整理魚菜共生池。
5. 介紹魚菜共生種植所需材料、種植方式與要種植的植物：

(1)所需材料：魚菜共生專用的定植籃、固定定植籃的浮板、培養土、蔬菜幼苗、蔬菜種子、小鏟子。

(2)魚菜共生種植植物種類，如下圖：



(3)魚菜共生種植方式

① 幼苗栽種：將蔬菜幼苗放置於魚菜共生專用的定植籃中，並在上面覆蓋

<p>一層培養土。</p> <p>②種子栽種：在定植籃中放入八分滿的培養土，然後將植物種子放入，再覆蓋一層培養土。</p> <p>③確實將定植籃壓入浮板的洞中固定，以免浮板放入水中後定植籃浮起。</p> <p>④將浮板放入魚菜共生池中。</p> <p>三、培養土箱種植</p> <p>1. 利用學校閒置的種植箱清洗乾淨後，置入培養土種植跟魚菜共生相同的作物種類。</p> <p>2. 將完成種植的種植箱放置在三樓教室前走廊陽光充足處。</p> <p>四、收拾整理環境</p>		
<p>【綜合活動】</p> <p>1. 學生種植心得分享。</p> <p>2. 教師發下植物的簡介與生長紀錄表，說明記錄方式。</p>		<p>【時間】15 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <p>1. 能分享種植心得。</p> <p>2. 能完種植的植物的簡介與生長紀錄表。</p>
教學提醒	<p>1. 學生可以利用學校教學平板完成種植的植物的簡介。</p> <p>2. 提醒學生利用時間觀察植物生長情形拍照並記錄在紀錄表中。</p>	
參考資料	<p>農業知識入口網 https://kmweb.moa.gov.tw/theme_list.php?theme=subject_list_view</p> <p>魚菜共生簡介影片 https://youtu.be/8kXJSgqPt6s?si=Y6fgt_CYPZDXjj0w</p>	

教學單元活動設計			
單元名稱		利用 DIYGreen 環保種植箱種草莓	時間 2 節 80 分鐘
學習重點	學習表現	<p>自 tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。</p> <p>自 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。</p>	
	學習內容	<p>自 INb-III-7 植物各部位的構造和所具有的功能有關，有些植物產生特化的構造以適應環境。</p> <p>自 INf-III-4 人類日常生活中所依賴的經濟動植物及栽培養殖的方法。</p>	
學習目標		<p>1. 能夠組裝 DIYGreen 種植箱並完成草莓種植。</p> <p>2. 了解草莓的生長環境、種植技巧與注意事項。</p>	

	3.照顧種植的草莓，記錄草莓的生長情況。	
領綱核心素養	自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處。	
核心素養呼應說明	同學能了解 DIYGreen 環保種植箱特色，透過分工合作實際完成種植箱組裝，進行草莓摘種，種植經驗分享，完成草莓簡介與生長紀錄表，解決草莓種植種遇到的問題。	
議題融入說明	環境教育、能源教育:利用學校閒置的 DIYGreen 環保節能省碳省水的種植箱種草莓，放置在教室前面走廊空間。	
第三節、第四節：教學活動內容及實施方式		備註
【引起動機】 1.詢問學生喜歡草莓嗎? 2.詢問學生吃過或是使用過那些草莓的產品。 3.詢問學生是否種過草莓，有的話請分享種植經驗。		【時間】 5 分鐘 【評量重點】 1.能口頭分享對草莓的印象與種植經驗。
【發展活動】 一、DIYGreen 環保種植箱簡介 1.DIYGreen 環保種植箱的特點：是全球首個利用回收瓶製作基座並配合新開發的毛細微灌法的 DIY 循環種植箱。它可以用來建立種植蔬菜、水果和花卉的 DIY 環境，並且可以根據需要靈活擴充，易於維護，適用於各種平坦的場地。 2 教師播放 DIYGreen 單盆體驗組安裝及植物種植影片 https://youtu.be/Zl4gv-7tYxw?si=7L8wi1CqmiTw4HjP 二、DIYGreen 環保種植所需材料 DIYGreen 環保種植箱套件、培養土、草莓幼苗、水、空的寶特瓶（每個種植箱需要四個大小相同的寶特瓶）。 三、組裝 DIYGreen 環保種植箱 同學們兩人一組，按影片中的步驟完成一個種植箱的組裝。 四、一起來種草莓 1.草莓種植方式講解 學生兩人一組分配一個每個 DIYGreen 種植箱，每個種植箱種植兩顆草莓苗 2.學生利用 DIYGreen 種植箱實際種植草莓。 3.種植完成後，澆水放置於三樓教室外有陽光照射區。 五、草莓種植注意事項介紹 1.草莓是重肥料之植物，適時提供追肥是必要的。		【時間】 65 分鐘 【評量重點】 1.能說出 DIYGreen 環保種植箱的優點。 2.能正確組裝 DIYGreen 環保種植箱。 3.能專心聆聽草莓栽種方式介紹。 4.能完成草莓種植。 5.能確實整理環境。

<p>2.排水須注意，盡可能不要積水太久。</p> <p>3.果實易泡水腐爛須注意勿泡水。</p> <p>4.適時摘除老葉，因老葉會造成通風不良及無法促長新葉及開花，讓草莓植株生病。</p> <p>5.蟲害及鳥害，當葉或果實有蟲害時應適時抓除。</p> <p>6.繁殖，草莓會生匍匐莖，將新生成之草莓待發根入土後可移植，連土方一起挖起存活率相當高，或用新盆讓它著根。</p> <p>7.過夏，一般草莓於6-9月會因溫度過高因濕熱而死亡，可將移入通風半日照之地方可休眠而安然度過夏天。</p>	
<p>【綜合活動】</p> <p>1. DIYGreen 環保種植箱組裝心得分享。</p> <p>2. 草莓種植心得分享。</p> <p>3. 教師發下草莓的簡介與生長觀察紀錄表。</p>	<p>【時間】 10 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <p>1. 能分享心得</p> <p>2. 能完成草莓簡介與生長觀察紀錄表</p>
<p>教學提醒</p>	<p>1. 組裝 DIYGreen 種植箱時，別注意引水條的擺放位置要正確。</p> <p>2. 提醒同學記得觀察記錄草莓生長情形拍照並記錄在紀錄表中</p>
<p>參考資料</p>	<p>DIYGreen 零廢棄循環型都市農場</p> <p>https://diygreen.tw/doc/DIYGreen-intro.pdf</p> <p>農業知識入口網草莓</p> <p>https://kmweb.moa.gov.tw/theme_list.php?theme=subject_list_view</p>

教學單元活動設計			
單元名稱	三欣園藝參訪		時間 3 節 120 分鐘
學習重點	學習表現	<p>自 tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。</p> <p>自 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。</p>	
	學習內容	<p>自 INf-III-4 人類日常生活中所依賴的經濟動植物及栽培養殖的方法。</p> <p>自 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。</p>	
學習目標	<p>1. 認識科技溫室生產無毒生菜所需的設備與條件。</p> <p>2. 能比較科技溫室生產生菜與傳統種植方式的差異及優缺點。</p>		
領綱核心素養	<p>自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。</p> <p>自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處。</p>		
核心素養呼應	<p>透過參訪課程，探索運用科技與友善環境的種植方式，採用更節省能源與人力</p>		

說明	的方式來進行作物生產。	
議題融入說明	戶外教育、環境教育、生涯教育:學生透過參觀三欣園藝後,認識科技精準網室種植方式,探討科技農業與傳統農業的優缺點,培養對無毒作物生產環境的認識和興趣。	
第五節~第七節:教學活動內容及實施方式		備註
<p>【引起動機】</p> <p>1. 學生分享吃過的生菜種類的經驗。</p> <p>2. 教師簡介三欣園藝與影片觀賞</p> <p>農業腳步 EP.1-《三欣園藝》當花卉與萵苣在一起!走向精緻農業以上的精準農 https://youtu.be/YDNhEgCXK_M?si=v80X_JMLN1IPik9a</p>		<p>【時間】 10 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <p>1. 能分享吃過的生菜種類的經驗。</p> <p>2. 能專心聆聽簡介。</p>
<p>【發展活動】</p> <p>一、三欣園藝參訪</p> <p>參訪地點:三欣園藝斗南石龜場</p> <p>溫室特色:將傳統農業融合科技技術,設計節能環保溫室設備、堅持不浪費資源、節能減碳,以精準管理模式,從幼苗到成熟苗培育種植可以生食的優質生菜。</p> <p>二、溫室設備介紹</p> <p>1. 環控設施 科技精準管理:引進薄膜流層(N.F.T.)水耕栽培系統、採用病蟲害整合管理(IPM)方式、循環利用培養液,減少水資源浪費。</p> <p>2. 溫室硬體設備整合世界各國優點:植床管槽採用荷蘭食品級塑料管材、使用以色列灌溉控制系統、使用日本 F-Clean 建築用膜。</p> <p>3. 引進世界級溫室生產設備系統穩定生產:利用管槽高低落差回收應用營養液、改良泥炭土球海綿增加根部緩衝、智能環控系統監控外在環境條件。</p> <p>4. 精油防治、SOP 管理:採用精油驅蟲替代化學農藥、建立完善的標準流程(SOP)。</p> <p>三、溫室栽種作物介紹</p> <p>三欣園藝的石龜場種植有超過 11 種的萵苣,裡面摘種的萵苣都是無毒無農藥可以生食的生菜。</p> <p>四、生菜包裝與行銷介紹</p> <p>將萵苣包裝成花束的樣子不僅可以達到保鮮效果,也增加觀賞價值,提高生菜的價格,在超市販售。</p>		<p>【時間】 80 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <p>1. 能專心聽導覽與介紹。</p> <p>2. 能回答導覽人員的提問。</p>

<p>【綜合活動】</p> <p>1. 學生分組討論利用科技溫室精準生產生菜的優點與缺點並寫在小白板上，並上臺報告。</p> <p>2. 學生分享三欣園藝參訪心得</p>	<p>【時間】 30 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <p>1. 能小組討論完成優缺點比較並上臺發表。</p> <p>2. 能分享參訪心得</p>
<p>教學提醒</p>	<p>1. 進出溫室時要動作要迅速，隨手關門，避免害蟲進入。</p> <p>2. 科技溫室內的儀器不可隨意觸摸。</p> <p>3. 溫室內種植的生菜不可隨意觸摸，避免生菜受損。</p> <p>4. 參訪過程要注意禮節，注意安全不可脫隊。</p>
<p>參考資料</p>	<p>農業腳步 EP. 1-《三欣園藝》當花卉與萵苣在一起！走向精緻農業以上的精準農</p> <p>https://youtu.be/YDNhEgCXX_M?si=v80X_JMLN1IPik9a</p> <p>葉萵苣產量全台第一 三欣園藝</p> <p>https://youtu.be/aNbmQa69Cc?si=BPZwHqLlxwEshsQE</p> <p>一坪溫室造價 10 萬 精準農業標竿三欣園藝：以文心蘭王國為起點搶攻國內 30 億元生菜市場 https://www.agriharvest.tw/archives/110024</p>

教學單元活動設計			
單元名稱	大莆林草根農場參訪		時間 3 節課 120 分鐘
學習重點	學習表現	<p>自 tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。</p> <p>自 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。</p>	
	學習內容	<p>自 INF-III-4 人類日常生活中所依賴的經濟動植物及栽培養殖的方法。</p> <p>自 ING-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。</p>	
學習目標	<p>1. 認識友善無毒網室栽種方式與所需設備條件。</p> <p>2. 了解無毒友善栽種方式對環境與人體健康的影響。</p> <p>3. 能分辨無毒友善作物與一般耕種作物的區別。</p>		
領綱核心素養	<p>自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。</p> <p>自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處。</p>		
核心素養呼應說明	<p>透過參訪課程，了解網室栽種方式如何採用更節省能源與人力的操作方式來進行作物生產，並了解無毒作物對環境與人體的影響。</p>		
議題融入	<p>戶外教育、環境教育、生涯教育：學生透過參觀大莆林草根農場，認識無毒友善網室種植方式，探討無毒作物生產的優缺點，培養對無毒作物生產環境的認識</p>		

說明	和興趣。	
第八節~第十節：教學活動內容及實施方式		備註
<p>【引起動機】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 詢問同學是否品嚐過有機無毒耕作的農產品並分享品嚐的經驗。 2. 詢問學生有沒有人聽過或是去過距離學校 500 公尺遠的大莆林草根農場。 3. 老師簡介大莆林草根農場農場，以及步行前往路線與注意事項。 	<p>【時間】 10 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能分享品嚐有機無毒耕作的農產品經驗與感受。 	
<p>【發展活動】</p> <p>一、學生步行前往大莆林草根農場</p> <p>二、大莆林草根農場農場介紹</p> <p>大莆林草根農場主人介紹農場的背景、經營理念以及農場所在地的地理環境。</p> <p>三、溫室參觀</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生參觀溫室，了解溫室栽培的好處和原理。 2. 溫室採用排水性較佳的砂土種植，農場主人示範滴灌供水系統的運作，並講解其原理，是一種省水省人力的灌溉方式。 3. 農場主人展示利用黃豆發酵，添加益生菌、自製植物營養成分的過程，講解其對植物種植的益處。 <p>四、溫室無毒小黃瓜摘採</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 農場主人介紹無毒小黃瓜的生長周期及植株的特性。 2. 農場主人示範如何摘採小黃瓜，然後讓同學們體驗摘採過程。 <p>五、小黃瓜品嚐大會</p> <p>農場主人請同學品嚐號稱小狗也搶著吃的新鮮現摘美味小黃瓜。同學可以品嚐原味小黃瓜，也可以沾胡麻醬食用。</p> <p>六、同學分享小黃瓜品嚐感受</p>	<p>【時間】 80 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能注意隊伍行進交通安全。 2. 能專心聆聽農場主人介紹。 3. 能注意小黃瓜摘採重點，並摘採小黃瓜。 4. 能分享小黃瓜品嚐心得。 	
<p>【綜合活動】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 同學分組完成大莆林草根農場簡介與學到的知識並寫在小白板上，上臺報告。 2. 同學分享參訪心得。 	<p>【時間】 30 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能針對問題進行討論，並上台報告 2. 能分享參訪心得。 	
<p>教學提醒</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 走路前往農場路途，要注意安全不可脫隊。 2. 在農場裡須遵循農場主人的指示，不可隨意走動或是觸摸物件。 3. 參訪過程要注意禮貌。 	
<p>參考資料</p>	<p>樹仔下食農教室】慣行？無毒？友善？有機？自然農法？</p> <p>https://www.chiuaka.com.tw/news/detail-39</p>	

教學單元活動設計			
單元名稱		比較魚菜共生與培養土箱植物生長的差異 種植問題 Q&A	時間 2 節 80 分鐘
學習 重點	學習 表現	<p>自 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。</p> <p>自 tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。</p> <p>自 pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。</p> <p>自 t m-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。</p>	
	學習 內容	<p>自 INa-III-9 植物生長所需的養分是經由光合作用從太陽光獲得的。</p> <p>自 INb-III-7 植物各部位的構造和所具有的功能有關，有些植物產生特化的構造以適應環境。</p> <p>自 INd-III-2 人類可以控制各種因素來影響物質或自然現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量。</p> <p>自 INd-III-5 生物體接受環境刺激會產生適當的反應，並自動調節生理作用以維持恆定。</p>	
學習目標		<ol style="list-style-type: none"> 1. 記錄同一種植物在魚菜共生與走廊培養土箱種的生長情形。 2. 分析並比較同一種植物在魚菜共生與走廊培養土箱種生長情形的差異。 3. 將比較分析結果製成圖表並上臺報告。 4. 提出造成差異的原因，並找出原因與解局方法。 5. 針對其他種植過程中遭遇的問題提問，並透過資料查詢或是請教專家解決種植問題。 	
領綱核心素養		<p>自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索</p> <p>自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。</p>	
核心素養呼應說明		利用分析比較方法探究同一植物在魚菜共生與走廊箱中的生長情形，分析兩者生長差異，拍照與製作圖表整理數據，以口語和文字表達探究結果，最後再提出問題並找出原因。	
議題融入說明		<p>環 E16 了解物質循環與資源回收利用的原理。</p> <p>涯 E12 學習解決問題與做決定的能力。</p> <p>學生在記錄植物生長情形的過程中，了解物質循環與資源回收利用的原理，意識到植物生長所需的營養和資源如何循環利用。透過分析比較和提問解決問題</p>	

的過程，學生培養了解決問題和做決定的能力。	
第十一節、第十二節：教學活動內容及實施方式	
	備註
<p>【引起動機】</p> <p>1. 同學進行種植已經一個多月了，老師詢問有那一些植物是在魚菜共生跟走廊箱種都有成功種活的。</p>	<p>【時間】 10 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <p>1.能口頭回答問題</p>
<p>【發展活動】</p> <p>1.教師將在魚菜共生跟走廊箱種都有成功種活生長的植物每組分配一種植物。</p> <p>2.各組依照分配到的作物，進行觀察、測量、並用平板拍照。</p> <p>3.各組同學將拍的植物照片傳給老師列印出來。</p> <p>4. 小組討論比較該種植物在魚菜共生與走廊培養土箱種的生長期行，並完成比較表。</p> <p>5 分組上臺報告。</p> <p>6.學生針對觀察到的種植與生長差異，提出問題(Q)寫在綠色便利貼上。</p> <p>7.學生利用平板找尋問題答案並透過請教青農尋找解答，將解答(A)寫在黃色便利貼上。</p> <p>8.各組學生將相對應 Q&A 便條紙整理貼在 A4 紙上</p> <p>9.老師將各組完成的種植 Q&A 布置在教室後面，供同學參考。</p>	<p>【時間】 60 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <p>1.能依照分配到的植物進行觀察、測量、並用平板拍照。</p> <p>2.能完成比較分析表。</p> <p>3.能上臺報告</p> <p>4.能完成種植問題 Q&A 作業。</p>
<p>【綜合活動】</p> <p>1.教師詢問學生比較喜歡魚菜共生還是走廊箱種同學舉手，老師統計人數。</p> <p>2.請同學舉手發表喜歡魚菜共生或是走廊箱種的理由?</p> <p>3.請學生在便利貼上寫出對於種植的心得。</p>	<p>【時間】 10 分鐘</p> <p>【評量重點】</p> <p>1.能回答喜歡你一種種植方式</p> <p>2.能寫出種植心得。</p>
教學提醒	1.提醒同學在魚菜共生池進行植物拍照與測量時要自身注意安全，平板不要舉到水池內拍照以免掉落。
參考資料	農業知識入口網 https://kmweb.moa.gov.tw/theme_list.php?theme=subject_list_view

陸、教學成果

第一單元 魚菜共生與走廊培養土箱種



食農教育簡介



魚菜共生原理介紹



認識學校魚菜共生池



整理魚菜共生池



魚菜共生植物種植



魚菜共生植物種植



魚菜共生植物下水典禮



走廊箱種植物澆水



同學觀察紀錄魚菜共生作物生長情形



同學觀察紀錄走廊箱種作物生長情形

第二單元 DIYGreen 環保種植箱種草莓



草莓簡介



組裝 DIYGreen 環保種植箱



草莓種植講解



草莓種植



第一顆草莓收成了



草莓收成



草莓去除老葉



利用側芽繁殖草莓苗

第三單元 三欣園藝參訪



三欣園藝參訪溫室設備與種植方式介紹



學生回答問題



不一樣的供水方式



包裝得像花束一樣的生菜



學生分組討論科技農業與傳統農業的差別



學生分組上臺報告

第四單元 大莆林草根農場參訪



溫室環境與設備簡介



滴灌；省水的灌溉方式



自製黃豆發酵益生菌營養液



農場主人示範如何採小黃瓜



第一次親手採摘的小黃瓜



同學品嚐新鮮美味無毒的網室小黃瓜



學生分組討論並上臺分享對大莆林草根農場的介紹與學到的知識點。



學生分組討論並上臺分享對大莆林草根農場的介紹與學到的知識點。

第五單元比較魚菜共生與走廊培養土箱植物生長的差異



同學分組拍照並紀錄魚菜共生作物生長情形



分組拍照並紀錄走廊箱種作物生長情形



小組依照觀察測量結果進行比較



小組上臺報告魚菜共生與走廊箱種的差異



小組上臺報告魚菜共生與走廊箱種的差異



青農解答種植問題與可行解決方法。



青農與學生實際觀察魚菜共生植物生長情形，針對問題給予解答與解決問題方法。



青農與學生實際觀察走廊箱種植物生長情形，針對問題給予解答與解決問題方法。

二、學生作品 (學習單、觀察紀錄表、比較分析表、種植 Q&A、心得)

種植觀察紀錄表

日期: 2017年9月15日 姓名: 石昕麗



簡介: 草莓為一年生草本。主根發達。肉質根紅色，味甘可食。根葉子生於分布在25~30厘米的土壤表層。葉部葉和莖下部葉較大，呈綠色；莖上部葉漸次變小，或形成三角狀卵形；葉柄長而肉質。單性花，雌雄異株，偶也有雌雄同株；雄花排列成穗狀花序，雌花簇生於葉腋。

種植方法與注意事項: 1. 種植時間: 菠菜一年四季皆可，每年三月是播種的最佳播種時期。秋菠菜一般在八月~九月，夏菠菜在五月~七月，冬菠菜在十月~十一月。
2. 土壤: 菠菜的根系扎較深，因此土壤要肥沃，且透氣性強，排水方便。土壤也要適合種植菠菜。
3. 種子挑選: 一定要選無病蟲害，且三兩天的新種子。

草莓生長觀察紀錄表

種植方式: diygreen 種植箱 記錄者: 石昕麗

日期	植物生長觀察紀錄	備註
9月15日	移植	16種子 12公分
9月16日	第一天	16種子 11.2公分
9月17日	第二天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)
9月18日	第三天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)
9月19日	第四天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)
9月20日	第五天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)
9月21日	第六天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)
9月22日	第七天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)
9月23日	第八天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)
9月24日	第九天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)
9月25日	第十天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)
9月26日	第十一天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)
9月27日	第十二天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)
9月28日	第十三天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)
9月29日	第十四天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)
9月30日	第十五天	16種子 11.4公分 30%的(新種子)

種植觀察紀錄表

班級: 501 座號: 15 姓名: 石昕麗

簡介: 菠菜為一年生草本。主根發達。肉質根紅色，味甘可食。根葉子生於分布在25~30厘米的土壤表層。葉部葉和莖下部葉較大，呈綠色；莖上部葉漸次變小，或形成三角狀卵形；葉柄長而肉質。單性花，雌雄異株，偶也有雌雄同株；雄花排列成穗狀花序，雌花簇生於葉腋。

種植方法與注意事項: 1. 種植時間: 菠菜一年四季皆可，每年三月是播種的最佳播種時期。秋菠菜一般在八月~九月，夏菠菜在五月~七月，冬菠菜在十月~十一月。
2. 土壤: 菠菜的根系扎較深，因此土壤要肥沃，且透氣性強，排水方便。土壤也要適合種植菠菜。
3. 種子挑選: 一定要選無病蟲害，且三兩天的新種子。

菠菜生長觀察紀錄表

種植方式: diygreen 種植箱 記錄者: 石昕麗

日期	植物生長觀察紀錄	備註
9月15日	沒發芽	第一天種下去
9月16日	有3~4個發芽了	無
9月17日	長高5~10公分	無
9月18日	菠菜好像向著陽光發展	無
9月19日		
9月20日		
9月21日		
9月22日		
9月23日		
9月24日		
9月25日		
9月26日		
9月27日		
9月28日		
9月29日		
9月30日		

生長觀察紀錄表

種植方式: 水耕 記錄者: 石昕麗

日期	植物生長觀察紀錄	備註
9月13日	無	種完就下大雨 第一天不種
9月14日	好像死了	都沒有發芽
9月15日		
9月16日		
9月17日		
9月18日		
9月19日		
9月20日		
9月21日		
9月22日		
9月23日		
9月24日		
9月25日		
9月26日		
9月27日		
9月28日		
9月29日		
9月30日		



生長觀察紀錄表

日期: 2017年9月15日 姓名: 石昕麗

日期	魚菜共生	diygreen 種植箱
第一天		
高度	3cm	18cm
葉子顏色	比較黃	比較綠
莖的粗細	比較粗	比較細
結論	這個比較健康 它有一塊陽光	這個比較不健康 它的陽光少一點

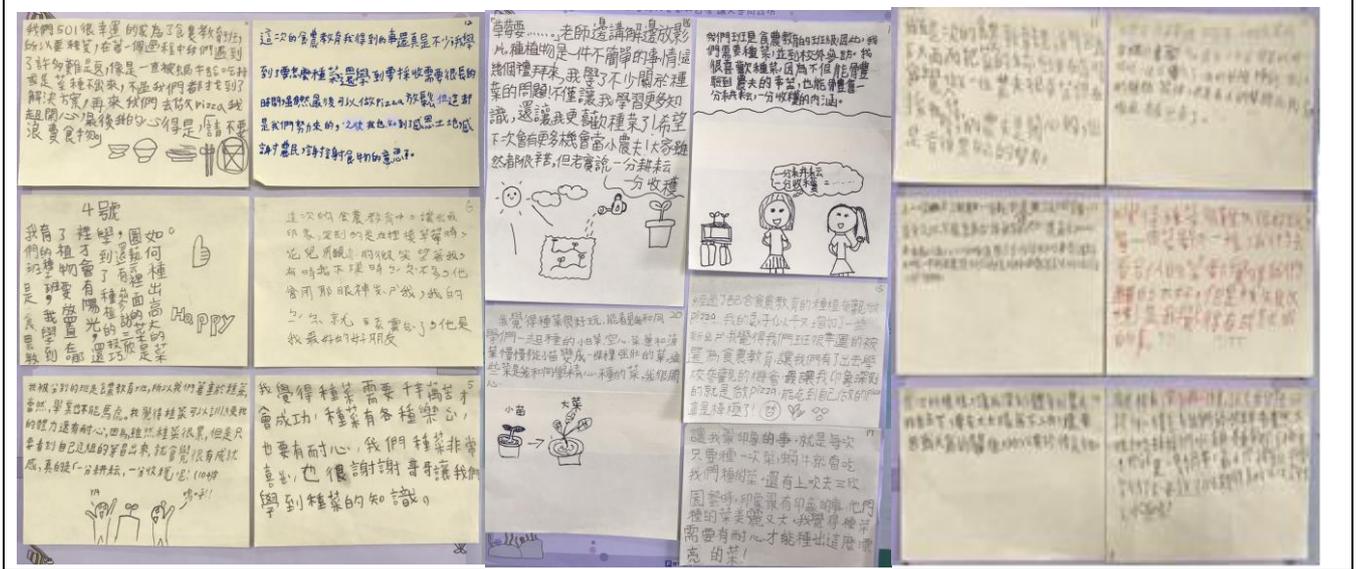
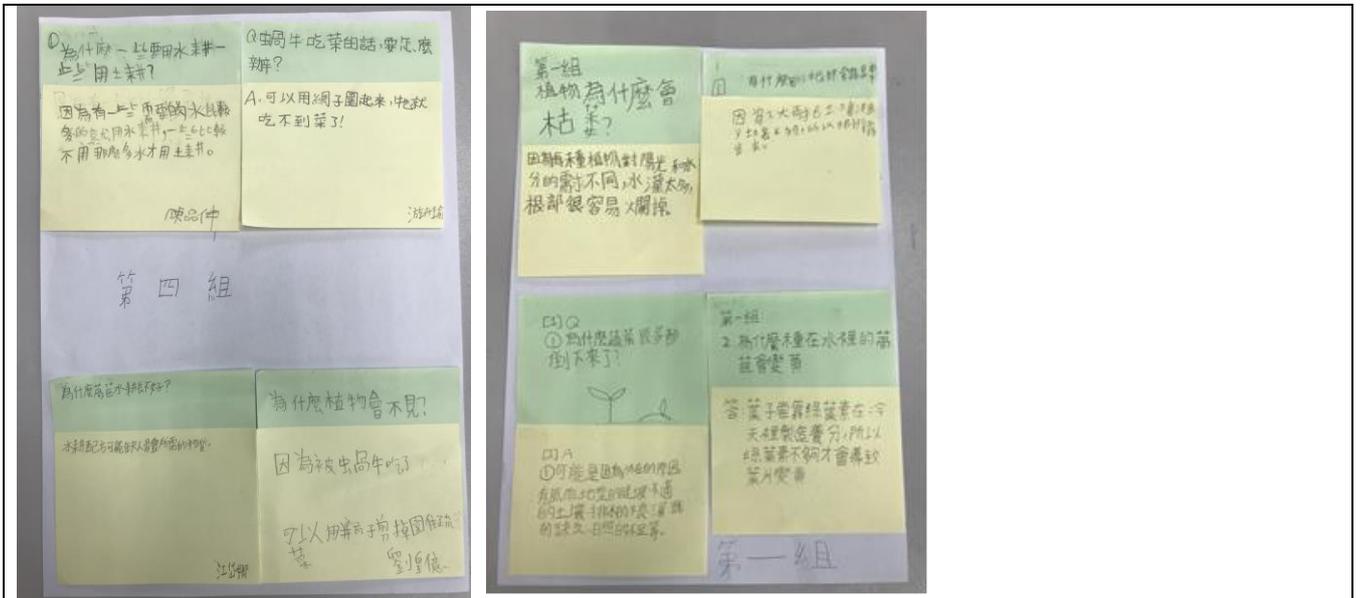


番茄生長觀察紀錄表

日期: 2017年9月15日 姓名: 石昕麗

日期	魚菜共生	diygreen 種植箱
第一天		
高度	30公分	41公分
葉子	36片葉子	48片葉子
粗細	較粗	較粗
心得	水耕不用澆水，比較好種，但比較慢。	diygreen 種植箱，要澆水，但比較快。





柒、教學省思（教學者反思）

在利用種子種植時，需要考慮季節性。空心菜和萵苣是一年四季都適合種植的作物，它們的生長情況通常都相當良好，而茼蒿、青江菜、菠菜和茴香則比較適合在較冷的天氣下生長。在九月種植這些作物時，因為天氣太熱導致種子發芽率很低甚至不發芽，但在較冷的十一月再種植茼蒿時，生長情況就不錯，還能有收成。使用菜苗進行栽培時，則不需要考慮季節性的問題，因為能購買的菜苗都是適合當季種植的。

魚菜共生聽起來像是一個理想的懶人種植方式，原本以為只要把植物種好，放進魚池裡就可以等收成，但實際操作時卻發現困難重重。除了不用澆水這個優點外，魚菜共生所需的條件相當嚴苛。要保持水質清澈需要使用幫浦抽水和定期清洗過濾系統，耗電又費力。單靠魚的排泄物並不足以提供植物生長所需的營養，所以需要額外添加缺乏的養分。魚和植物沒有分隔，養在一起，魚會吃掉植物的根部，影響植物的生長。天氣因素也是一大挑戰。夏天

常有午後大雷雨，導致種子被沖刷掉。在戶外種植還容易受到蟲害，魚菜共生池的菜葉上曾發現過蝗蟲，但最令人意想不到的是蝸牛的危害。學生在觀察紀錄作物生長情形時發現，有些空心菜和萵苣一夕之間消失，被從根部切齊。一開始同學還懷疑是低年級小朋友摘的，但經過連續的觀察求證後，終於找到正在吃菜的兇手——蝸牛。蝸牛會爬上靠在水池邊的浮板上吃菜，而且食量驚人，常常一次就吃掉很多菜。比較適合的植物有空心菜、萵苣、薄荷和蔥，而種在過濾箱上的小番茄有開花結果，但收成的番茄看起來營養不良；南瓜可以生長開花，但是無法成功結果。

在三樓走廊進行箱種時，除了考量植物生長的季節性問題，日照是比較大的影響。走廊單側日照與日照量不足容易造成植物徒長與向光生長。適合走廊箱種植物有空心菜、芹菜和蔥，在天氣較冷時萵苣也有收成。高麗菜一開始葉子長得很漂亮，但後來發現只長葉子不會結球，還會引來紋白蝶產卵。

利用 DIY Green 環保種植箱在走廊種植草莓，一片綠油油的綠葉迎風搖曳，點綴著小白花和令人垂涎欲滴的鮮紅草莓，是教室前走廊最吸引人的一道風景。會利用 DIY Green 環保種植箱種植草莓，是一個無心插柳成蔭的結果。最初在尋找走廊培養土箱時，發現了學校閒置的 DIY Green 環保種植箱，加上學生對於種草莓的興趣比種菜高，且在學校附近就有一個草莓園，方便購買草莓苗，最後就決定種草莓。聽說草莓不好種，一開始並沒有太樂觀，但先種了再說。實際種植後，草莓的生長情況出乎意料地好，甚至到了草莓結果的季節，每天都有草莓可收成，一直持續到了草莓季節結束。在三樓走廊利用 DIY Green 環保種植箱種植草莓，有地點的便利性，學生一下課就會到走廊觀察草莓生長情形，彙報給老師，所以很容易就可以發現與去除病蟲害。反倒是草莓結果後，會有鳥來偷吃草莓，這比較難以防治。在寒假期間，學生將草莓帶回家照顧，開學後再帶回學校，也只剩一盆草莓死亡。因為有高度興趣加上有成就感，遇到問題學生會主動上網尋找解決方法，除了定期澆水施肥，還學會了幫草莓除去老葉、利用側芽繁殖草莓苗，期望這草莓能夠綿延不絕。

學生在此次利用三種不同的方式種植植物並比較分析生長差異後，有60%的學生喜歡走廊箱種，喜歡的原因是距離近，植物長得比較好，不會有蝸牛吃菜；40%喜歡魚菜共生，喜歡的原因是不用澆水、不用施肥，是比較特別的種植方式。而透過實地參訪三欣園藝與大莆林草根農場，讓學生對於從事農耕不再停留在「鋤禾日當午，汗滴禾下土。誰知盤中飧，粒粒皆辛苦。」的景象，現代農夫運用科技、結合網室、新型態灌溉系統，生產無毒安全的高經濟作物，不僅節能減碳還可以省時省力。