

南投縣立鹿谷國民中學 114 學年度第二學期 八年級校訂課程

科技農夫讚-科技農夫讚(初階)主題式教案設計

一、課程設計原則與教學理念說明 (素養教材編寫原則+課程架構+課程目標)

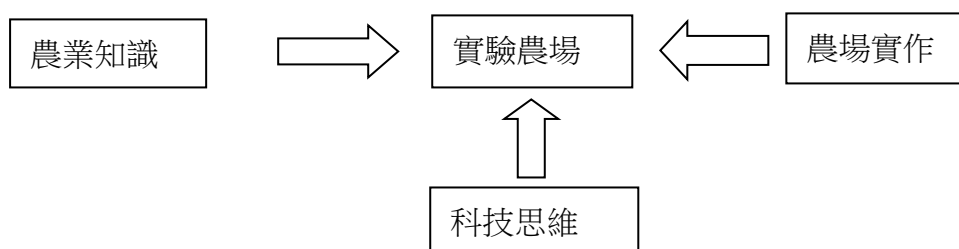
(一) 與學校願景呼應之說明：

透過「科技農夫讚」的課程設計與實施，讓學生理解 科技農業發展的趨勢，結合跨領域學科知識與問題導向學習，進行永續議題與職涯探索，培養學生**主動參與**、**創意探索**、**批判思考**與**問題解決**的能力，進而能發揮 人文關懷及創客精神，實踐永續生活。

(二) 課程設計理念：

為了讓學生能**理解**農業科技帶來的助益、**探索**相關的永續議題與職涯發展，規劃「科技農夫讚」課程，以農業為載體、科技為應用，結合大量實作活動及問題導向學習，讓學生從觀察大自然、體驗科技農業產銷的歷程，培養學生**主動參與**、**創意探索**、**批判思考**與**問題解決**的能力，進而能**發揮**人文關懷及創客精神，**實踐**永續生活。

(三) 課程架構：



(四)課程目標：

1. 學生能**理解**科技農業發展的趨勢，**探索**農業相關工作的職涯發展。
2. 學生能**主動參與**自然農法的體驗與實作，**反思**環境永續的行動價值。
3. 學生能結合問題導向學習，進行科技農業的**創意探索**、**批判思考**與**問題解決**。
4. 學生能就地取材或回收利用，**發揮**人文關懷及創客精神，**實踐**永續生活。

二、主題說明：

彈性學習 課程類別	統整性(☒ 主題 ☐ 專題 ☐ 議題)探究課程	設計者	黃冠勳、林俐如、林芝 螢編修
實施年級	八年級	總節數	共 21 節
主題名稱	科技農夫讚——科技農夫讚(初階)		
設計依據			
核心 素養	總綱	● J-A2 具備理解情境全貌，並做獨立思考與分析的知能，運用適當的策 略處理解決生活及生命議題。 ● J-A3 具備善用資源以擬定計畫， 有效執行，並發揮主動學習與創新求 變的素養。	

		● J-C1 培養道德思辨與實踐能力，具備民主素養、法治觀念與環境意識，並主動參與公益團體活動，關懷生命倫理議題與生態環境。
	領綱	● 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 ● 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 ● 科-J-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。 ● 綜-J-C1 探索人與環境的關係，規劃、執行服務學習和戶外學習活動，落實公民關懷並反思環境永續的行動價值。
與其他領域/科目的連結		綜合活動、自然科學、資訊教育
議題融入	實質內涵	每一教學單元設計中呈現(因各單元皆異) ● 自然科學-自 Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題。 ● 自然科學-自 po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路 媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。 ● 綜合活動-綜 1c-IV-2 探索工作世界與未來發展，提升個人價值與生命意義。 ● 綜合活動-綜 J-B-2 善用科技、資訊與媒體等資源，並能分析及判斷其適切性，進而有效執行生活中重要事務。 ● 運算思維-運 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。 ● 資訊科技-資 P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用
	所融入之單元	每一教學單元設計中呈現(因各單元皆異)
教材來源		網路影片、植物生理學、教師自編
教學設備/資源		IPad、網路影片、電腦、WeMOS D1 開發板
教學設備/資源		IPad、網路影片、電腦、WeMOS D1 開發板
各單元與學習目標		

單元名稱	學習重點		學習目標
單元一 介紹 科技農夫 /6 節 1. 科技人轉職 當農夫 (1 節) 2. 科技農夫的 職涯探索 (2 節) 3. 科技農業的 創新作法 (2 節) 4. 認識科技農 夫課程規劃 (1 節)	學習表現	● 自 po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路 媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。 ● 設 a-IV-3 能主動關注人與科 技、社會、環境的關係。 ● 綜 1c-IV-2 探索工作世界與未來發展，提升個人價值與生命意義。	1. 學生能說明科技人投身農業的動機與價值。 2. 學生能透過連結自身經驗，初步理解農業工作與生活的關聯性。 3. 學生能表達農業工作與科技應用之間的可能連結。 4. 學生能說出科技農夫的定義及其與 IoT、AI 等科技的關聯。
	學習內容	● 自 Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題。 ● 生 S-VI-2 科技對社會與 環境的影響。 ● 輔 Ca-IV-1 生涯發展、生涯轉折與生命意義的探索 ● 輔 Dc-IV-2 團體溝通、互動與工作效能的提升。 ● 童 Da-IV-2 人類與生活環境互動關係的理解，及永續發展策略的實踐與省思。 1. 農業面臨的困境與因果關係。 2. 現代化創新農業的作法。 3. 科技農夫的定義與相關概念。 4. 科技農夫的職涯發展。 5. 科技農夫讚初階課程的規劃。	5. 學生能舉例說明農業創新的困境與突破策略。 6. 學生能初步規劃個人對「科技農夫課程」的期待與學習目標。 7. 學生能分析農業面臨的挑戰並提出創新對策。 8. 學生能說明科技如何改善農業勞動條件與經濟效益。 9. 學生能統整科技農業創新方案並分享個人觀點。 10. 學生能描述「科技農夫課程」的核心理念與教學規劃。 11. 學生能說明智慧農場的組成與無毒循環農業的原則。 12. 學生能表達參與科技農夫課程的學習動機與個人期待。

單元二 制定作物栽培計畫 /6 節 1. 認識作物栽培 (1 節) 2. 擇定栽培作物 (1 節) 3. 制定作物栽培計畫 (1 節) 4. 作物育苗趣 (1 節) 5. 認識土壤與微生物 (1 節) 6. 施肥與除蟲 (1 節)	學習表現	● 自 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源(例如：設備、時間)等因素，規劃具有可信度(例如：多次測量等)的探究活動。 ● 設 a-IV-3 能主動關注人與科技、社會、環境的關係。 ● 綜 1c-IV-2 探索工作世界與未來發展，提升個人價值與生命意義。	1. 能了解作物栽培的基本流程與重要準備工作。 2. 能說明不同作物適合的季節與氣候條件，並具備選擇合宜作物的判斷力。 3. 能擬定簡易的作物栽培計畫，包含育苗、照護與採收流程。 4. 能進行清理與整備農場環境，為栽培作業做前置準備。 5. 能正確操作播種、扦插與定植等育苗技術。 6. 能認識土壤的組成及微生物對植物生長的重要性。 7. 能理解並實作自然農法中無毒農業的基本概念(如共伴作物與綠肥)。 8. 能正確施用液肥與除蟲方法，照護植物健康成長。 9. 能熟悉作物照護日常管理事項，如澆水、除草、病蟲害處理等。 10. 能運用平板工具進行作物成長的觀察、記錄與成果回饋。 11. 能進行小組討論與合作，共同規劃與實作作物栽培任務。 12. 能表達參與科技農夫課程的學習歷程與個人反思。
	學習內容	● 自 Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題。 ● 自 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。 ● 輔 Cb-IV-2 工作意義、工作態度、工作世界，突破傳統的性別職業框架，勇於探索未來的發展。 1. 農作物栽培的原理和步驟。 2. 常見作物的特性與因應節氣、環境條件適宜栽培的作物。 3. 作物栽培計畫的制訂與整備。 4. 作物育苗-扦插與播種。 5. 土壤與微生物的關係、拌土教學。 6. 植物病蟲害概論。 7. 除蟲與施肥，共伴作物與綠肥。 8. IPAD(紀錄軟體)應用於作物栽培觀察與照護紀錄。	

單元三

科技

農夫讚

/6 節

1. 監測與控制系統

(1 節)

2. 【Arduino 入門教學】使用光敏電阻控制蜂鳴器——光控聲音

(1 節)

3. 【Arduino 入門教學】DHT11 溫度與溼度感測器應用

(1 節)

4. 【Arduino 入門教學】WeMOS D1 開發板使用與上傳

(1 節)

5. 【Arduino 入門教學】以光敏電阻搭配 WeMOS D1 開發板製作光感測器

(1 節)

學習表現

●自 po-Vc-1

能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。

●自 pe-IV-1

能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。

●運 t-IV-4

能應用運算思維解析問題。

●設 a-IV-3

能主動關注人與科技、社會、環境的關係。

●綜 1c-IV-2

探索工作世界與未來發展，提升個人價值與生命意義。

學習內容

●綜 J-B-2

善用科技、資訊與媒體等資源，並能分析及判斷其適切性，進而有效執行生活中重要事務。

●資 P-IV-1

程式語言基本概念、功能及應用

●資 H-IV-6

資訊科技對人類生活之影響。

●輔 Cb-IV-2

工作意義、工作態度、工作世界，突破傳統的性別職業框架，勇於探索未來的發展。

1. 認識智慧農業的概念與發展趨勢，理解科技如何應用於農場管理。

2. 能說出智慧農場監測系統的三層架構：感知層、網路層、應用層。

3. 理解 Arduino 平台的基本功能與其應用潛力。

4. 能實作基礎 Arduino 電路並讀寫簡易感測裝置（如光敏電阻、蜂鳴器）。

5. 能操作並應用 DHT11 溫濕度感測器進行資料讀取與判讀。

6. 認識 WeMOS D1 Mini 開發板的功能與應用情境。

7. 能使用 WeMOS D1 Mini 實作簡單的遠端資料傳輸任務。

8. 能整合多個感測元件（光敏電阻 + WeMOS）製作自訂感測系統。

9. 瞭解 MQTT 傳輸協定與 IFTTT 自動化流程的基本原理。

10. 能實作並成功將環境數據上傳至

6. 【Arduino 入門 教學】DHT11 環境資料上傳 Google Sheet 透過 MQTT (1 節)		1. 物聯網 IoT 的監測與控制系統應用。 2. Arduino 程式設計-光控聲音應用 3. Arduino 程式設計- DHT11 溫度與溼度感測器應用。 4. Arduino 程式設計-WeMOS D1 開發板上傳應用。 5. Arduino 程式設計-以光敏電阻搭配 WeMOS D1 開發板製作光感測器。 6. Arduino 程式設計- DHT11 環境資料上傳 Google Sheet 透過 MQTT。	Google Sheet。 11. 展現解決問題的態度，面對實作錯誤能嘗試修正與優化。 12. 具備從農場問題出發，設計科技解方的初步能力與創意思維。
單元四 智慧農場的經營 /6 節 1. 搭建盆栽與整地 (2 節) 2. 兔籠設計原理與兔子養殖 (2 節) 3. 建造水池與養殖 (2 節)	學習表現	● 自 po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。 ● 自 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。 ● 設 c-IV-1 能運用設計流程，實際設計並製作科技產品以解決問題。 ● 綜 1c-IV-2 探索工作世界與未來發展，提升個人價值與生命意義。	1. 能說出農作物栽培所需的基本準備，包括器具、設備、水源與選種原則。 2. 能應用數位工具查詢並選擇合宜的當季作物，規劃栽培與灌溉設備需求。 3. 能依據教師指導撰寫作物栽培計畫，並實作整理農場與溫室空間。 4. 能熟練進行播種與扦插等育苗技術，並能清楚標示與初步照護。 5. 能使用平板記錄作物成長歷程，並分析栽培管理中的問題與成果。 6. 能理解並實作自然農法與微生物液肥的概念，並體認循環農業的重要性

	學習內容	● 自 Bc-VI-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。 ● 自 Db-VI-1 動物體（以人體為例）經由攝食、消化、吸收獲得所需的養分。 ● 自 Lb-4-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。 ● 生 P-IV-7 產品的設計與發展。 ● 童 Cb-VI-2 工作意義、工作態度、工作世界，突破傳統的性別職業框架，勇於探索未來的發展。	
單元五 漁菜共生 系統 /6 節 1. 器具製備 (1 節) 2. 設備與水源 (1 節)	學習表現	● 自 po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。 ● 自 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。 ● 設 a-IV-3	1. 能說出農作物栽培所需的基本準備，包括器具、設備、水源與選種原則。 2. 能應用數位工具查詢並選擇合宜的當季作物，規劃栽培與灌溉設備需求。 3. 能依據教師指導撰寫作物栽培計畫，並實作整理農場與溫室空間。

3. 浮筏式水耕 (2 節) 4. 水生族群養殖 (1 節) 5. 循環與監控 (1 節)		能主動關注人與科 技、社會、環境的關係。 ●綜 1c-IV-2 探索工作世界與未來發展，提升個人價值與生命意義。	4. 能熟練進行播種與扦插等育苗技術，並能清楚標示與初步照護。 5. 能使用平板記錄作物成長歷程，並分析栽培管理中的問題與成果。 6. 能理解並實作自然農法與微生物液肥的概念，並體認循環農業的重要性。
	學習內容	●自 Bc-VI-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。 ●自 Db-VI-1 動物體（以人體為例）經由攝食、消化、吸收獲得所需的養分。 ●自 Lb-4-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。	
單元六 土壤的 科學 /5 節 1. 健康的土壤 健康的作物 (1 節) 2. 谷特菌 微生物益菌 液肥製備與 施用 (1 節) 3. 豆科 作物	學習表現	●自 po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路 媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。 ●自 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數 的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。 ●設 a-IV-3 能主動關注人與科 技、社會、環境的關係。 ●綜 1c-IV-2	1. 認識健康土壤對作物生長的重要性，並能解釋土壤三性（生物性、物理性、化學性）的基本概念。 2. 能實作微生物液肥的製備與施用，了解益菌對植物生長的正面影響。 3. 能觀察並記錄豆科植物的根瘤結構，理解綠肥在土壤改良上的應用。 4. 能分類土壤質地，並說明不同類型土壤的排水性與通氣性特

根 瘤觀察與 綠肥作物 (1 節)		探索工作世界與未來發展，提升個人價值與生命意義。	徵。
4. 土壤質地 觀察 (1 節)		● 自 Db-IV-8 植物體的分布會影響水在地表的流動，也會影響氣溫和空氣品質。	5. 能使用酸鹼度計與 EC 測量儀器，進行土壤健康的科學檢測與簡要分析。
5. 壤酸鹼值 及 EC 質檢測 (1 節)	學習內容	● 童 Da-IV-2 人類與生活環境互動關係的理解，及永續發展策略的實踐與省思。 ● 綜 3d-VI-2 分析環境與個人行為的關係，運用策略與行動，促進環境永續發展。 1. 土壤科學概論，土壤與作物健康 2. 土壤的生物性，固氮菌與谷特菌於農業之應用 3. 土壤的物理性，土壤分類與透氣排水性之關聯 4. 土壤的化學性，土壤酸鹼值與 EC 值對作物的影響 5. 有機質對土壤之改善	

教學單元設計

單元五、魚菜共生系統

一、教學設計理念：

本單元透過跨領域實作，培養學生的永續素養，整合生物共生原理、水循環科技與環境教育。學生藉由親手建置魚菜共生系統，實際操作薄膜式、浮筏式與潮汐式三種模式，掌握硝化作用、虹吸現象等核心概念，並學習如何監測水質（pH、溶氧量）與觀察動植物的共生關係。課程強調「做中學」，使學生在實作中理解節能減碳與資源循環的實質意義，培養環境觀察力、科學思維與問題解決能力。

二、教學單元設計：

主題	科技農夫讚	設計者	黃冠勳、林俐如、林芝螢編修
實施年級	八年級	總節數	共__7__節
單元名稱	五、魚菜共生系統		
設計依據			
學習 重點	學習表現	自 po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路 媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。	自-J-A2 能將所習得的科學知識， 連結 到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體 探索 證據、 回應 多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行 檢核 ， 提出 問題可能的解決方案。
		自 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數 的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。	科-J-A3 利用 科技資源， 擬定 與 執行 科技 專題活動。
		設 a-IV-3 能主動關注人與科技、社會、環境的關係。	綜-J-C1 探索 人與環境的關係， 規劃 、 執行 服務學習和戶外學習活動，落實公民關懷並 反思 環境永續的行動價值。
		綜 1c-IV-2 探索工作世界與未來發展，提升	核心素養

		個人價值與生命意義。		
	學習內容	自 Bc-VI-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。 自 Db-VI-1 動物體（以人體為例）經由攝食、消化、吸收獲得所需的養分。 自 Lb-4-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。		
議題融入	學習主題	1. 水耕植物栽培環境經營管理 2. 魚類飼育環境經營管理		
	實質內涵	自 po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路 媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。 自 Lb-4-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。		
與其他領域/科目的連結		綜合活動、自然科學、資訊教育		
教材來源		自編教材		
教學設備/資源		IPad、網路影片、電腦、智慧農場、學習單、簡報		
學生經驗分析		部分具有農務經驗、國小有基礎的資訊教育與自然教育。		
學習目標				
1. 能理解植物在水體中的生長需求及基礎農業知識 2. 培養團隊合作以及問題解決的能力。				

3. 增進對環境保護和可持續發展的認識。
4. 能掌握魚類的基本養殖知識及動物福利的概念。
5. 培養動手能力和創造力。
6. 增強對動物的關愛和責任感。
7. 理解水質管理的重要性及基礎養殖技術。
8. 培養問題解決和科學探究的能力。

教學活動設計

教學活動內容及實施方式	時間	評量方式
第一節：魚菜共生系統的概念與類型 一、引起動機： 1. 觀看短片〈什麼是魚菜共生？〉開啟對未來農業的想像。 2. 教師出示全球成功案例，引導學生思考其永續性。 3. 問答互動：學生猜測植物和魚如何在同一系統中共存。 二、發展活動： 1. 教師簡報三種魚菜共生系統（潮汐式、薄膜式、浮筏式）的原理與應用。 2. 小組閱讀並歸納三種系統的優缺點與結構差異。 3. 製作三系統比較表，練習資訊統整能力。 4. 學生討論：若在學校建置魚菜共生場域，會選擇哪一種系統？為什麼？ 5. 預告後續課程將親自動手製作三種系統。 三、總結活動： 1. 學生簡報小組對三種系統的理解與初步選擇。 2. 教師補充整理系統選擇需考慮的環境與作物因素。 3. 發下一週準備事項：觀察生活中適合共生的植物或魚類。	10' 25' 10'	第一節 主題：魚菜共生系統的概念與類型 評量方式與內容（條列式）： 1. 能清楚說明三種魚菜共生系統的原理與差異 2. 能舉例說明各系統的優缺點與實際應用 3. 小組討論與發表表現積極、具邏輯性

第二節：薄膜式魚菜共生系統實作

一、引起動機：

1. 展示薄膜式魚菜共生實拍系統運作影片。
2. 提問：薄膜式為何適合狹長空間？有什麼設計特點？
3. 分享當季可栽培蔬菜與其營養需求，提升選植意願。

二、發展活動：

1. 學生挑選適合薄膜式系統的蔬菜，說明選擇原因。
2. 學習薄膜式栽培結構(栽培管、水流方向、滴水口)。
3. 組裝栽培管與栽培杯，植入選定作物。
4. 測量與記錄系統水流速率與初始 pH、溶氧值。
5. 建立薄膜式作物觀察紀錄單，開始日常記錄。

三、總結活動：

1. 各組回顧安裝歷程中遇到的問題與解決方法。
2. 教師指導學生評估系統穩定性與作物適應情形。
3. 預告下一堂課將挑戰浮筏式系統，請預想不同設計考量。

第三節：浮筏式魚菜共生系統實作

一、引起動機：

1. 教師提出問題：「植物可以漂在水面上種植嗎？」
2. 介紹世界漂浮農業實例，引導學生想像應用場景。
3. 探討浮筏式適合什麼樣根系植物？又有什麼侷限？

二、發展活動：

1. 學生選擇並規劃適合浮筏式栽培的植物。
2. 學習浮筏系統材料(浮板、浮筒、栽培杯)與結構

10'

第二節 | 主題：薄膜式魚菜共生系統實作

評量方式與內容(條列式)：

1. 能選出合適作物並說明原因
2. 正確安裝薄膜式栽培系統
3. 持續記錄作物生長與健康狀況，紀錄清晰

25'

10'

第三節 | 主題：浮筏式魚菜共生系統實作

評量方式與內容(條列式)：

1. 能判斷哪些作物適合浮筏式系統
2. 組裝浮筏系統準確、安全

原理。

- 3. 實作：製作浮筏並植入作物。
- 4. 設置浮筏於水槽中，觀察浮力與穩定度。
- 5. 更新作物紀錄單，記錄每日觀察與浮筏運作情況。

三、總結活動：

- 1. 小組討論：浮筏與薄膜式有何優劣差異？
- 2. 各組展示浮筏設計並接受師生回饋。
- 3. 教師統整：浮筏式適用情境與實作需注意事項。

第四節：潮汐式魚菜共生系統建置（上）

一、引起動機：

- 1. 現場演示虹吸效應，觀察水位變化。
- 2. 問題導向：不用電幫浦，如何實現水自動進出？
- 3. 影片補充：潮汐式農場設計與效益。

二、發展活動：

- 1. 學習虹吸鐘原理，分組製作小型實驗模型。
- 2. 測試虹吸鐘功能，記錄水流變化時間。
- 3. 選擇作物並說明其與潮汐灌溉的適配性。
- 4. 填充潮汐槽內介質（陶粒、椰纖、珍珠石等）。
- 5. 設計潮汐槽配置圖，準備隔日安裝與種植。

三、總結活動：

- 1. 學生分享虹吸實驗成功與失敗經驗。
- 2. 教師補充：潮汐式有利於根部呼吸的原理。
- 3. 發派小組任務：記錄安裝細節並思考可能調整方案。

- 3. 紀錄植物觀察日誌詳實，具邏輯推論

第四節 | 主題：潮汐式魚菜共生系統建置（上）

評量方式與內容（條列式）：

- 1. 能口頭或書面說明虹吸原理
- 2. 實作虹吸鐘成功並能排水順利
- 3. 操作中展現細心、合作態度佳

第五節：潮汐式魚菜共生系統建置（下）

一、引起動機：

- 1. 問題導向：「灌溉若過多或不足，會對作物造成什麼影響？」
- 2. 回顧前一節虹吸鐘成功率與修正重點。
- 3. 播放農場實際灌溉與潮汐對照影片。

二、發展活動：

- 1. 安裝虹吸鐘與連接水路、穩固系統。
- 2. 種植作物並啟動潮汐運作，觀察水循環效果。
- 3. 調整虹吸鐘節奏，測試每次灌溉時間與週期。
- 4. 測量水質參數，建立數據紀錄表（pH、DO）。
- 5. 更新作物生長紀錄，對比三系統的初期表現。

三、總結活動：

- 1. 各組展示潮汐系統運作成果與初步觀察。
- 2. 學生自評本組系統的穩定性與作物反應。
- 3. 預告下節將討論魚的角色與生態平衡概念。

第六節：魚類養殖與生態循環觀察

一、引起動機：

- 1. 圖示介紹魚菜共生中的「魚→微生物→植物」循環路徑。
- 2. 提問：「魚的排泄物真的能當肥料嗎？」
- 3. 教師補充硝化作用與微生物轉化的科學基礎。

二、發展活動：

- 1. 觀察校園智慧農場魚池，辨識魚種與大小。

第五節 | 主題：潮汐式魚菜共生系統建置（下）

評量方式與內容（條列式）：

- 1. 系統運作穩定，排水與供水正常
- 2. 能說出潮汐式系統的特色與實作挑戰
- 3. 小組內分工明確，紀錄資料具體

第六節 | 主題：魚類養殖與生態平衡觀察

評量方式與內容（條列式）：

- 1. 能正確操作水質測量工具（pH 試紙、溶氧計）
- 2. 養殖紀錄完整，能解釋魚糞對植物的益處

2. 計算魚群總重與預估每日飼料需求。 3. 教導學生操作水質檢測工具，測試 pH 值與溶氧量。 4. 記錄並分析水質變化與魚群活性變化關係。 5. 討論飼料種類與餵食方式對整體系統的影響。 三、總結活動： 1. 小組繪製「魚菜共生循環圖」，清楚標示各元素角色。 2. 學生反思：若魚生病或死亡，整個系統會受到哪些影響？ 3. 教師總結：永續農業如何兼顧能源使用與生態穩定。 4. 引領學生實作三種魚菜共生系統，建立魚菜共生系統運作所需各項元素在實務上如何進行的概念，並思考如何運用陽光、風力、水力、地形環境等元素減少能源消耗，達到淨零排放。		3. 理解生態平衡與共生原理，能口頭表達
學生回饋	教師省思	
透過這次魚菜共生系統的課程，實作薄膜式、浮筏式和潮汐式系統讓我了解不同系統的運作原理和適合的作物種類。特別是在觀察作物成長和記錄水質變化時，我發現農業與環境的緊密關聯。水生族群養殖的活動也讓我更了解魚類的生態需求及養殖技術。	這次課程使學生能了解並實作魚菜共生系統。透過選擇不同作物並進行實際操作，學生不僅學習到技術技能，更培養了對農業環境的責任感。活動中發現部分學生在操作虹吸鐘時感到困難，未來應提供更多示範，虹吸鐘教具的結構要更簡化。此外，課程中鼓勵學生反思能源消耗及淨零排放，啟發了他們對永續發展的思考。	

註:本表單參考國教院研究計畫團隊原設計教案格式。

單元五 魚菜共生系統

____ 年 ____ 班 ____ 號

姓名_____

學習單

一、在漁菜共生系統中，魚的排泄物可以作為植物生長的養分。這個過程是如何實現的？其中涉及哪些重要的物質轉換？

二、你認為漁菜共生系統相較於傳統的農業耕作方式，有哪些優勢？
。

三、請寫下你在學習漁菜共生系統後，一個讓你覺得最有趣的想法或疑問。你希望未來能更深入了解這個系統的哪些方面？
。

附錄(一) 評量標準與評分指引

學習目標		(選定一項總結性學習任務之學習目標)				
能理解魚菜共生系統的基礎知識並實務操作。						
評量標準						
主題	表現描述	A 優秀	B 良好	C 基礎	D 不足	E 落後
魚菜共生系統		學生表現積極的學習態度，對學習充滿熱情。積極參與課堂，主動發表意見，樂於與同學互動。努力完成課業，主動尋求挑戰。	學生展現積極的學習態度，參與度較高。能在課堂中提出問題，願意嘗試新的學習方法。表現良好的學習態度，努力完成作業。	學生表現出基本的學習態度，但參與度相對較低。可能對學習缺乏積極性，需要更多的鼓勵和引導。	學生在學習態度和參與度方面表現不足。可能缺乏動力，對學習缺乏積極性。需要特別的支持和激勵。	未達D級
評分指引		表現卓越，超越了預期水平。 展現深度的理解和應用能力。 主動參與，提供獨特的見解和解決方案。 高度的自主性，有條理且清晰地表達思想。	表現良好，達到預期水平。 展現基本的理解和應用能力。 積極參與，能夠提供合理的見解和解決方案。 具有一定的自主性，表達思想相對清晰。	表現基本，但仍有改進空間。 展現有限的理解和應用能力。 參與度相對較低，提供的見解和解決方案較為簡單。 需要更多的自主性，表達思想可能較為模糊。	表現不足，需要重點改進。 理解和應用能力有限。 參與度低，提供的見解和解決方案較為基礎。 需要更多的自主性，表達思想可能不夠清晰。	未達D級
評量工具		口語表達 小組討論與發表 課堂參與度 學習單				
分數轉換		90-100	80-89	70-79	60-69	59 以下

分數轉換：可由授課教師達成共識轉化自訂分數(級距可調整)。