



113

系統思考視角下開發農村閒置資源並結合虛實整合設計

成果報告書

113

年度

農業部農村發展及水土保持署

113年系統思考視角下開發農村閒置資源 並結合虛實整合設計 成果報告書



農業部農村發展及水土保持署
與您一起打拼



農業部農村發展及水土保持署
54044南投市中興新村光華路6號
<https://www.ardswc.gov.tw>

農業部農村發展及水土保持署 編印
中華民國113年12月

計畫編號：113 農再-1.1.1-1.1-保-001(9)

**系統思考視角下開發農村閒置資源並結
合虛實整合設計**
**Development of Rural Leisure
Resources and Integration of Virtual and
Real Designs from a Systems Thinking
Perspective**
(成果報告書)

執行單位：國立屏東科技大學

執行期間：113 年 02 月 07 日至 113 年 12 月 31 日

計畫主持人：簡赫琳 教授

農業部農村發展及水土保持署 編印

中華民國 113 年 12 月

113 年系統思考視角下開發農村閒置資源並結合虛實 整合設計

摘要

本計畫運用系統思考模式，透過社會訪談深入探究台灣農村閒置資源的現況及其再利用潛力。計畫透過社區訪談與農友的參與，建構全面的資源盤點資料庫，並創新開發數位化農業廢棄物教育桌遊，增進大眾對農村生物質廢棄物議題的認識，並鏈結企業的永續解決方案。本計畫整合以下三大執行面向：

- 1.社區深度訪談：蒐集在地知識與實務經驗
- 2.資源循環教育：開發互動式教育工具
- 3.循環經濟實踐：連結產業應用可能性

計畫聚焦屏東縣潮州、萬巒及內埔等農村社區進行實地研究，通過深度訪談系統性盤點在地生物質廢棄物的種類與現行處理方法，並識別出管理與資源利用的關鍵痛點。研究成果彙整為「農村閒置資源資料庫」，此資料庫不僅詳細記錄各類農業廢棄物的特性與潛在價值，還為在地社區提供資源管理的知識基礎。在教育推廣方面，本計畫開發出台灣首款農業廢棄物數位化桌遊，模擬廢棄物處理與再利用的完整流程，讓參與者透過互動方式學習資源再利用的經濟價值。透

過此系統性整合，本研究全面掌握農村廢棄物管理挑戰，並為循環經濟相關企業提供可行的解決方案框架，促進農業資源的永續利用。

關鍵詞：農村閒置資源、循環經濟、系統性思考、數位化桌遊、永續發展

Development of Rural Leisure Resources and Integration of Virtual and Real Designs from a Systems Thinking Perspective

Abstract

This project adopts a systems thinking approach, utilizing social interviews to deeply explore the status and potential of idle resources in Taiwan's rural areas. Through community interviews and collaboration with local farmers, the project constructs a comprehensive resource inventory database and innovatively develops a digital educational board game on agricultural waste, aiming to enhance public understanding of rural biomass waste issues and connect them with sustainable solutions for industry stakeholders. The project integrates three primary dimensions:

1. In-depth Community Interviews: Collecting local knowledge and practical experience
2. Circular Resource Education: Developing interactive educational tools
3. Circular Economy Application: Linking potential industrial applications

Focusing on the rural communities of Chaozhou Township, Wanluan Township, and Neipu Township in Pingtung County, this project conducts field research through in-depth interviews to systematically document and analyze the types and current treatment of local biomass waste, identifying key challenges in waste management and

resource utilization. The findings are consolidated into a "Rural Idle Resource Database," which not only records the characteristics and potential value of various agricultural wastes but also provides a knowledge base for local communities in resource management. For educational outreach, the project has developed Taiwan's first digital board game on agricultural waste, simulating the complete process of waste treatment and reuse. Through its design, participants gain an interactive understanding of how waste can be transformed into economically valuable resources.

This integrative approach enables a comprehensive grasp of the challenges in rural waste management, providing a viable solution framework for circular economy enterprises, thereby promoting sustainable use of agricultural resources.

Keywords: Rural Idle Resources, Circular Economy, Systems Thinking, Digital Board Game, Sustainable Development

目次

摘要.....	I
Abstract.....	III
目次.....	V
表次.....	VII
圖次.....	VIII
第一章 緒論	1-1
第一節 計畫緣起與目的	1-1
第二節 農村實踐場域	1-4
第二章 工作執行方法與步驟	2-1
第一節 工作執行方法	2-1
第二節 工作執行步驟	2-3
第三節 系統思考	2-4
第四節 遊戲化體驗	2-6
第三章 工作進度與交付項目	3-1
第一節 計畫甘特圖	3-1
第二節 系統性分析在地生物質廢棄物及資源閒置問題	3-2
第三節 設計與研發農村閒置資源再利用創新問題解決提案	3-27
第四章 結論及建議	4-1
第一節 結論	4-1
第二節 建議	4-2
第五章 參考文獻	5-1
附錄.....	附錄-1
附錄一、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形	附錄-1
附錄二、期中審查意表回覆	附錄-4
附錄三、期末審查意見回覆.....	附錄-7
附錄四、屏東縣屏東市立仁愛國小桌遊體驗問卷回饋.....	附錄-9

附錄五、同學訪談表單問卷詳細內容.....	附錄-12
-----------------------	-------

表次

表 1 為訪談結果及各專家分享照片整理.....	2-3
表 2 計畫甘特圖	3-1
表 3 社區訪談收集資料(一)	3-4
表 4 社區訪談收集資料(二)	3-7
表 5 社區訪談收集資料 續(二).....	3-12
表 6 焦點訪談精選照片	3-17
表 7 國內外相關農業廢棄物再利用產品的新聞報導.....	3-23
表 8 相關文獻探討分析	3-24

圖次

圖 1 台灣農林茶園與屏科大和三個農村相對位置圖 (計畫主持人 GOOGLE MAP 後製圖).....	1-4
圖 2 東片村生態博物館開幕	1-5
圖 3 系統思考視角下開發農村閒置資源並結合虛實整合設計計畫執行架構	2-2
圖 4 桌遊設計教學之可視化圖	2-4
圖 5 可視化系統思考流程圖	2-5
圖 6 遊戲流程	2-6
圖 7 第一到第七組社區訪談農業廢棄物分析可視化圖	3-14
圖 8 第八到第十四組社區訪談農業廢棄物分析可視圖	3-15
圖 9 第十五組到第二十一組社區訪談農業廢棄物分析 可視化圖	3-16
圖 10 不同種農作物產生的農業廢棄物處理方式及希望未來改善方法	3-20
圖 11 訪談農民期望未來農業廢棄物建立管理之標準流程(SOP)	3-25
圖 12 講者 PPT	3-26

第一章 緒論

第一節 計畫緣起與目的

隨著氣候變遷問題的日益嚴峻，減少碳排放、提升資源利用效率、並實現永續發展已成為全球共同目標(Damtoft *et al.*, 2008)。其中，農業廢棄物因其多樣化的來源和大量的產出，成為碳排放的主要來源之一，並被視為具備潛力的碳減量管理資源(Diacono *et al.*, 2019)。有效管理這些農業廢棄物不僅能減少碳排放，還能創造出資源再利用的機會，為農業及其他相關產業提供價值(Renukappa *et al.*, 2013)。然而，農業廢棄物的再利用不僅限於技術上的探索，更需要整合社區在地知識和推廣教育，以全面實現資源循環與碳減量的協同效益(Chams & García-Blandón *et al.*, 2019)。

在台灣，農業廢棄物的產量每年達約 507 萬公噸，主要包括稻殼、稻桿、禽畜糞、果樹枝條和廢菇包等。而且，根據近年來的數據(2018-2020 年)，生物性農業廢棄物的年產量約在 487 萬至 500 萬公噸之間，這些廢棄物主要來自於作物生產和畜牧業。有效管理農業廢棄物不僅有助於減少碳排放，還能在農業及其他產業中創造資源再利用的機會。

農業廢棄物再利用作為一種複雜的社會生態系統管理挑戰，其成功關鍵在於整合並有效轉化在地知識，以適應多變的環境與社會需求(Gontard *et al.*, 2018)。在地知識在這一過程中發揮了關鍵作用，尤其是當地農民在傳統耕作與實務操作中積累的知識，如何在動態的創新實踐中轉化並應用於資源循環和再利用的各個方面(Gontard *et al.*, 2018)。具體而言，哪些在地知識能在廢棄物再利用的過程中最大化

資源循環效益？這些知識是否能成為推動社區成員合作的動力，使廢棄物再利用的概念更加普及？同時，農民之間的知識與資源分享在此過程中尤為重要，當農民在社區內外積極分享並獲取有關廢棄物再利用的知識時，這樣的互動是否能夠促進廢棄物管理的實際成效？分享行為在加強知識流通的同時，是否進一步推動了資源整合與創新？由此可見，在地知識的適當轉化與情境化，成為推進資源循環與再利用的關鍵課題(El Bakali *et al.*, 2023)。

農業廢棄物再利用的永續發展需要多層次的政策支持與協作機制。政策誘導措施，如財政補助、技術指導和制度性激勵，不僅能提高農民的參與意願，還能為社區內的協作創造有利的環境(Yang *et al.*, 2024; Zhu & Chen, 2022)。當政策引導與農民的在地智慧和資源分享有機結合，廢棄物再利用將不再是邊緣性的環保行動，而可轉化為具有環保和經濟雙重價值的主流實踐模式。透過跨領域的協作，這一資源循環管理模式不僅可為在地農業的永續發展開闢新路徑，還將為全球循環經濟的實踐提供具有在地特色的系統性範例。

本研究計畫將從三個主要層面系統性地探索農業廢棄物再利用的可行策略。首先，通過系統思考模式下的深度訪談和焦點座談會，計劃在屏東縣潮州、萬巒及內埔等地舉辦 21 場焦點座談，以全面蒐集當地生物質廢棄物與閒置資源的現況，提供在地化且具操作性的參考依據，為後續推廣活動奠定基礎。其次，針對當地農業剩餘資源(如可可殼、鳳梨皮、檸檬皮等)進行盤點，建立全面的資源清單，以支援資源再利用計畫的設計和實施。最後，本研究將開發數位化桌遊作為創新教育工具，針對農業廢棄物再利用進行推廣，以增進環保知識的普及，提升社區與產業在資源循環中的參與度與合作意願。透過以

上策略層面的綜合實踐，本計畫旨在構建符合在地需求且具可持續性的農業廢棄物管理模式，並推動資源的再利用和資源循環的長期實踐。最終目標為農村社區的農業剩餘資源與環境保護提供具體支持，促進循環經濟在地方層面的落實與深耕。

第一節 農村實踐場域

本計畫將和台灣農林老埤農場及農場附近的三個農村(中林村/龍泉村/東片村)合作，共同建置一個以集散及再利用廢棄及閒置農業生物資源的生活實驗室資料庫，與屏科大的相對地理位置圖如下圖 1，各場域汽車或摩托車車程皆在十分鐘內可以到達，對大學生出隊交通相當方便，也可以讓屏科大各科系專家進駐交流。



圖 1 台灣農林茶園與屏科大和三個農村相對位置圖 (計畫主持人
Google Map 後製圖)

台灣農林老埤農場坐落於屏東縣內埔鄉，就坐落於屏科大主要校區的正後方，總面積 717 公頃，地質條件酸鹼值 4.5-5.1 之間、有機質含量約 3.5%，屬細質地排水良好紅壤，土質符合茶樹生長要求，目前為全台最大平地茶葉栽種基地，致力於生產優質台灣在地茶葉取代進口茶葉。但近年來因為國際茶葉市場競爭之下，在台灣自行生產平地茶已不具高度競爭力，台灣農林於 2023 年初已規劃出租大部分茶園土地給寶晶能源，未來將重新利用茶園土地，推廣農電共生新農業模式，並引進永續飯店及和屏科大合作規劃永續農場，共同成立一個低碳農業的示範場域。

其次，本計畫將和已多次合作的「東片村」作為三個農村的主要聯繫人，其原因為東片村已獲得農業部的金牌農村認可，現階段該村也有在執行農村水保署相關計畫，且現任黃村長及村民皆有高度的凝聚力和行動力，2022 年也曾和本人授課的通識課程「公民參與及永續城市」修課學生，在荒野保育協會的合作下，共同推動一系列的綠領人才培訓，並已於 2023 年 5 月 7 日於東片村設置了屏東第二座「生態博物館」（下圖 2），並邀請本人主持的屏科大永續棧及修習本人授課的大學生前往開幕活動設攤位進行低碳與再生循環農業推廣。



圖 2 東片村生態博物館開幕

第二章 工作執行方法與步驟

第一節 工作執行方法

本計畫採用系統思考的模式，以解決農業生物質廢棄物及閒置資源的問題，同時結合循環經濟的核心策略：**系統性跨域合作、高價值循環**。計畫主要工作內容包含：

1. **在地農友參與及問題辨識**：在屏東縣的潮州、萬巒及內埔等農村地區舉辦 21 場次焦點訪談，收集在地農友對生物質廢棄物及閒置資源的觀點，並透過**系統性跨域合作**策略，促進產業內外的合作，集結各方資源與知識，共同釐清關鍵議題。
2. **資源盤點與評估**：建立該地區農業生物質廢棄物的完整盤點，例如可可殼、鳳梨皮及檸檬皮等。通過**高價值循環**策略，評估這些剩餘資源的可再利用潛力，最大化資源效益並減少浪費，為未來的永續管理與應用奠定基礎。
3. **數位桌遊設計與創新解決方案開發**：本計畫的成果期望透過一款農業廢棄物資源循環數位桌遊，教育利害關係人，期待透過遊戲化的方式，讓公眾更了解「廢棄物其實只是錯置資源」。此產品更結合現實生活狀況，並且把金融帶入遊戲中，因為「循環『經濟』」，更重要的是如何創造經濟，期望未來能推廣至中小企業，協助其以互動方式學習資源再利用的重要性，促進農村地區的經濟效益。

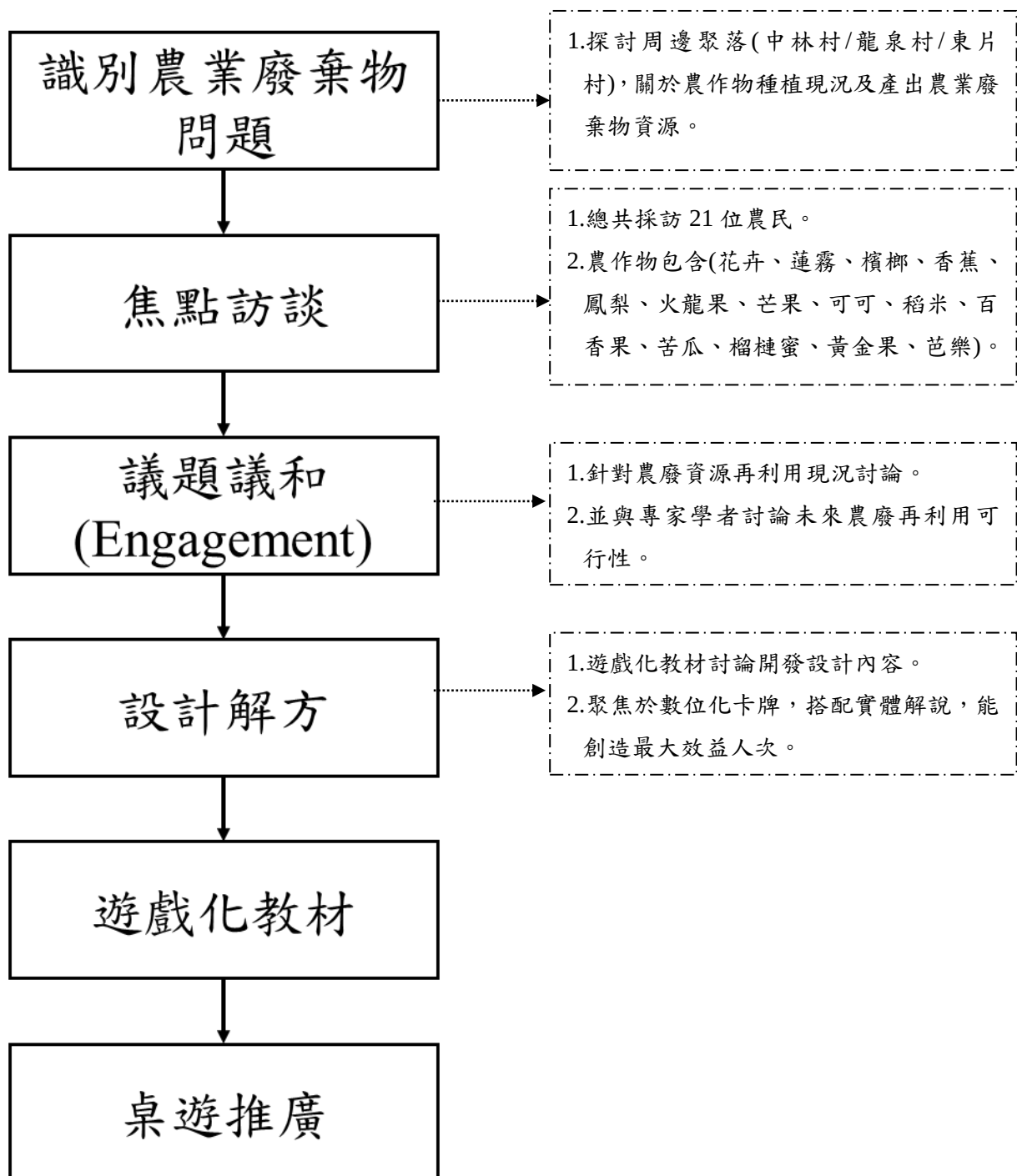


圖 3 系統思考視角下開發農村閒置資源並結合虛實整合設計計畫執行架構

第二節 工作執行步驟

本研究透過焦點訪談，動員了兩班通識課程共超過百位的學生，訪問了 21 位屏東縣農民，他們種植的農作物類型豐富多元，包括花卉、蓮霧、檳榔、香蕉、鳳梨、火龍果、芒果、可可、稻米、百香果、苦瓜、榴槤蜜、黃金果及芭樂等。這些具代表性的樣本，使本研究得以全面掌握不同作物在生產過程中所衍生的生物質廢棄物種類及其管理模式。在訪談過程中，研究團隊不僅探討農民對現行廢棄物處理方式的看法，更深入了解他們對資源再利用的期待與實際需求。後續透過與專家學者進行議和，針對不同農業廢棄物進行不同再利用方法及產品解方(圖 6)。

一、訪談表單問卷詳細內容放於附錄五

<https://forms.gle/cpK4EPJe9eAcp2Qj6> (委員建議刪去)

下方圖表(表 1)為學生對部分農民訪談過程照片及各專家分享對於「農業資源閒置」的經驗分享照片。

表 1 為訪談結果及各專家分享照片整理

		
同學訪問農民及專家	檳榔園農業廢棄物訪談	農民介紹農地讓同學評估解方

第三節 系統思考

系統思維是一項全面方法，用於理解和解決複雜問題。它強調考慮系統中各個組成部分之間的相互作用和相互依存關係，以幫助我們深入理解和解決複雜的挑戰。系統思維不僅僅關注單一組成部分，而是專注於探討形成系統行為的關係、回饋機制和動態變化。這種方法廣泛應用於各個領域，包括工程、管理、生態學和社會科學等，以應對複雜的挑戰。系統思維提供了一個有力的框架，可幫助我們更好地理解各領域系統的內在動力，促進更有效的決策和問題解決。

在實施系統思維的過程中，針對位於屏科大附近的三個農村，我們旨在幫助這些農村社區發掘永續挑戰和問題。在訪談過程中，我們遵循系統思維的核心原則，包括聆聽參與者的不同觀點，關注多元議題，並探索相關的系統元素。開放性問題的使用有助於激發參與者深入思考並提供多角度的信息。我們致力於找到各元素之間的關聯性，並分析這些關聯對系統的影響。通過使用系統思維工具，如因果圖或流程圖(如圖 4、5)，我們能夠將這些關係可視化，有助於更好地理解系統中的反饋迴路和影響。

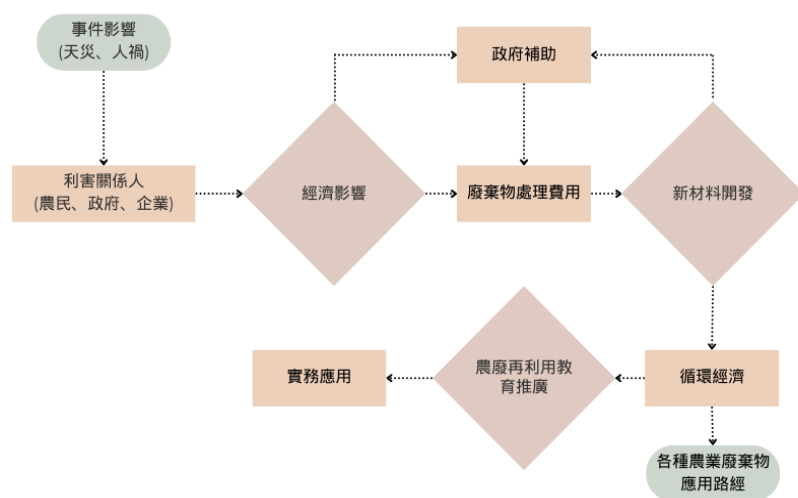


圖 4 桌遊設計教學之可視化圖

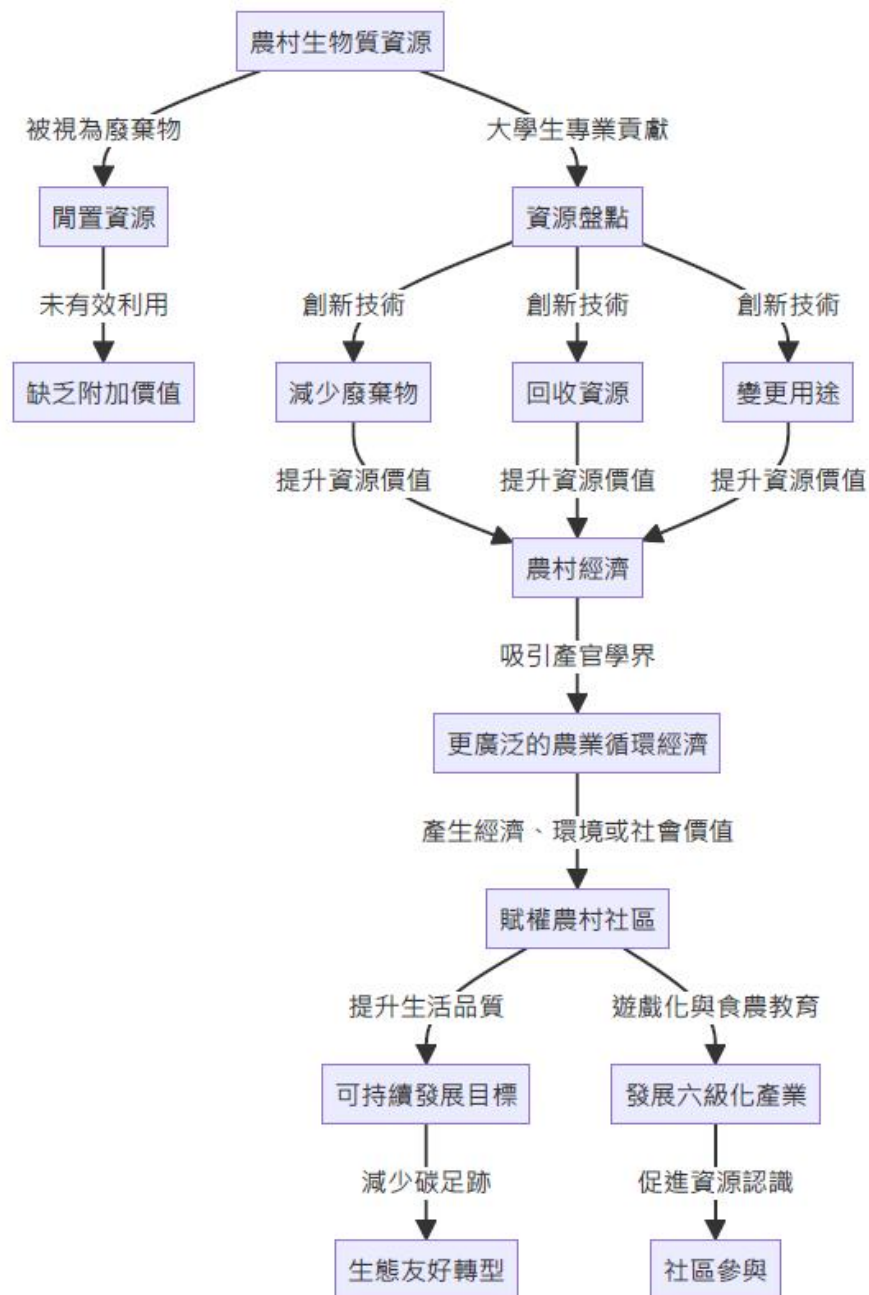


圖 5 可視化系統思考流程圖

第四節 遊戲化體驗

遊戲化，最早被定義為在非遊戲環境中應用遊戲元素和設計技術，現已成為影響行為、促進創新、改善行銷結果和強化價值的可行策略。具體而言，遊戲化行銷可簡單理解為將遊戲元素應用於行銷策略，以創造有趣的消費者體驗，從而吸引購買和參與，並達到行銷目標。這種方法被廣泛認為是提供更優越的消費者體驗，並對消費者行為產生積極影響的有效方式。企業結合遊戲化的目標是讓消費者在接觸產品或服務的過程中感受到樂趣或受到動機和激勵，並引導他們進行特定的行動。然而，這一連串的過程最終目的是協助消費者實現他們自己的目標或滿足自我需求。關於「遊戲化」的討論，一些理論更側重於遊戲設計，即哪些遊戲元素適合用於遊戲化的實踐。遊戲化主要通過引入各種遊戲機制來激發使用者的動機，提升他們的使用體驗。在「農廢淘金客」桌遊中，背景設定在屏東的農村社區(中林村/龍泉村/東片村)，這個遊戲透過已盤點的農業閒置資源，創建一個場景，旨在集散和再利用廢棄和閒置的農業生物資源。玩家的角色是創意發想者，他們需要運用自身經驗和感知，為這些農業閒置資源提供解決方案。在遊戲中，玩家將遇到各種不同的農業廢棄物，必須根據其特性判斷適合的處理方式，如堆肥、發電或開發文創品，將閒置資源重新賦予商品價值，並為農村社區帶來經濟效益。此桌遊特別針對台灣農村的情境設定，旨在通過桌遊的虛擬體驗引導實際村莊的旅遊發展，從而實現可持續發展的



圖 6 遊戲流程

第三章 工作進度與交付項目

第一節 計畫甘特圖

本計畫執行將依農業部農村發展及水土保持署 113 年度創新研究計畫相關規定辦理，已於 112 年 7 月 17 日繳交期中報告書，預定於 11 月 13 日繳交期末報告書、12 月 31 日繳交成果報告書，執行規劃如(表 2)。

表 2 計畫甘特圖

工作項目	年	113 年										完成度 (%)	工作比重 (%)
	月	~3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
用系統思考模式來訪談與分析農村在地生物質廢棄物及資源閒置問題	預定進度											100	30
	實際進度											100	
實際到三個農村進行農村生物質廢棄物及資源	預定進度											100	15
	實際進度											100	
邀請不同專業系所老師針對農業閒置資源特性，提供可應用的發展對策	預定進度											100	20
	實際進度											100	
桌遊產品開發	預定進度											100	35
	實際進度											100	
桌遊產品體驗	預定進度											100	100
	實際進度											100	
階段報告	預定進度					期中報告				期末報告	成果報告	100	100
	實際進度					期中報告				期末報告	成果報告	100	

第二節 系統性分析在地生物質廢棄物及資源閒置問題

一、盤點在地生物質廢棄物及資源閒置現況

(一)、現狀盤點與社會行為模式：

在盤點在地生物質廢棄物時，我們可以觀察到農民和社區對於這些資源的態度和處理方式，往往受到傳統文化的影響。像是露天燃燒、田間棄置等低成本方式，表明了過去農業社會對於廢棄物的低價值認知。然而，隨著資源再利用觀念的滲透，這些閒置的生物質資源逐漸被重新審視，農民的行為模式正在從「棄置」向「資源化」轉變。相關訪談照片，請參考下方焦點訪談精選照片。

(二)、資源閒置的經濟和政策影響：

在盤點過程中可以發現，許多資源閒置現象的根源在於缺乏經濟誘因和政策支持。農民往往缺乏技術和資金來將這些閒置資源轉化為有價值的產品，因此資源轉化的潛力未被充分發掘。盤點工作可以幫助政策制定者了解現有的資源閒置狀況，從而針對性地提供政策支持和資金或是尋找相關廠商，幫助農業社群有效地利用這些生物質資源。將上述訪談結果，統整於圖四。

(三)、環境永續與社會責任的意識提升：

此外，盤點工作揭露了在地生物質資源閒置的環境影響，並促使農業社群意識到環境保護的必要性。透過將這些閒置資源有效利用，農民不僅能減少對環境的負擔，還能为永續發展做出貢獻。這種社會責任意識的增強在轉型過程中扮演著重要角色，也體現了農業社會對於資源管理和環境永續的價值觀轉變。

總結而言，本次盤點不僅描述了在地生物質廢棄物的現況，更深

入揭示了其閒置農廢資源所帶來對社會、經濟和環境影響。從社會行為、經濟政策、技術創新與環境責任的多角度分析，此盤點為推動農業社群採取集體行動、實現資源化管理奠定了基礎，也為未來制定有效的廢棄物管理策略提供了參考。同時，這樣的盤點工作加深了我們對現況的理解，使數位化桌遊設計能更真實地反映農村資源再利用的挑戰與潛力。

表 3 社區訪談收集資料(一)

組別	第一組	第二組	第三組	第四組	第五組	第六組	第七組
訪談問題	花卉	蓮霧	檳榔	香蕉	鳳梨	檳榔	火龍果
產生的農業廢棄物	花的莖與葉	修枝、落葉	檳榔葉	香蕉殘莖，但農民表示種植的香蕉為印尼香蕉，因此不像一般種植的台灣香蕉需要用到包材，不會產生紙袋廢棄物。	葉子、套袋	公檳榔樹，因為公檳榔樹不結果實，另外還有無法分解的檳榔核。	爛掉的火龍果
如何處理廢棄物？	最常處理廢棄物的方法就是把廢棄物用進農田裡，變成肥料。	堆肥：堆在旁邊一塊讓它慢慢腐爛。	沒有花錢去處理廢棄物，皆以手工進行。像是檳榔樹幹、檳榔葉等，其枯萎的殘餘鋪在土上可以使土地不容易長雜草，檳榔葉會使土壤保濕，而太小顆的檳榔及被淘汰的蒂頭則用機器絞成絲放在檳榔樹下	通常在香蕉採收後會留下大量的殘莖，以病蟲害角度來說如果隨意丟棄會造成汙染問題，而農民的作法是在砍完香蕉後讓剩下的殘莖自然枯萎分解，所以香蕉樹並無產生廢	都請回收、垃圾車收走	農田的農業廢棄物為檳榔葉、檳榔核，農民將廢棄物堆疊在農田的周圍大自然自行曬乾分解後作為肥料使用。	用車輾一輾當肥料，用大的籠子把垃圾包一包回收

			當肥料。	棄問題。			
其他廢棄物處理方式（變有的資源）	農民分享現在有專業的工廠，把這些廢棄物加工變液體，可以變成有機的肥料。	將「農業廢棄物」轉換為「循環資源」製成「生質燃料棒」，蓮霧採收後將樹枝碾碎並就地鋪平於果園中，步驟如下：先收集落葉雜草於桶中，以每四分之一深度以土壤覆蓋表面，並放入黑糖等基質拌炒後，封桶發酵（僅留管子通氣）發酵一至三個月，並鋪地曝曬即成有機肥	農友沒有想將廢棄物變成資源，因為廢棄物量少，變成資源的可行性不高。	(1)以前的香蕉梗通常會作為豬飼料再利用，由於現今養豬戶會直接購買飼料，因此用到的機會極低，而且處理香蕉梗的機器費用太高，不如專門配給豬的飼料營養。 (2)現在大多用化學肥，雖然有機肥種植出的作物比較好吃，也可以放比較久，但是有機肥比較貴所以不一定是肥料的首選，同樣的只要轉換廢棄物的成本比較	如果企業研發一些環保材質並訂定目標、規定，願意使用環保代替塑膠。	堆肥	火龍果皮含有豐富類黃酮苷，使用紫外光與熱的有機交聯方法，可成為吸水性聚合物，可利用此聚合物製造環保吸水材料，製成如杯墊等日常用品，或是使用於火龍果園，可維持土壤濕度並減少補充水分等常規性動作，同時生物可完全降解之。

				高就不一定會去做			
處理廢棄物的困擾	體積太大，田間會堆滿農業廢棄物，導致種植減少	農民的地夠大，還能容納這些廢棄物，如果地比較小就需要請環保車來處理。	需手工自行解決，耗時耗力	成本太高	套袋、塑膠問題	水土保持性差	爛掉發臭會產生很多小蟲子
希望政府能如何幫助處理廢棄物	希望政府帶頭統一收集農業廢棄物	可以提供碎枝機，比較方便，但有危險性。	一台機器大概三萬五左右，衡量過後會比政府幫忙處理較便宜，加上時間自由不受限制。倘若國家幫忙的話，希望政府可以補助農業用機器。	協助利用酵素分解	沒有，比較傾向透過企業開發環保材質用環保替代塑膠，農民成為使用購買者即可	目前沒有。屏東經濟作物為檳榔，而檳榔也是相較其他蔬菜水果不需要多加照顧的作物，不需要噴藥除蟲，也不用擔心除草生態問題被環保局勸導。	目前無面臨重大挑戰，農友對此暫時沒有特別想法。

表 4 社區訪談收集資料(二)

組別	第八組	第九組	第十組	第十一組	第十二組	第十三組	第十四組	第十五組
訪談農作	鳳梨、芒果	可可	稻米及百香果	苦瓜、檳榔	檸檬	香蕉	檳榔	榴槤蜜、牛奶果、黃金果
產生的農業廢棄物	塑膠產生之廢棄物為：蓋鳳梨的黑布。	主要是可可果的果莢殼，還有可可果樹的枝條，但數量較少	沒有廢棄物，自己做的有機肥料，在佳佐工業區做豆皮剩餘的殘渣，拿來搭配培養土做成肥料。	檳榔葉	爛掉檸檬	防風支柱、香蕉套袋、繩子、香蕉本身的葉子	檳榔葉	果套、樹枝、肥料包裝袋
如何處理廢棄物？	目前是沒有花錢請人處理廢棄物的，後續都是藉由垃圾車、回收車處理的。	可可果夾殼與細碎枝條會直接回歸大自然，堆積於田成堆肥，大型的枝條會去製成生物碳。	會連殼一起賣出去了，採收時用機器會從稻桿中間截斷將上半部的稻桿及未脫殼的稻米帶走到工廠進	檳榔葉：(1)乾燥的檳榔葉可以當柴火來燒 (2)直接放在田邊腐爛做肥料 (3)處理成小片後放在雞舍內保持雞舍乾燥	目前採用挖洞把廢棄物放入洞裡掩埋，有意願購買處理廢棄物機器。在 11 至 12 月時會把農業廢棄物枝條拿去兌	防風支柱：香蕉的防風支柱，從防腐支柱(鍍瀝青的竹子)變成鍍管(鐵管鍍鋅)，成本從一支\$65~70 變成\$200~250，防腐支柱價格比一般竹子高，但比	把農業廢棄物檳榔葉做堆積的處理，一年之後葉子會自己腐爛，可以當做堆肥，堆在檳榔樹	果套及包裝袋丟棄至垃圾車、樹枝堆肥

			行後續加工處理。	鍾小姐面對農業廢棄物的處理方式，其實和大部分的農民做法相同，都是將農業廢棄物當作肥料或是柴火等等，這是好的處理方式，像是有些農民可能會直接拿來燒，而不是當做柴火，這對環境來說是一個很大的影響，也是我們要重視的。	換錢財，會使用在農業上。	竹子耐用，因為一般的竹子會因陽光、風化的影響造成不耐用，而鋁管價格較貴，但耐用年限較長。也有些農民會將鋁管插在土壤裡的部分，做防鏽處理(上漆)、防水處理等等。香蕉套袋：材質從以前的 PE、牛皮紙套袋，近年變成不織布或其他布料的材質做成的套袋，價格從\$6 的 PE 套袋變成\$12 的牛皮紙套袋，再演變成\$18~20 的布袋，PE、紙袋通常是直接回收或燒掉，而布袋	的頭，且會比一般肥料來的好，而多的檳榔葉就做燃燒的處理。	
--	--	--	----------	---	--------------	--	------------------------------	--

						則是曬乾後可以再利用。 香蕉本身的葉子：多數都割下棄置園區，與土壤腐化後作為堆肥		
其他廢棄物處理方式（變有用的資源）	比較可惜的是，目前對於這方面都沒有任何想法。	有，杯墊、再生衣、紙袋、果莢殼的果膠萃取出化妝品、菜膠。	加工處理	當柴火燒	兌換錢財	像是葉子是可分解性廢棄物，多可在田間待其自然腐化，回歸於自然界土壤中，作為肥料進行循環再利用。而香蕉皮、花蕊可以做成香蕉酵素。	認為目前沒有特別的利用方式，因為檳榔葉數量沒有到很龐大，如果去購買機器設備，成本較高。	否，因為無法重複利用
處理廢棄物的困擾	無多餘資金處理廢棄物	果莢殼很大難以處理，處理位置遠，沒有經濟價值	需進加工廠加工運輸不便	種植的作物所產生的廢棄物多是可以被大自然分解的，並沒有太多的問題或是	很臭	堆肥不意，容易孳生蚊蟲	葉子腐爛速度慢，導致農田用地縮小	無法重複利用

				挑戰。				
希望政府能如何幫助處理廢棄物	處理塑膠	找尋具有經濟規模價值的再生品。	像我偶爾種的蔬菜投資的資金也不會很多，所以如果政府和相關單位有提供補助我們願意去參加。	希望未來國家可以開設相關的農業廢棄物的教學課程，可以讓他們更清楚如何處理這些農業廢棄物或是可以找哪些單位申請補助與處理大量農業廢棄物的部門。	農業部應該要提高補助金或提供機台的借助，這樣可以負擔價格也能處理廢棄物。	1. 代工破碎：成立破碎代工班，協助農民現地破碎農業廢棄物，補助機械維修費用，每 1 公頃補助 1500 元。2. 集中破碎：設置 6 處集中破碎場，提供農民放置農業廢棄物，並派員定期處理。3. 代清運處理：農民可向環保局申請代清運，初次申請者補助 1 車次 2500 元。4. 多元化處理：針對無法現地破碎的農業廢棄物，輔導其運至焚化爐或枋寮巨大廢棄物破	集中堆肥	國家可以投資建立農業廢棄物處理和回收基礎設施，包括堆肥場、生物資源處理廠和廢棄物回收設施。這些設施可以提供農場方便且可持續的方式來處理各種類型的廢棄物。

						碎廠處理，並協助回收再利用		
--	--	--	--	--	--	---------------	--	--

表 5 社區訪談收集資料 續(二)

組別	第十六組	第十七組	第十八組	第十九組	第二十組	第二十一組
訪談農作	鳳梨	芭樂	可可樹	蓮霧	花材	火龍果
產生的農業廢棄物	葉子、果皮、果核和莖	廢枝條、葉子、廢包材、防蟲袋及農藥罐	枝條、樹葉、果殼(果實外層的殼)	修枝、防撞套袋	修剪掉的椰葉、紅薑花除花部分其餘皆是、檳榔的葉鞘	受病毒感染的火龍果枝葉、修枝後落下的枝葉、雜草
如何處理廢棄物?	1. 堆肥(改善土壤) 2. 生物質能源生產 3. 紡織品生產 4. 動物飼料 5. 工業應用	1. 廢枝條跟葉子修剪或絞碎後堆在芭樂樹底達到堆肥效果同時抑制雜草生長 2. 防蟲袋跟農藥罐就讓垃圾車載走	1. 枝條、樹葉、果殼做肥料使用 2. 種子外層果肉，放到發酵桶裡，提供營養給菌，使自然發酵或以香蕉葉做發酵(背光面本身的菌) 3. 烘焙後壓碎豆仁的殼，加上一點果仁做成可可茶包	堆肥	1. 葉枝堆肥或當竹籤使用 2. 檳榔的葉鞘製成扇子或籃子	1. 陽光曝曬再經絞碎機粉碎(枝條普遍來自受病毒感染的植物，故與健康作物隔開，量不多，多已閒置處理) 2. 最差的方式:請人回收焚燒
其他廢棄物處理方式(變有資源)	以鳳梨葉子為原料製成仿皮革(如:產品Pinatex)，乃一可持續性之皮革替代品，除進行循環再	機器絞碎廢枝條及樹葉	製成巧克力包裝紙或收集發酵液再做啤酒	生物化碳產品:1. 當土壤改良劑(改善土壤保水性及養分保持能力) 2. 淨水材料	舉可可為例: 1. 果殼、果皮萃取物製作成美妝保養品 2. 可可果殼亦可製成生物碳和活性碳	1. 廢棄樹枝:生物燃料或各種物品的填料(如:農田間道路以乾樹枝和碎石鋪成) 2. 足夠的量可售給專門處理廢棄物處理的公司

	生，同時減少傳統皮革生產所需的水、能源等消耗，利用機械或化學處理提取鳳梨葉中纖維，賦予紋理及堅韌性。			(生物碳優良的吸附性可用於水質淨化)		3. 枝條、次級品製成各種產品來販賣
處理廢棄物的困擾	法律問題、環境問題	環境問題	無	環境問題	環境汙染問題	汙染問題
希望政府能如何幫助處理廢棄物	提供農廢再利用後，產生產品行銷	跟回收機構簽約協助處理廢棄物	無	提供水質淨化用之機器	提供專家授課，協助教學處理	希望集中起來後，給專門處理廢棄物公司



圖 7 第一到第七組社區訪談農業廢棄物分析可視化圖

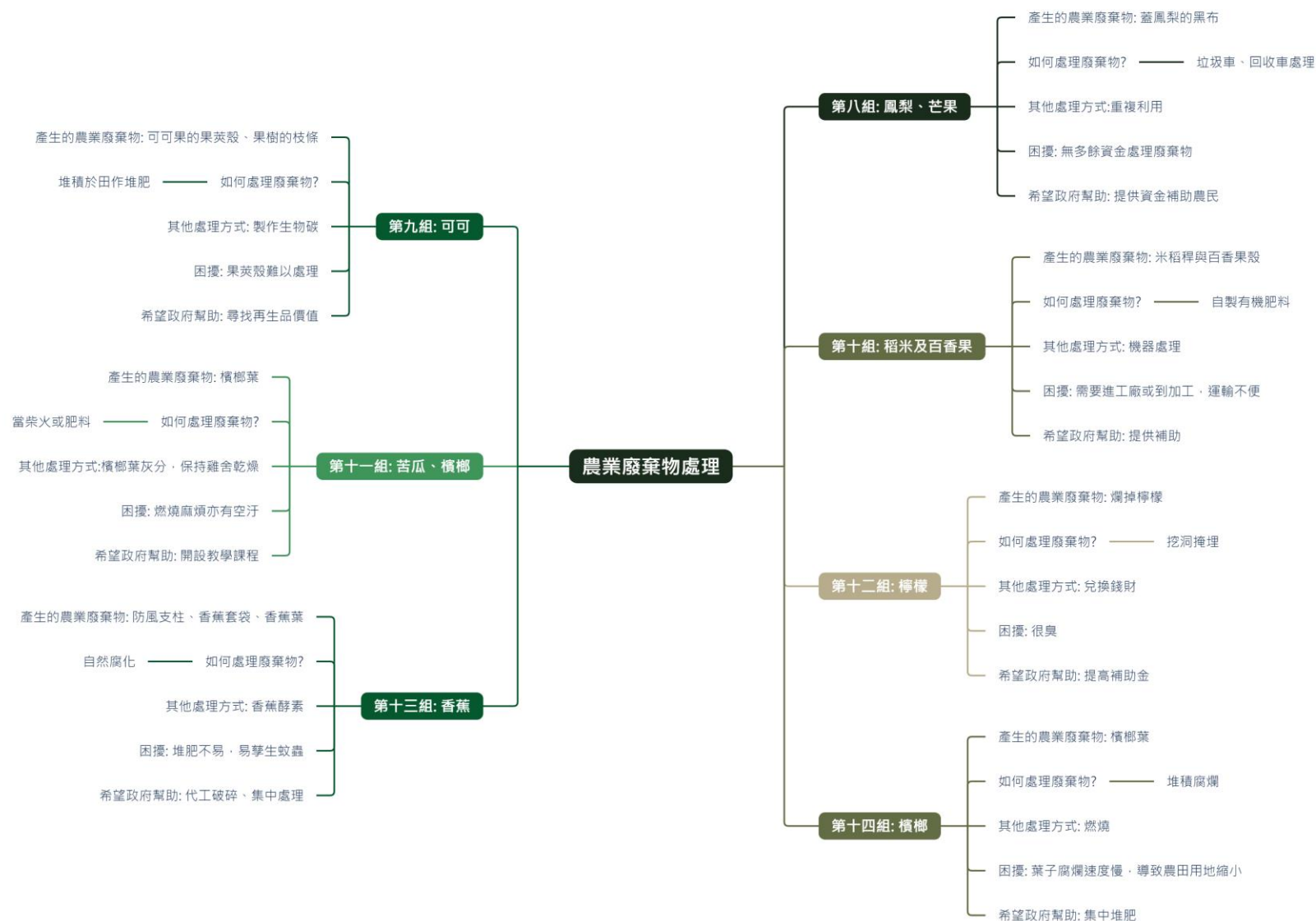


圖 8 第八到第十四組社區訪談農業廢棄物分析可視化圖

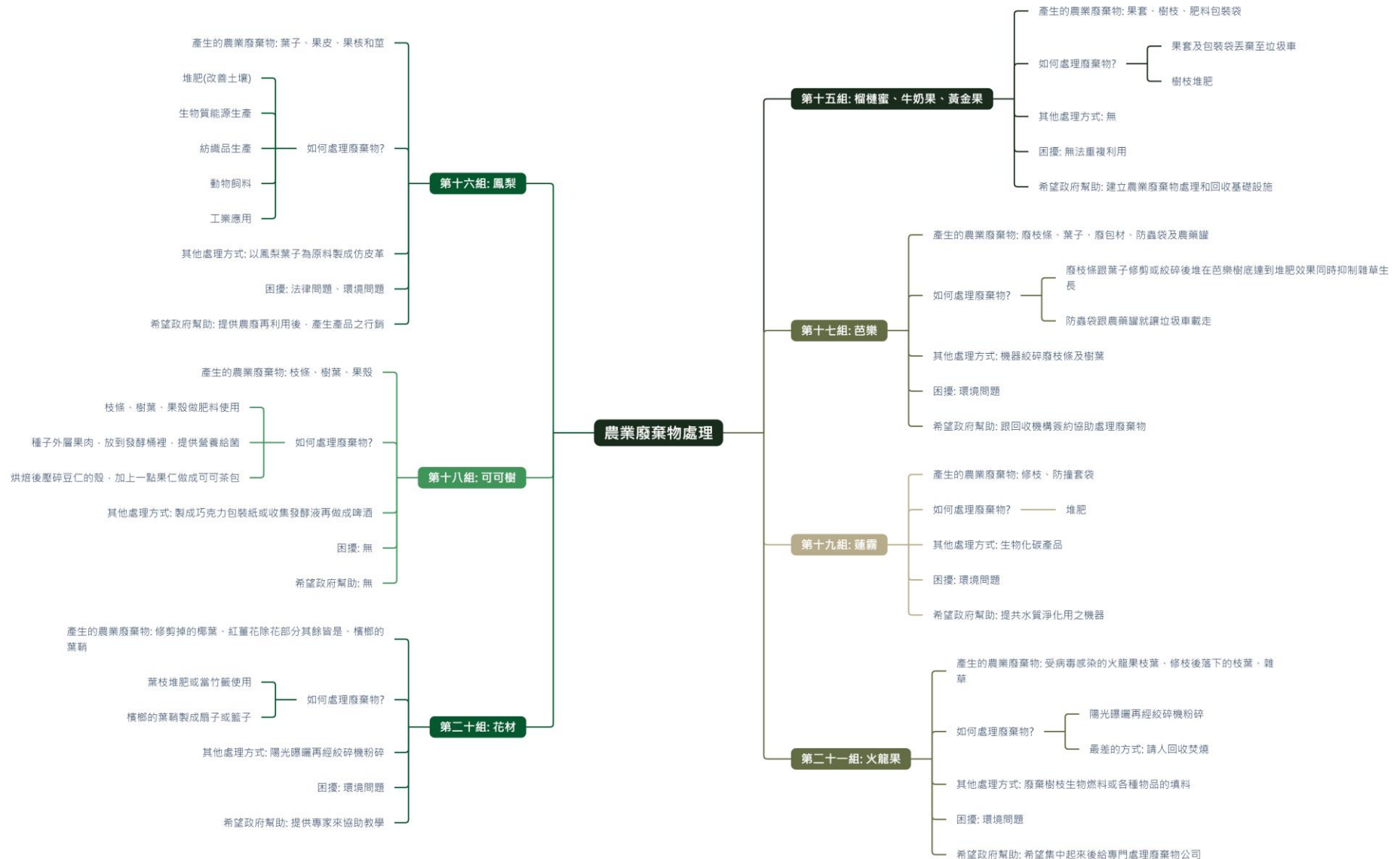


圖 9 第十五組到第二十一組社區訪談農業廢棄物分析可視化圖

表 6 焦點訪談精選照片

	
訪談竹田鄉種植花卉的何日新先生	花卉的莖
	
檳榔廢棄樹幹	公檳榔籽
	
訪談潮州種植印尼香蕉的徐先生	訪談內埔李先生火龍果田



農廢可可果莢



百香果園



葉先生香蕉園



訪談張先生檸檬園



訪談內埔鄉種植鳳梨的劉先生



訪談種植芭樂的黃先生



訪談農民關於農廢蓮霧套袋



訪談之黃椰子修枝



訪談火龍果園



農民與同學們討論

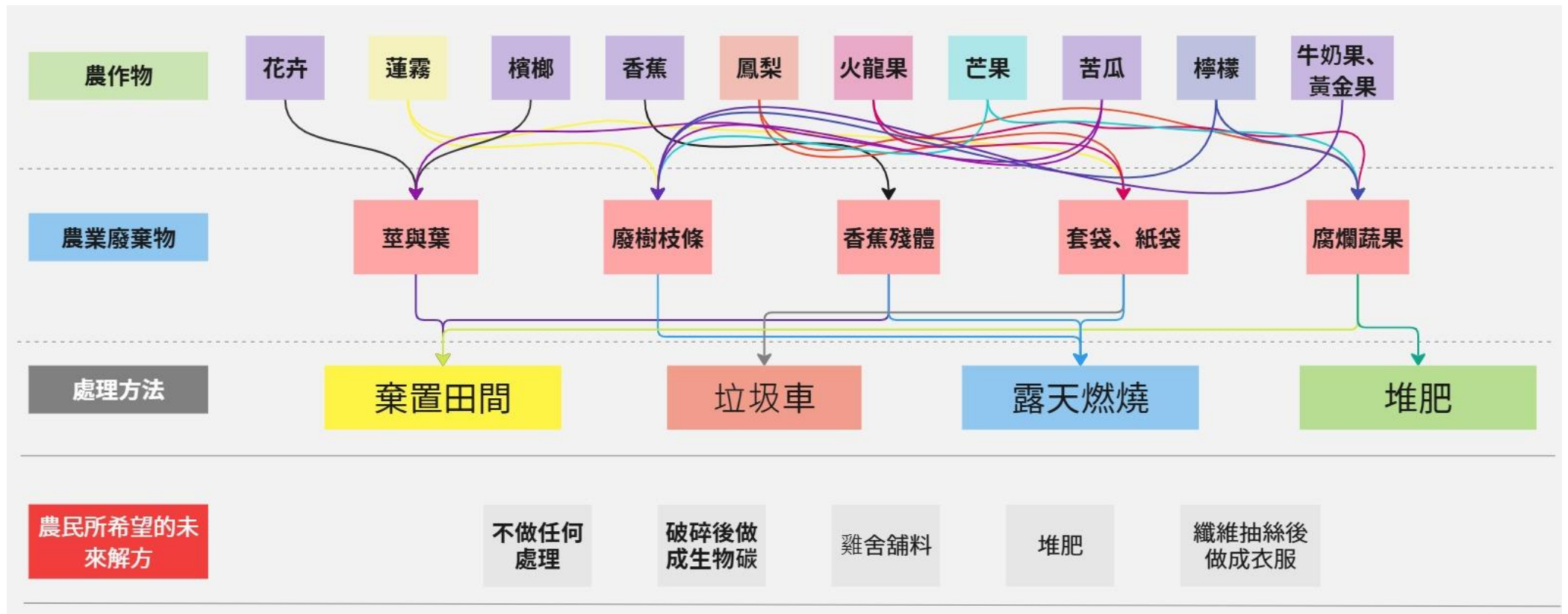


圖 10 不同種農作物產生的農業廢棄物處理方式及希望未來改善方法

二、資料收集與利害相關人進行議題討論及議和

(1)國內外新聞洞見：

農業廢棄物管理不僅是本地農業社群的議題，更是全球關注的焦點。透過國內外新聞的觀察(見表 3)，我們可以看到各國在廢棄物處理和資源再利用方面的最新進展和政策趨勢。例如，部分國家已開始推動循環經濟模式，並設立激勵機制來促進農業資源的再利用。這些新聞報導不僅為本地農民提供了實踐參考，也強調了在廢棄物管理上採取積極行動的迫切性，為未來的政策和行動提供了借鏡。

(2)國外期刊研究的啟發：

透過國外期刊的研究成果，我們能深入了解科學界對農業廢棄物管理的前沿探索。例如，新的技術方法、生物技術應用和環境影響評估等研究，提供了更具科學依據的解決方案，並揭示了有效的管理策略(見表 4)。這些研究也指出，在農業廢棄物管理上，需要考量的不僅僅是資源的再利用，還包括生態系統的長期影響和農業生產的可持續性。這些研究成果為本地的實踐提供了啟發，也為農業社群探索創新解決方案提供了理論支持。

(3)農民對標準化作業流程的期盼：

農民們長期以來面臨著廢棄物管理的挑戰，他們希望在未來能夠建立標準化的作業流程，以提高處理效率並減少環境負擔(見圖 6)。標準化流程不僅可以提升工作效能，還能降低處理成本，並確保資源利用的一致性。此外，農民也希望透過標準化，獲得更多的政策支持和技術指導，

幫助他們在日常作業中落實更具永續性的處理方法。這樣的期盼反映了農業社群在資源管理方面的轉型需求，並強調了利害關係人共同努力建立標準化框架的重要性。

表 7 國內外相關農業廢棄物再利用產品的新聞報導

原料	資材再利用方法	產品	產品概述(Ref.)	國內/外
水稻	熱化學方法	生物碳	https://academy.moa.gov.tw/theme.php?theme=news&id=news_1532342878&WS_id=96	國內
甘蔗	熱壓與造粒	甘蔗渣粒(吸管、餐具、餐盤、課桌椅)	https://renouvo.net/zh/biomass-materials/bagasse/	國內(鉅田潔淨技術)
檳榔	熱壓機器	環保碗盤餐具	https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/2984286	國內(南投集集鎮)
芒果	水萃取法	芒果仁植物萃取濃縮液	https://www.agriharvest.tw/archives/46155	國內(高雄農試所鳳山分所)
蓮霧	脫水高溫擠壓	生質燃料棒	https://reurl.cc/67MnEy	國內(屏東)
香蕉	低溫烘烤	青香蕉粉	https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/4559492	國內(屏東)
鳳梨	浸水、抽纖維、乾燥	布料	https://www.agriharvest.tw/archives/108575	國內
木瓜	冷壓、超臨界萃取	木瓜子油	https://agri-incubators.atri.org.tw/assets/files/%E6%88%AA%E5%88%87%E6%9C%A8%E7%93%9C%E5%89%A9%E9%A4%98%E7%89%A9%E5%86%8D%E5%88%A9%E7%94%A8.pdf	國內
木瓜	木瓜籽榨油的粕	寵物飼料		
木瓜	木瓜皮直接利用	木瓜皮青貯		
可可		造型文創餐墊	https://sustainability.npust.edu.tw/news/%E5%BE%AA%E7%92%B0%E7%B6%93%E6%BF%9F%E5%AF%A6%E7%8F%BE%E6%9E%9C%E6%B8%A3%E5%BB%A2%E6%96%99%E5%8F%AF%E5%8F%AF%E8%8E%A2%E6%AE%BC%E6%96%B0%E5%83%B9%E5%80%BC/	國內
臺灣香 檬皮	烘乾、研磨	肉豬飼料	https://www.agriharvest.tw/archives/30121	國內(高雄種畜繁殖場)
花生	烘烤、破碎	花生殼製金紙	https://news.ltn.com.tw/news/local/paper/880440	國內(北港)

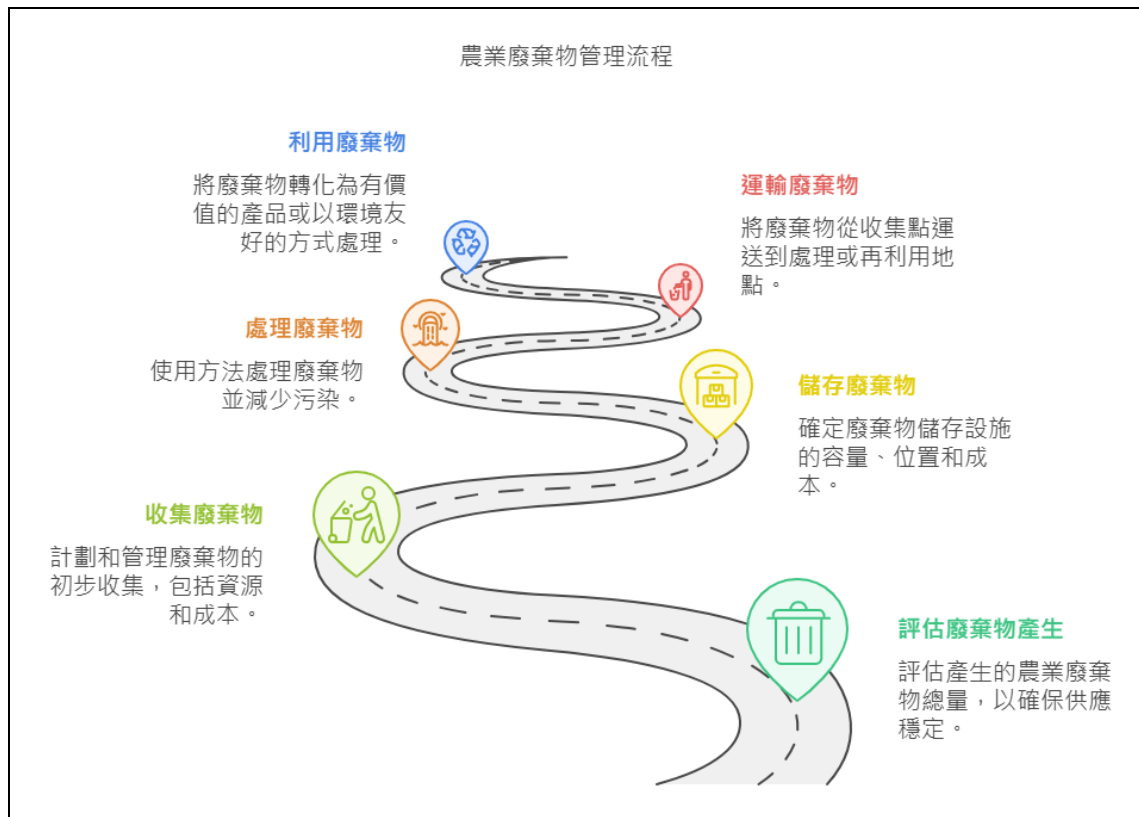
花生	烘烤、破碎	皮革	https://reurl.cc/nr2GLl	國外(日本千葉縣)
菱角	熱化學處理	(菱殼炭)生物炭	https://www.taifer.com.tw/PublicationArticleDetailC004000.aspx?Cond=87f62b93-2d26-48e4-9f42-2483a6d0d341&Keyword=%E9%8E%82%E9%88%A3%E8%82%A5	

(本研究彙整)

表 8 相關文獻探討分析

農業廢棄物	處理方法	產品	參考文獻
稻草	堆肥、飼料	有機肥料、動物飼料	Dewi, 2021
家禽糞便	厭氧消化	生物氣、堆肥	Miah et al., 2021
玉米秸稈	燃燒、厭氧消化	生物燃料、電力	Tokarchuk, 2019
有機廢棄物	生物再生	土壤改良劑	Holm et al., 2010
木材廢料	氣化	能源	Bilgen & Sarikaya, 2016
椰殼	炭化	活性炭、肥料	Zhang et al., 2012
棕櫚油渣	堆肥、提煉油	生物柴油、肥料	Obi et al., 2016

(本研究彙整)



(本研究繪製)

圖 11 訪談農民期望未來農業廢棄物建立管理之標準流程(SOP)

(4)邀請國外學者進行廢棄物資源化之相關應用用途：

講師: Jose Luis Antezana Huarcaya (德國慕尼黑大學；講師

CV 請參考附錄)

講題：A scientific approach of EIT Food, one of the venture food sustainability capitals in Europe and his response in food

舉辦時間：113 年 05 月 02 日

舉辦地點：線上 Microsoft Teams

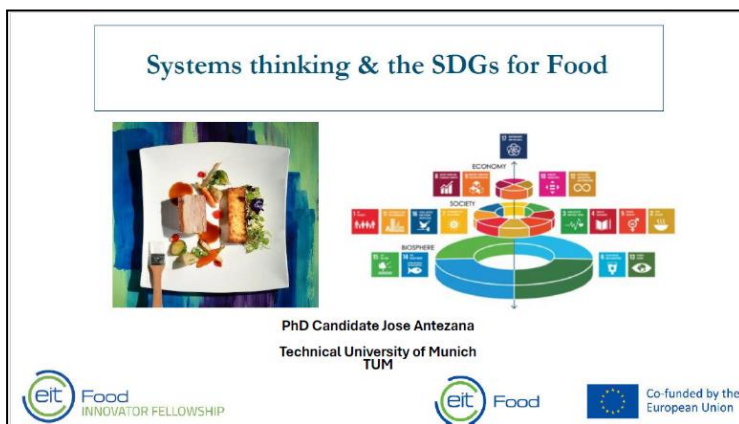


圖 12 講者 PPT

第三節 設計與研發農村閒置資源再利用創新問題解決提案

一、設計數位化遊戲桌遊

此桌遊設計理念主要來自於針對農業廢棄物的高效再利用為主軸，將農業廢棄物加入永續循環經濟的一環，首先要讓大眾知道這件事，必須藉由推廣了解這多元且複雜的產業生態系統，但傳統式的傳遞需要化簡為繁、去蕪存菁，讓大眾可以接受新的友善溝通方法。此計畫以「減法設計」讓玩家先掌握基礎，培養出興趣後再深入了解此實驗設計的目的性。

我們可以讓玩家學習將農業廢棄物轉化為再利用，同時設計農業廢棄物集中處理中心了解回收機制，並推廣多元化農業模式，利用廢棄物開展多樣化種植和養殖，提高農村經濟韌性；實施資源循環利用模式，形成廢棄物—資源—產品—廢棄物的閉環，減少資源浪費。

為增加附加收益，我們可以開發以資源再利用為主題的農村生態旅遊項目，吸引城市遊客，增加農村收入；組織農業廢棄物再利用的培訓班，提升農民技能，讓他們能夠自主創新。在宣傳與推廣方面，利用社交媒體、農村廣播等多種渠道宣傳農業廢棄物再利用的益處和技術，增強農民的環保意識；開發相關的桌遊或應用程序，寓教於樂，讓更多人了解和參與廢棄物再利用。通過這些綜合措施，我們可以有效提升農村閒置資源的利用率，推動農村經濟和環境的可持續發展。

二、桌遊設計之構想

遊戲大綱	遊戲方法	相對應卡牌	實際學習
經濟收益	●產品研發與生產：玩家需要通過研發和生產農業產品(如肥料、木質產品等)來賺取金幣。每完成一個產品，都能獲得相應的金幣收益。 ●積累財富：遊戲的主要目標之一是通過不斷的產品研發和生產，最大化經濟收益，積累更多的財富。	農廢卡	共有六種可研發產品之種類，可讓玩家在邊玩過程中配對有哪些農業廢棄物可轉換成實用的物品，例如：果園常見的修枝-廢果木，可用於生產木質加工品、燃料或者生物碳。生產後所產之金幣也可讓玩家明白原來「農業廢棄物」也可以賺錢。
處理農業廢棄物	●廢棄物轉化：玩家需要將農業廢棄物轉化為有價值的產品，這是遊戲中的一個重要環節。這些產品可以通過循環廠商的幫助，更快地生產出來。 ●提高效率：循環廠商的出現可以提高農業廢棄物的處理效率，使廢棄物更快速地轉化為有價值的	消費者	循環廠商是循環供應鏈由企業收集和回收材料的系統性方法，可以延長材料的使用時間，而不是讓材料被堆積在垃圾堆填區或破壞自然棲息地。讓玩家認知從哪裡可以讓廢棄物轉化成更有價值的東西。

	產品。		
應對災害和挑戰	●災害事件：遊戲中會出現各種災害和事件卡片，如蟲害、颱風、缺水等，這些事件會影響玩家的經濟狀況和農業生產。 ●減少損失：玩家需要制定策略，通過有效的管理和操作，來減少災害帶來的經濟損失。同時，利用災害產生的農業廢棄物進行研發，轉化為經濟價值。	事件牌  事件名稱 事件效果 事件概述	此款遊戲設計背景是在溫暖潮濕的台灣氣候，不定時會有天然災害出現，此時就可以讓玩家了解如何讓天災型的損失降到最小，並且可以求助政府幫助。

資源管理和 優化	●原料選擇：玩家需要根據不同的情況選擇合適的原料進行研發和生產，目的是在有限的資源下，達到最大的經濟效益。 ●策略制定：資源管理和優化是遊戲中的一個重要環節，玩家需要制定策略，平衡資源的使用和經濟收益。		讓玩家可以學習資源轉換的方法，利用多餘的資源轉換成有價值之產品，此時遊戲結尾即可得知玩家們，如何累積財富與排除損害。
社會溝通和 教育	●教育意識：遊戲設計了一些社會溝通和教育元素，讓玩家了解農業廢棄物的價值和可能性，增強可持續發展的意識。 ●推廣理念：遊戲通過模擬現實中的農業廢棄物處理過程，讓玩家意識到這些廢棄物可以轉化為有價值的資源，從而推廣可持續發展的理念。		
總結	遊戲設計理念  遊戲化 • 知識轉化成遊戲 • 提高學習動機 • 建立共享價值觀  視覺化 • 一看就懂 • 拿回去還可以講給別人聽 • 避免帶給學習者過度壓力  講人話 • 翻譯成大家可理解的白話文 • 降低溝通難度		遊戲的核心目標是通過研發和生產，將農業廢棄物轉化為有價值的產品，賺取金幣，並有效應對各種災害和挑戰。同時，遊戲也強調資源管理、社會溝通和教育，讓玩家了解農業廢棄物的價值和可持續發展的理念。

	遊戲設計理念：選擇這種方式的原因 過往  人數限制  需要桌子  LCA 排放較高  高控場能力 《農廢淘金客》  人數無限制  場地少限制  LCA 排放較低  控場相對容易 遊戲設計理念	
--	---	--

(一)目前桌遊推廣對象、內容及未來推展構想

本次推廣的桌遊教案，希望通過遊戲化體驗加強參與者對農業廢棄物管理和資源再利用的認識。教案的設計針對不同族群，以滿足各族群的需求和興趣，同時鼓勵對永續發展的重視。以下是主要的對象及設計內容：

(1)剛要創業的農民

這一群體主要年齡層在 30-40 歲之間，屬於剛開始接觸農業創業的族群。由於這些農民對農業廢棄物的處理及資源再利用有迫切需求，桌遊教案的內容會著重於實踐性強的資源管理策略和廢棄物處理方式，幫助他們建立農業永續理念。同時，這些內容能使新農民更快融入並理解綠色農業的核心價值。

(2)資深農民

資深農民擁有豐富的農業管理經驗，對於新技術和可持續發展方法持開放態度。他們在農業中積累的見解和技巧，是寶貴的學習資源。教案設計將引導這些農民分享實務經驗，並通過桌遊模擬不同情境，使他們在互動中接觸到創新的資源再利用技術和方法，從而提升自身知識體系。這樣的過程不僅促進經驗交流，也有助於資深農民在現代農業中找到更新、更高效的環保處理方式。

(3)工廠及企業老闆

這些企業主和工廠經營者可能在農業廢棄物的再利用上有商業考量，他們有意在生產過程中實施可持續解決方案。桌遊教案將幫助他們了解如何將農業廢棄物轉化為具有經濟價值的資源，並模擬不同的資源利用模式，以展示可行的商業應用和潛在的市場機會。這樣的內容能引發企業主對於綠色經濟的興趣，激發他們在生產鏈

中採用更具永續性的策略。

(4)學生

作為受教育的下一代，學生是未來世代的重要種子。通過桌遊體驗，學生能夠在遊戲過程中了解農業廢棄物問題的複雜性和潛在解決方案，提升對環保議題的認識和關注。這些內容不僅豐富了他們的知識，還能夠為他們進入職場後的綠色實踐奠定基礎，有助於培養出對農業永續發展有熱情和行動力的新一代專業人才。

(5)政府部門

有時政府會因為無法理解農民需求而忽略農業廢棄物之處理方式，導致更多的肆意或在深夜偷偷排放廢棄物，也可能因為氣候天災等造成更多農業廢棄物，為了更靠近農民的想法及需求。本次桌遊推廣有邀約農業局及環境保護局一同參加，增加跨局處理解、溝通與未來在農業廢棄物再利用的合作了解並達成共識。

(6)未來推展構想

未來，這套桌遊教案不僅限於校內和特定族群，還可擴展至更廣泛的社會群體，如地方社區、農業合作社等。透過與政府單位和非營利組織合作，能夠加強這套桌遊在農業社區中的影響力，並進一步推動廢棄物資源化和永續農業的理念。最終目標是透過教育推廣，讓更多人理解農業廢棄物管理的重要性，並在日常生產和生活中實踐資源循環的理念。

(二)農村產業桌遊設計並進行推廣-場次一

- 1.於高雄淨零學院 ICLEI 共同推廣舉辦《糧食與農業廢棄物再利用工作坊》，當天請展雄整合展覽有限公司協助線上直播或實體同時並行，並藉由直播錄影與媒體平台分享。
- 2.日期：2024 年 05 月 17 日(五) 13:30-17:00
- 3.活動地點：高雄市淨零學院(高雄市前鎮區復興四路 1 號 3 樓)
- 4.共同主辦單位：ICLEI KCC (ICLEI 東亞地區高雄環境永續發展能力訓練中心)
- 5.技術協力單位：智匯永續管理顧問公司
- 6.當天直播連結：
https://www.youtube.com/live/xOtiXJA_CkE



宣傳海報



關係人大合照



淨零學院



屏科大 1.5 度糧食與消費轉型永續棧
農業/糧食廢棄物國際趨勢分享



京冠生物科技股份有限公司-
植物渣再利用最佳案例分享



雲林縣因應氣候變遷專案辦公室
林世媚秘書-雲林縣農業剩餘資材再利用計畫

(三)農村產業桌遊設計並進行推廣 場次二

簡赫琳老師通識教育課堂

(1)國立屏東科技大學課程宣導

- 屏科大通識課程-社會科學(系統思考與公共問題)
- 日期：2024 年 10 月 08 日(二) 10:00~12:00
- 參與人員：機械工程系三年級

不同科系且非農業科系組成約 60 人的 20 歲大學生們，同學反應各有不同，極少數興致不高，大多數對於投資和規劃有所興趣，規則部分也會積極發問。

(2)國立屏東科技大學課程宣導

- 屏科大通識課程-社會科學(公民參與及永續城市)
- 日期：2024 年 10 月 08 日(二) 13:30~15:30
- 參與人員：產專班動物畜產系四年級

人數約 20 人左右，實施過程反應熱烈參與度較為積極，也很快就能熟悉遊玩方式，已有在職的產學專班及專業科目使他們更加熟悉及提起興趣。

學生對於本課程的回饋整體相當正面，許多人提到課程內容充實且實用，讓他們意識到農業廢棄物不僅僅是廢料，而是具備再利用和商業潛力的寶貴資源。例如，有學生表示「這堂課讓我了解到農業廢棄物的多樣性，沒想到這麼多廢棄物都有再利用的可能性，學習過程讓我對環保產業充滿了好奇！」還有學生提到，「很驚訝農業廢棄物可以轉化為生物炭、肥料等有價值的產品，讓我對資源再利用有了全新的理解！」課程的桌遊模擬設計亦受到好評，讓學生能更直觀地了解廢棄物的資源化過程。有學生回饋說：「很像大

富翁遊戲！沒想到農業廢棄物也可以作出很多不一樣的產品」，這種寓教於樂的體驗增加了課程的互動性，並在遊戲中探討了資源管理的複雜性。學生也指出，透過不同真實案例和系統思考的應用，他們更全面地看待環境問題。例如，一位學生提到：「參加課程後，不僅理解了農業廢棄物的資源潛力，還學會了系統思考的基本概念，幫助我更全面地看待環境問題。」總結來說，本課程不僅深化了學生對農業廢棄物的認識，還啟發了他們對綠色產業發展的興趣與思考，並提升了環保責任感，使他們在生活中更加關注資源再利用的潛力。

	
第一場 老師講解桌遊規則	第一場 體驗桌遊
	
第一場 遊戲結算賺最多金幣之 贏家	第一場 前五名頒發小禮品
	
第二場 桌遊講解	第二場 桌遊體驗過程同學們討論



第二場 桌遊體驗



第二場 桌遊贏家頒獎(1)



第二場 桌遊贏家頒獎(2)



第二場 桌遊贏家頒獎(3)

(四)農村產業桌遊設計並進行推廣 場次三

簡赫琳老師文化資產專案宣導

- 活動地點：屏東縣屏東市仁愛國民小學資優班教室
- 日期：2024 年 11 月 09 日(六) 09:30~12:00
- 參與人員：國小四、五年級資優班學生

由 13 位約 10 歲國小資優班學生參與，透過紙本問卷調查學生們是否能夠對於農業廢棄物可再產品及再使用上更加了解，且提早接觸投資觀念。學生們反應熱烈，且積極參與討論，也會適時發問及提出意見：「這次的桌遊把農廢的知識編成好讀好懂，希望以後還有。」、「這次課程讓我學到農業廢棄物是什麼。」等等，問卷調查結果為喜歡此款桌遊回饋正向較多，學生希望繼續參與相關對於類似可以學習及娛樂的相關資訊。

	
老師對國小學生講解桌遊規則	助教對國小學生講解桌遊示範



遊戲結算賺最多金幣之贏家



前三名頒發小禮品



仁愛國小學生心得回饋分享(1)



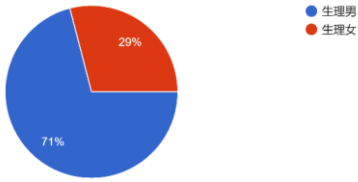
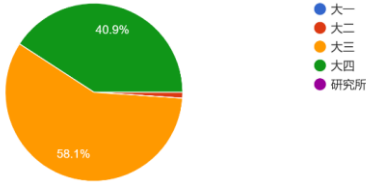
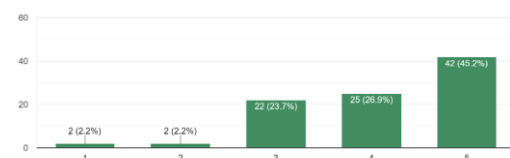
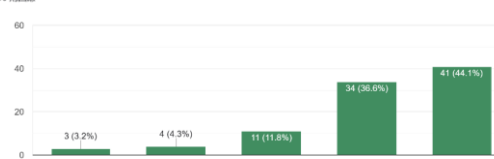
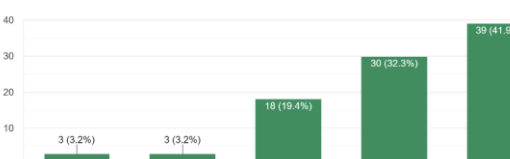
仁愛國小學生心得回饋分享(2)

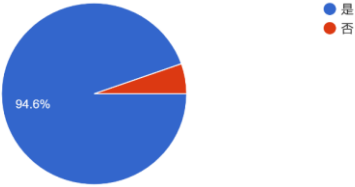
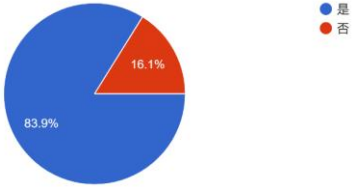
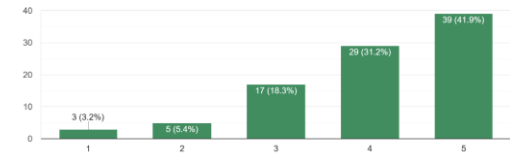
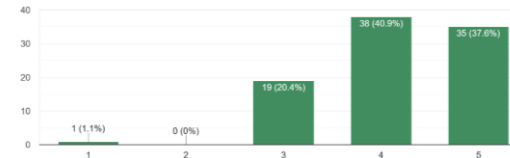


仁愛國小學生心得回饋分享(3)



仁愛國小及老師們桌遊體驗合照

性別 93 則回應  ● 生理男 ● 生理女	年級 93 則回應  ● 大一 ● 大二 ● 大三 ● 大四 ● 研究所																																				
參與玩家性別	參與玩家年級																																				
您是否覺得這款桌遊容易理解且具有挑戰性？若否請提供建議給我們 93 則回應  ● 是 ● 否 ● 無 ● 可以增加單一產品的政府機會卡，一次給單一屬性多一點錢	您覺得利用農廢研發與生產再利用產品賺取金幣的機制如何？ 93 則回應  <table><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>2.2%</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>2.2%</td></tr><tr><td>3</td><td>22</td><td>23.7%</td></tr><tr><td>4</td><td>25</td><td>26.9%</td></tr><tr><td>5</td><td>42</td><td>45.2%</td></tr></table>	Rating	Count	Percentage	1	2	2.2%	2	2	2.2%	3	22	23.7%	4	25	26.9%	5	42	45.2%																		
Rating	Count	Percentage																																			
1	2	2.2%																																			
2	2	2.2%																																			
3	22	23.7%																																			
4	25	26.9%																																			
5	42	45.2%																																			
您是否覺得這款桌遊容易理解且具有挑戰性？若否請提供建議給我們	您覺得利用農廢研發與生產再利用產品賺取金幣的機制如何？																																				
您覺得遊戲中的災害事件（如蟲害、颱風、缺水等）設計合理嗎？ 93 則回應  <table><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>3.2%</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>4.3%</td></tr><tr><td>3</td><td>11</td><td>11.8%</td></tr><tr><td>4</td><td>34</td><td>36.6%</td></tr><tr><td>5</td><td>41</td><td>44.1%</td></tr></table>	Rating	Count	Percentage	1	3	3.2%	2	4	4.3%	3	11	11.8%	4	34	36.6%	5	41	44.1%	您認為遊戲中的策略思考是否具挑戰性和樂趣？ 93 則回應  <table><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>3.2%</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>3.2%</td></tr><tr><td>3</td><td>18</td><td>19.4%</td></tr><tr><td>4</td><td>30</td><td>32.3%</td></tr><tr><td>5</td><td>39</td><td>41.9%</td></tr></table>	Rating	Count	Percentage	1	3	3.2%	2	3	3.2%	3	18	19.4%	4	30	32.3%	5	39	41.9%
Rating	Count	Percentage																																			
1	3	3.2%																																			
2	4	4.3%																																			
3	11	11.8%																																			
4	34	36.6%																																			
5	41	44.1%																																			
Rating	Count	Percentage																																			
1	3	3.2%																																			
2	3	3.2%																																			
3	18	19.4%																																			
4	30	32.3%																																			
5	39	41.9%																																			
您覺得遊戲中的災害事件(如蟲害、颱風、缺水等)設計合理嗎？	您認為遊戲中的策略思考是否具挑戰性和樂趣？																																				

您是否覺得遊戲有效推廣了可持續發展的理念？ 93 則回應  ● 是 ● 否	您會向朋友或同學推薦這款遊戲嗎？ 93 則回應  ● 是 ● 否
您是否覺得遊戲有效推廣了可持續發展的理念？	您會向朋友或同學推薦這款遊戲嗎？
您的整體遊戲體驗如何？ 93 則回應 	體驗完這場遊戲您是否對於農業廢棄有更多了解？ 93 則回應 
您的整體遊戲體驗如何？	體驗完這場遊戲您是否對於農業廢棄有更多了解？

第四章 結論及建議

本研究以系統思考，針對農村閒置生物質資源的開發與利用提出創新解決方案。透過資源盤點、利害關係人議和與議題分析、遊戲化桌遊設計，研究構建了一個融合學術與實務的農業循環經濟。該成果不僅深化了農業廢棄物管理的理論知識，還為未來推動循環經濟提供了一個具體的參考範例，並從學術界拓展至產業界，乃至整個農業永續。

第一節 結論

- (1)該研究成果顯示出周邊鄰近社區「農村閒置資源」的現況，藉由焦點訪談記錄了農村地區（包括潮州、萬巒、內埔等地）的農友種植作物現況與廢棄物處理方法，涵蓋稻殼、果樹枝條等高潛力資源。根據調查結果，農業廢棄物多為做成堆肥或是棄置堆積。
- (2)根據調查結果，與專家學者進行議題討論及資料剖析跟相關研究論文彙整，並為遊戲化體驗教材提供了基礎數據支持，不僅更符合現實生活情況，也串連實際法規跟產品銷售，為農業資源再利用產品提供了更具現實、落地實踐的可能性。
- (3)數位化桌遊研究探索了農業廢棄物的多樣化再利用模式：開發之桌遊中的事件卡，天災、政府罰款、政府補助及課程進修等。桌遊教材中設計，關於農業廢棄物管理正在從傳統棄置模式向資源循環利用轉型。具體而言，透由結合在地資源特性與經濟誘因，構建出多樣化的轉化路徑。

- (4)教育推廣與大眾循環經濟意識提升：以淺顯易懂的數位化體驗作為循環經濟的教育推廣工具，將專業知識以互動方式傳達給農民、學生及企業家。此桌遊設計不僅增強了參與者對資源再利用的想像力，並通過實際體驗發想對農業剩餘資源應用的創新思維，使參與者在遊戲過程中真切感受農村的現實挑戰，為農業循環經濟的教育推廣開闢了全新途徑。
- (5)透過 13 位來自仁愛國小資優班學生的回饋表單，對於寓教於樂的數位化桌遊有助於他們願意學習更多知識，不僅是興趣及玩法都被大多數接受，第一次接觸到農業廢棄物需要使用國小生也能聽得懂的玩法，也是此次桌遊開發的重點之一，希望可以藉此推廣到各種不同年齡層。

第二節 建議

- (1)礙於經費與執行時間有限，本計畫只做到屏東部分村落的農業廢棄物盤點，還沒做到更全面的「屏東農業廢棄物盤點」，建議屏東縣府或來年農業部相關計畫可以朝此方向再持續投入資源建置。
- (2)透過農民訪談及分析，我們發現要落實農業廢棄物再利用成為可永續的「經濟模型」還有很多挑戰需要克服，特別在於需要額外資金、人才與創新的投入來整合農村的各種農廢收集與再加工。本計劃建議未來邀請都市的大企業從 ESG 企業社會公益角度進駐農村，用「一村一企業」的模式，選定一個大宗農業廢棄物來做示範推動，成為最佳個案後才能鼓勵更多其他農民與農企業加入。
- (3)本計劃目前桌遊的開發礙於桌遊書面紙本及需要桌遊主持人

帶領才能進行的形式，還沒有辦法更快速的推廣到更廣大利害關係人及各種族群。建議在未來的計畫可以投注更大筆的經費來開發現在手機就很普遍的手遊或 App 就可讓玩家需要依賴桌遊主持人的現場說明，就可自行隨時隨地來透過遊戲化了解農業廢棄物再利用議題與創新方式。

第五章 參考文獻

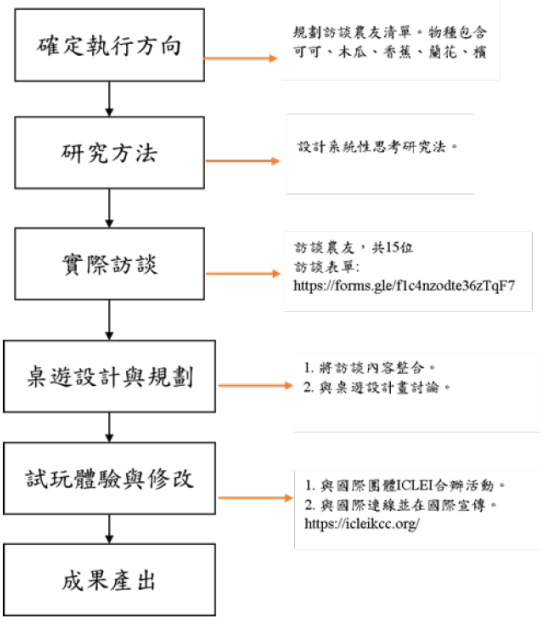
- 呂明娟，碩士論文，建築結構工程 4D 模擬系統之研究，國立台灣大學，2006。
- 吳翌禎、謝尚賢，“4D 營建管理系統之現況分析與發展趨勢”，營建管理季刊，第 74 期，23-34 頁，2008。
- 邱彥璋、吳翌禎，“4D 動態模擬應用於工作空間衝突分析之研究”，第十四屆 營建工程與管理學術研討會論文集，七月二日，台灣大學，台北，台灣，2010。
- 楊世清、李華寧、張錦章，營建專業管理，台北斯坦出版有限公司，316 頁，1992。
- AGRICULTURAL WASTE. International Journal of Business, Law, and Education, 1(2), 61-66.
- Bilgen, S., & Sarıkaya, İ. (2016). Utilization of forestry and agricultural wastes. Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, 38(23), 3484-3490.
- C. Eastman, P. Teicholz, R. Sacks and K. Liston, BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, Wiley, 504 Pages, 2008.
- Dewi, D. R. (2020). literatur review AGRICULTURAL EDUCATION: UTILIZATION OF AGRICULTURAL WASTE:

- Holm, P. E., Jensen, L. S., & McLaughlin, M. J. (2010). Utilization of biologically treated organic waste on land. *Solid Waste Technology and Management*, 665-682.
- I. C. Wu and S. H. Hsieh, "Transformation from IFC Data Model to GML Data Model: Methodology and Tool Development," *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, Vol. 30, No. 6, pp. 1085-1090, 2007.
- I. C. Wu and S. H. Hsieh, "VisPMIS:A Visual Project Management Information System," *Proceedings of the 11th East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction*, November 19-21th, Taipei, Taiwan, 2008.
- Koul, B., Yakoob, M., & Shah, M. P. (2022). Agricultural waste management strategies for environmental sustainability. *Environmental Research*, 206, 112285.
- Miah, M. M., Haque, M. E., Bell, R. W., Rahman, M. W., Akhter, S., & Hossain, M. B. (2022). Availability and utilisation pattern of agricultural waste at household level in selected areas of Bangladesh. *Waste Management & Research*, 40(8), 1277-1284.
- Obi, F. O., Ugwuishiwu, B. O., & Nwakaire, J. N. (2016). Agricultural waste concept, generation, utilization and management. *Nigerian Journal of Technology*, 35(4), 957-964.
- Zhang, Z., Gonzalez, A. M., Davies, E. G., & Liu, Y. (2012). Agricultural wastes. *Water Environment Research*, 84(10), 1386-1406.

附錄

附錄一、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一	本研究以系統性思考協助社區歸納發展的議題及解決策略，並透過桌遊讓參與者瞭解其內容，進而轉化為實際行動。	謝謝委員建議，後續會比照辦理。
二	應完整紀錄研究過程與作法，並繪製流程，製作”指引手冊”供其他社區參用。	謝謝委員建議，後續會比照辦理。

三	本計畫有其創意性及思維，也提出不錯的策略，包括：「農村閒置資源資料庫」、「農業循環經濟應用」及遊戲化的低碳遊程與農村桌遊…等，惟實施方法與步驟、參與人員、歸納過程等未充份說明，或未於附件中呈現具體做法或初步資料彙整。	謝謝委員建議，已在文中詳細補充說明。補充內容如下。  參與人員：除訪談東片村等附近村莊的農友，目前已擴大到潮州、內埔、萬巒等地區的農友，至少已有 15 位農友。後續會邀請通識課學生共 15 組個別訪談，並以製作好調查問卷。也會拍一分鐘短影音訪談。作為後續曝光使用。
四	低碳遊程如何量化證明？預期效益空白？尚有很多變數及困難點須待解決或提出對策。	謝謝委員建議，後續會比照辦理。

五	本計畫研究實施方法具體可行，惟工作項目及預期效益經費偏高。	謝謝委員建議。後續低碳遊程部分，首先會先與 ICLEI 辦理推廣桌遊活動，預期參與人數 100 人。後續將會考量經費狀況，評估是否可行。至於方法可行性，由於桌遊設計將找專業團隊共同開發與執行。其內容將會由我們訪談收集到的數據，進行設計。打造設計在地特色的遊戲桌遊。
六	本計畫選擇與屏東縣東片社區合作，能將金牌農村優勢資源再發揮，另可引導提出「大專院校農村實踐共創計畫」。	謝謝委員建議，後續會比照辦理。

附錄二、期中審查意表回覆

項次	審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一、	計畫封面錯誤？	感謝委員意見，本封面已比照辦理範例格式。
二、	計畫進度落後？原因？	感謝委員意見，依據報告內文 3-3 頁之表二甘特圖，計畫目前並無落後，且已超前預期進度。
三、	補充系統思考如何用”因果圖或流程圖”將各種信息可視化？	感謝委員意見，請參閱補作圖於第 2-5 頁之圖四，統整內文敘述後，以簡單明瞭之流程呈現。
四、	已完成 21 組社區訪談資料為何未進行分析或可視化？原因？(請標示 21 組的社區及場域及概估量化，並補充說明)。	感謝委員意見，可視化分析，請參閱 3-16~3-17 頁之表 4~表 5
五、	P3-19 目前遊程教案的對象？內容？及未來推展構想？	感謝委員意見，設計教案對象，詳如 3-25、3-26 目前桌遊推廣對象、內容及未來推展構想所示。
六、	桌遊建議請玩家試玩及測試，並紀錄及參考改善。	感謝委員意見，會在期末報告中統整並分析。
七、	結論及建議很薄弱？(距離預期成果仍不明顯)。	詳見 4-1 頁第四章結論及建議，依據計畫結論給出相對應之建議。
八、	封面研究主題有誤。	感謝委員意見，本封面已比照辦理範例格式。
九、	P1-3 金牌農村係農業部辦	感謝委員意見，本封面已比照辦

	理。	理範例格式。
十、	計畫書中「畫」與「劃」字需釐清用法。	感謝委員意見，已比照辦理教育部格式。
十一、	本署名稱應修正為「農業部農村發展及水土保持署」，簡稱為「農村水保署」	感謝委員意見，已更改，詳見研究計畫第 2-7 頁。
十二、	P3-3~P3-13 社區訪談收集資料表格中有「X」內容，其代表意義為何？	感謝委員意見，已更改為可視化表示，詳見 3-16~3-17 頁之表 4~表 5。
十三、	P2-2 訪談表單與社區訪談收集資料表格內容不符，部份表單內容未於表格分析，其原因為何？	感謝委員意見，已更改為可視化表示，詳見 3-16~3-17 頁之表 4~表 5。
十四、	本案桌遊教具較為複雜，建議可製作說明摺頁或相關解說。	感謝委員意見，已製作可視化，表格圖說明，詳見第 3-21~3-24 頁表格。
十五、	請更正封面研究主題。	感謝委員意見，已更改。
十六、	請補充社區訪談資料之分析。	感謝委員意見，已製作表格圖說明，詳見第 3-8、3-9 頁。
十七、	表格內容之標示建議詳列註記說明。	感謝委員意見，已製作表格圖說明。
十八、	請補充本計畫未來可推行方向評估或後續調整方針。	感謝委員意見，已製作表格圖說明，後續會比照辦理。

附錄三、期末審查意見回覆

項次	審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一、	P.2-3 第一行內容是否有誤？ 照片與圖表建議加上說明以便容易理解、表單問卷不宜以連結表示,建議放附錄。另,研究成果與產品在未來是否進行後測？	感謝委員提供意見,錯誤內容及照片圖表已補上並修正,訪問農民問卷內容放於附件五。目前研究成果未設計後測計畫,但我們將在未來透過收集體驗民眾的反饋,不斷優化遊戲設計與內容。
二、	農廢如何搜集?成本多高?另建議以臺灣目前最大宗的幾種農廢進行桌遊的設計。	感謝委員建議。目前部分農民仍以堆積或焚化方式處理農業廢棄物,尚未普遍採用循環再利用的方法。此外,根據綠色國民所得統計,稻殼、稻稈以及禽畜糞均為臺灣主要農業廢棄物種類。本次遊戲設計即基於這些實際狀況,將臺灣常見的農業廢棄物納入遊戲內容,以提高參與者對農廢管理與再利用的認識與共識。
三、	桌遊之理念可否更日常化以提升環保共識?是否考慮讓有意參與者於生產端參與,再於應用過程推廣。	感謝委員建議!目前桌遊的設計核心在於讓參與者理解農業廢棄物可以轉化為那些「資源」,藉由模擬循環經濟的概念,培養參與者對永續的共識。為此,我們已融入部分與日常相關的情境,如現金流及天災人禍等意外。未來我們將積極向企業

		推廣，讓更多大企業參與整個農業循環，讓農業永續。
四、	桌遊的使用年齡建議加以界定再行推廣，目前的桌遊皆適用於大學生、小學生及農民嗎？	謝謝委員的提問，我們設計這款桌遊，且也帶領不同年齡層的學生，目的也是為了讓遊戲簡單且更貼近日常，之後可以設定最低年齡標準，確保兒童已有一定理解能力。
五、	桌遊應為將複雜的事情以最快的方式讓人了解核心理念，如農廢如何分類、現有垃圾分類下農廢的處理方式等。報告中提及桌遊需有人帶領才容易操作，在未來朝向數位化桌遊或開發應用程式時如何解決？	感謝委員提供建議，我們將會透過訪談等方式系統化整理出現有農廢分類及垃圾處理方式。關於桌遊及數位化方案，未來可能朝向手機遊戲發展，推廣給社會大眾，考慮參考一般手機遊戲，會有新手導覽等設計。
六、	建議多說明此研究對農村發展於各方面的效益、農村實踐(同學去農村訪談、盤點各村農廢)與桌遊之間的關聯性？並補充計畫中各研究項目的步驟與流程。	謝謝委員提問，對於同學們訪談農民，相關的農村發展及盤點農廢可以將這些資訊蒐集起來，利用整理且透過大學生豐富想像力與研究精神去思考如何整理出更有系統及規劃農廢運用。

附錄四、屏東縣屏東市立仁愛國小桌遊體驗問卷回饋



仁愛國小的同學們大家好，在農廢淘金客遊戲中，我們會遇到各種不同的農業廢棄物，需要判斷它們適合的處理方式，例如堆肥、發電或開發文創品，不浪費資源，還可以重新增加商品價值，為農村社區帶來更多的經濟。

~以下有些問題需要你們寫感想並提供建議~

一、基本資訊

1. 性別					
☐ 生理男					
☐ 生理女					
2. 年紀					
☐ 國小	☐ 國中	☐ 高中	☐ 大學	☐ 研究所	☐ 社會人士：職業_____
3. 年級					
☐ 一年級	☐ 二年級	☐ 三年級	☐ 四年級	☐ 五年級	☐ 六年級

二、各位同學對於農業廢棄物有什麼更多的了解呢？勾選最符合自己的方框

- 喜歡這次的桌遊體驗嗎？
 - ☐ 非常喜歡
 - ☐ 喜歡
 - ☐ 普通
 - ☐ 不喜歡
- 覺得<農廢淘金客>桌遊好玩嗎？

- ☐ 非常好玩
 - ☐ 好玩
 - ☐ 普通
 - ☐ 不好玩：因為_____
- 有因為玩<農廢淘金客>桌遊更理解農業廢棄物是什麼嗎？
 - ☐ 我知道農業廢棄物是什麼
 - ☐ 稍微聽得懂
 - ☐ 我還是不知道什麼是農業廢棄物
 - ☐ 其他：_____
 - 希望還會有類似的學習性桌遊體驗嗎？
 - ☐ 願意
 - ☐ 普通
 - ☐ 不願意
 - ☐ 其他：_____
 - 您覺得<農廢淘金客>桌遊遊戲規則或是玩法很困難嗎？
 - ☐ 非常簡單
 - ☐ 簡單
 - ☐ 一般
 - ☐ 困難
 - ☐ 其他：_____

心得回饋(或是什麼建議歡迎跟我們說)

感謝您參與並體驗這款農業廢棄物桌遊！

感謝填寫心得問卷！

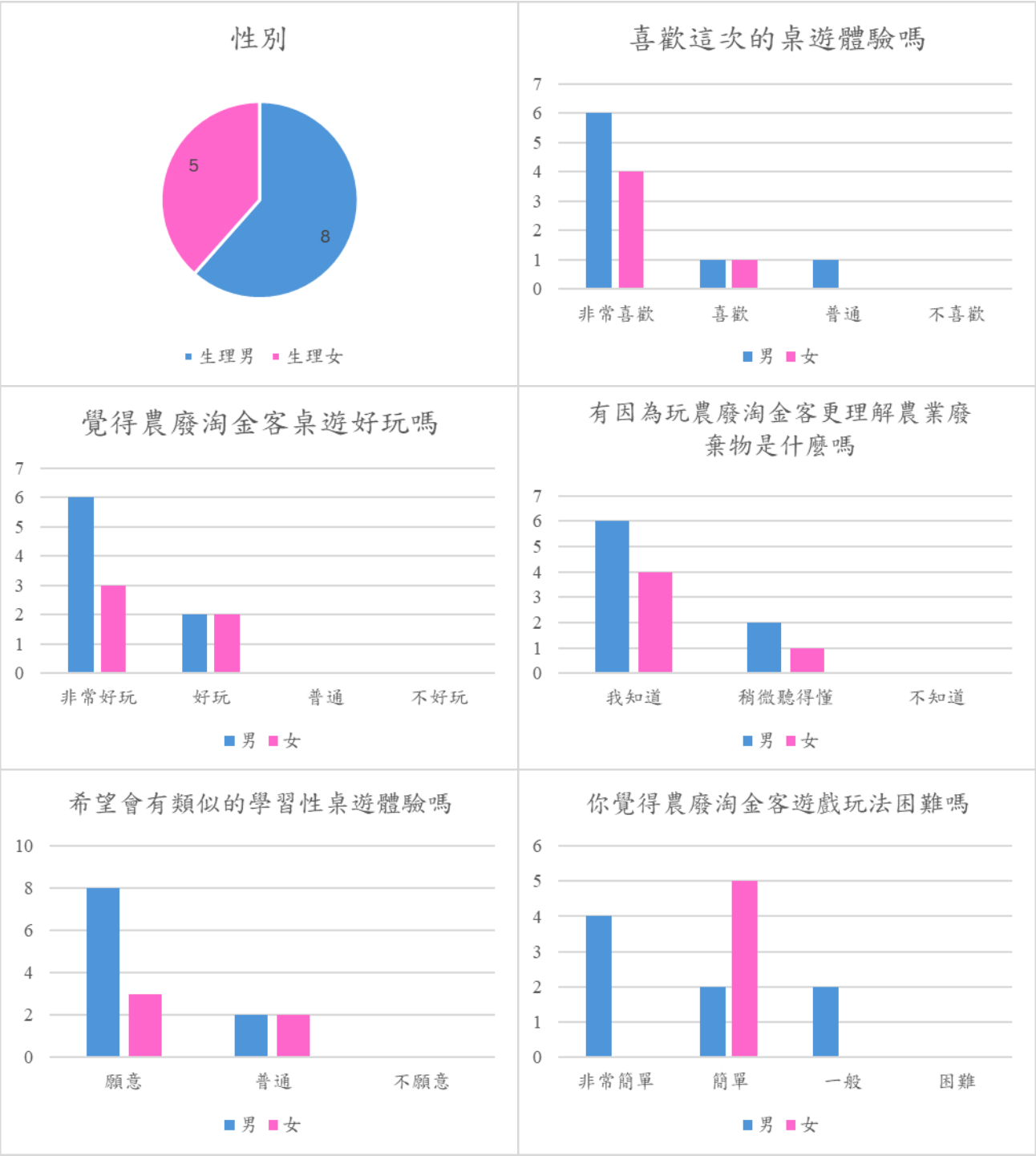
國立屏東科技大學

通識教育中心 簡赫琳 教授

農廢淘金客桌遊回饋單

農廢淘金客桌遊空白紙本問卷

表中為男女對於不同問題的應答結果



心得回饋(或是什麼建議歡迎跟我們說)

這次的桌遊把農廢的知識變成好讀易懂的知識希望以後還有。

心得回饋(或是什麼建議歡迎跟我們說)

我覺得農廢淘金客如果要把農廢品加工成別的東西要付成本的金錢

心得回饋(或是什麼建議歡迎跟我們說)

我覺得玩「農廢淘金客」的桌遊，可以讓我更了解農業廢棄物，是一次很好的體驗。

心得回饋(或是什麼建議歡迎跟我們說)

這個桌遊讓我了解到農廢的觀念而且也很好玩。

附圖為自願分享的學生們手寫心得圖片

附錄五、同學訪談表單問卷詳細內容

Google 表單連結：<https://forms.gle/cpK4EPJe9eAcp2Qj6>

112-2 農業廢棄物訪談空白表單



112-2 農業廢棄物訪談表單

此次訪談地點

☐ 潮州

☐ 內埔

☐ 萬巒

☐ 東片村

☐ 崁頂

☐ 其他: _____

定位(座標)

請用google定位座標，複製後貼上

您的回答 _____

受訪者姓名

範例如下: 江先生或是陳小姐

您的回答 _____

種植農作物

- ☐ 可可
- ☐ 檳榔
- ☐ 果樹
- ☐ 其他: _____

受訪農場產生之廢棄物

- ☐ 農業廢棄物
- ☐ 廢包材(如塑膠膜)
- ☐ 其他: _____

受訪農場是否有花錢處理廢棄物

- ☐ 是
- ☐ 否

受訪農場對於廢棄物處理是否有其他想法或是你們現在遇到最大的挑戰是什麼

您的回答 _____

受訪農場希望國家未來可以怎麼幫助你們處理廢棄物

您的回答 _____

受訪農場之回應-假使未來學校願意跟你們合作開發創新的廢棄物處理是否願意配合

- ☐ 是
- ☐ 否

受訪農場之回應- 願意出資多少資金共同研究開發

1代表10%，依此類推。

- ☐ 10%
- ☐ 20%
- ☐ 30%
- ☐ 40%
- ☐ 50%

廢包材

廢包材

- ☐ 地板塑膠膜
- ☐ 果袋套袋
- ☐ 其他: _____

農業廢棄物

農業廢棄物種類

- ☐ 殼類
- ☐ 廢樹枝
- ☐ 其他: _____

選擇花錢處理-是

有花錢處理

選 是

處理頻率

範例，每三個月處理，因為種植農作物的關係。

您的回答

處理量

範例: 每批次1萬公噸

您的回答

處理費用(總花費)

☐ 0~5000元

☐ 5001~10000元

☐ 10001~20000元

☐ 其他:

現行的處理方式

您的回答

選擇花錢處理-否

沒有花錢處理
選 否
那後續怎麼處理廢棄物
您的回答