

110 年度氣候變遷創意實作競賽

決賽作品說明書

| | |
|---------|----------|
| 隊伍編號+名稱 | 走媒智囊團 27 |
| 作品中文名稱 | 走媒 |
| 作品英文名稱 | Zoumei |

參賽學校：國立屏東科技大學



國立屏東科技大學

National Pingtung University of Science and Technology

指導老師：簡赫琳(技術與職業教育研究所)

團隊成員：林志仁、溫方瑜、車雅雯(動物科學與畜產系)

摘要

走媒團隊因應氣候變遷對畜牧產業的衝擊，秉持水-能源-糧食鏈結理論成立。

初期創建資訊透明網站並進行農戶媒合，中期募集資金與 APP 設置，希望快速有效推動循環農業，落實永續農業發展，期望替利益關係人做氣候變遷超前部署規劃。

關鍵詞：水-能源-糧食鏈結、畜牧廢水、再利用、永續發展目標 SDG、氣候變遷

Abstract

In response to the impact of climate change on the animal husbandry industry, the Zou-Mei team adhered to the "Water-Energy-Food Nexus" (WEF) linkage theory and was established. At the initial stage, a transparent information website will be created and farmers will be matched. In the medium term, funds will be raised and APP setup. We hope to promote circular agriculture quickly, effectively and implement sustainable agricultural development. We hope to make advance deployment plans for climate change for stakeholders.

Keywords : Climate change, Livestock wastewater, Reuse, SDG, WEF

目錄

| | |
|---|----|
| 壹、問題界定 | 4 |
| 貳、動機與目的 | 5 |
| 參、創意構想來源 | 6 |
| 一、水-能源-糧食鏈結理論 (Water-Energy-Food Nexus, WEF) | 6 |
| 二、聯合國生態系復育黃金十年 (UN Decade on Ecosystem Restoration) | 6 |
| 三、共享經濟理論 | 7 |
| 肆、創意特點與說明 | 8 |
| 伍、作品說明 | 9 |
| 一、Logo 簡介 | 9 |
| 二、團隊簡介(工作分配) | 9 |
| 三、時程規劃 | 10 |
| 四、開發項目 | 11 |
| 五、服務內容 | 14 |
| 陸、作品應用範圍及發展潛能 | 15 |
| 一、減緩氣候變遷 | 15 |
| 二、調適氣候變遷 | 15 |
| 三、落實永續農業發展 | 15 |
| 四、實際減緩數據評估 | 15 |
| 五、畜牧戶及農戶支出節省計算 | 15 |
| 柒、可行性評估 | 16 |
| 捌、參考資料 | 16 |

壹、問題界定

過去 - 經濟快速發展，導致氣候快速變遷 (2003 以前)

1. 農業人口：根據行政院農業委員會農業統計年報顯示，2003 年以前，農業從業人口，占總就業人口 15% 以上，尚可負擔農業勞動力。
2. 農業耕作法：多數使用慣行農法，「導致土壤質地硬化、有機質嚴重缺乏、病蟲害抗藥性增強」。
3. 畜牧廢棄物：農業大縣，時常有「畜牧廢水繞流、偷排」等現象。

現在 - 環保意識抬頭，開始推動永續發展(2003-至今)

- 2003 為台灣永續發展的行動元年(根據行政院國家永續發展委員會訂定)
- 2017 頒布《水污染防治措施及檢測申報管理辦法》修正法（強制糞尿資源化）

1. 農業人口：農業從業人口首次跌破 70 萬，占總就業人口之比率為 4.9%，「存在嚴重缺工問題」，使台灣農業無法永續經營。
2. 農業耕作法：開始推動永續農業，但因「氣候環境不利有機農業發展」、「產銷不具經濟規模」、「制度配套不夠完善」造成農友不敢冒然投入。
3. 畜牧廢棄物：透過法規強制飼養豬、牛的畜牧業者應採取「糞尿資源化」處理措施，仍有「額外運輸費用」、「檢測費過高」、「申請手續繁複」、「制度配套不夠完善」等問題。
4. 氣候變遷造成影響：畜禽之「熱緊迫」的問題更加明顯、母豬及公豬之「繁殖效率」及肉豬「生長效率」降低、飼料易有「黴菌毒素」污染之問題發生。動物「疾病」發生率提高，使「生物安全」更顯重要。未來可能會導致「水資源不足」、「糧食畜產品不足」的狀況發生。
5. 畜牧所造成汙染計算：每頭豬隻每天產生約 20L 水量 = 0.02 噸，每噸廢水中 BOD 約 6,700mg/L，因此每頭豬隻每天產生之污染量(BOD)約為 $0.02 * 6700 / 1000 = 0.134\text{kg/日}$ ；每頭牛隻每天產生約 200L 水量 = 0.2 噸，每噸廢水中 BOD 約 4,500mg/L，因此每頭牛隻每天產生之污染量(BOD)約為 $0.2 * 4500 / 1000 = 0.9\text{kg/日}$ 。

未來 - 朝科技農業，藍色經濟方向邁進 (2030 年後)

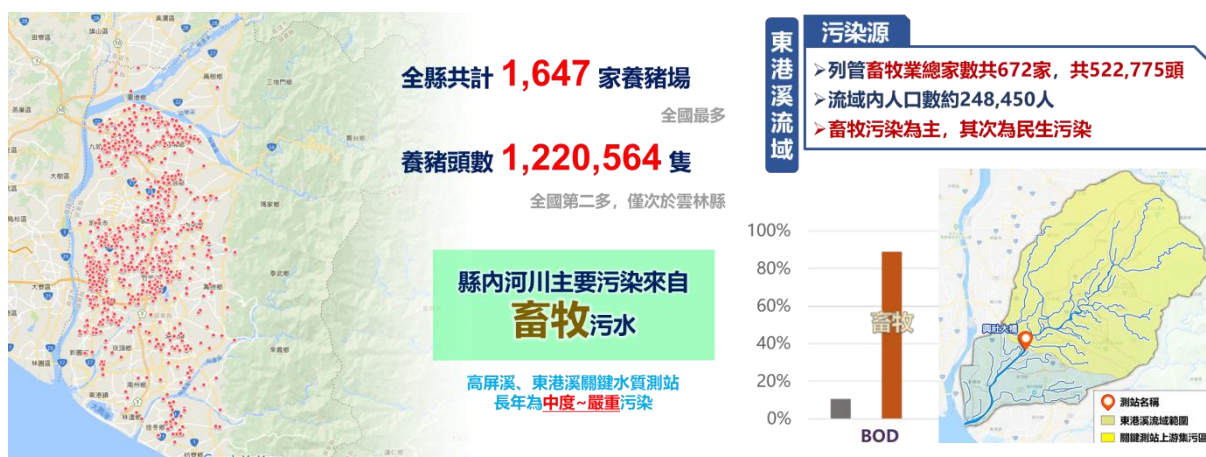
1. 農業人口：行政院經建會預估在 2030 年，台灣會成為超高齡社會，農漁村由於社會經濟轉型，活性化(Rural Revitalization)策略會使「青壯年農民比例增加」。
2. 農業耕作法：採用永續農業方式經營農業，農民接受「沼渣沼液回歸農田」。

3. 畜牧廢棄物：透過「共享經濟」(Sharing Economy)、「物聯網」(IoT)模式，有效降低畜牧業廢棄物處理成本，使畜牧戶願意將糞尿資源化。
4. 氣候變遷造成影響：「水資源汙染與缺乏」導致豬隻無乾淨水可喝、「能源不足」需要徹底的執行「再生能源」的農業循環政策。

貳、動機與目的

農業，是社會中永遠不可能消失的一環，身為畜產系的我們當然也要為農業盡一份心力。現行台灣推動許多許多循環養豬的政策，也鼓勵投資沼氣發電設備，藉由老師的介紹，我們認識了藍色東港溪保育協會、磐誠工程顧問公司、利德邁環境科技股份有限公司、保證責任屏東農畜產運銷合作社等。希望透過我們的走媒團隊，解決農戶因配套誘因不足導致不想合作問題。本校(屏科大)近期開設許多豬隻飼養管理的課程，本團隊三名成員皆有參與，車雅雯成員更於110年2月開始，將於養豬戶進行校外實習，我們除從課堂中了解生物安全的重要外，並長時間與屏東豬農討論現在台灣養豬狀況，了解到目前農業缺工、養豬廢水處理的棘手問題，台灣環保法規的加重，使豬農越來越重視廢水的問題，而昂貴的沼氣設備建設讓許多豬農卻步，只能冒著被開罰的風險，將養豬廢水偷排進入水溝。

本企劃將著手進行養豬循環整體規劃，透過走媒團隊，進行物聯網共享經濟的模式，媒合青農、廠商、豬農、農民，解決政策整合配套問題，提高豬農願意將糞尿交由沼氣發電公司處理與資源化的意願，從源頭解決河川汙染的水資源問題，而沼渣產物透過媒合與成分調整分析，找到適合使用的農戶，並提供類似推廣農委會農業缺工好幫手 APP，媒合青年返鄉到農業職缺或實習機會，為農村注入知識與新血，促進整體農畜密集產業農業循環經濟發展。



參、 創意構想來源

一、水-能源-糧食鏈結理論 (Water-Energy-Food Nexus, WEF)：

根據經濟部水利署最新各項用水統計資料（圖1），107年台灣全年用水量超過七成都是用在農業用水，又以92%的灌溉用水為大宗，而這樣的用水趨勢也反應在全球的用水比例分配。有鑑於此，在氣候變遷可能造成水資源更加缺乏的威脅之下[1,2]，聯合國水資源組織 (UN Water)這幾年鼓勵各界需要用全新的角度來解決水資源這樣充滿不確定與成因經常變動的棘手問題 (wicked problem) [3]，否則解決了一個問題，又會製造出更多問題。其中一個創新的角度，即是將水的問題與糧食安全及能源議題做鏈結 (water-energy-food nexus, WEF) [4]，期望催生出更多低水使用量的農業及綠色能源操作模式，來確保未來的糧食安全及低碳能源需求，共同為氣候變遷減緩與調適作出貢獻。



107年台灣全年用水量

資料來源: 經濟部水利署網站 個標的的用水概況圖 (01/10/2021使用)

二、聯合國生態系復育黃金十年 (UN Decade on Ecosystem Restoration, 2021-2030)：

聯合國大會於2019年3月初宣布「2021-2030聯合國生態系統恢復十年」決議」，旨在擴大退化和破壞生態系統的恢復，以此作為應對氣候危機和加強糧食

安全、保護水資源和生物多樣性的有效措施。此計畫將匯集政治支持、科學研究和財政力量，將成功的試點恢復舉措擴大到數百萬公頃土地的規模。對於走媒而言，除了開發上述之更多省水的農業或再生能源運行方式，另



一方面如何復育已長期被弱化的水資源生態系統也將是氣候變遷調適重點，例如：將受污染之河川復育，以增加地表上可使用之淡水資源。

三、共享經濟理論：

起源自1978年美國社會學學者 Marcus Felson 與 Joe L.Spaeth 於《美國行為科學家》雜誌，提出「協同消費」(Collaborative Consumption) 的概念。根據 PwC 2015 年調查顯示，2013年全球共享經濟產值現約150億美元，預估2025年可達到3,350億美元，成長幅度高達20倍。國外統計也指出，共享經濟已催生超過200家新創公司，並在資本市場募集到大量資金挹注，未來估計會有更多新的獨角獸出現。根據中央畜產會統計台灣108年毛豬產值達到709.4億元，口蹄疫的拔針，使台灣需要有效因應貿易自由化、解決養豬產業環境負面影響、穩定國內豬肉自給率，並產品重回國際市場。同時也喊出110年-111年要減少廢水產生及擴大資源化利用360萬公噸，並減少環境負擔達9%。



現代社會中的互聯網經營模式

建構在以上三個主要的創意構想來源，本創新發想就是希望將屏東農業大縣作為一個實驗場域，打造一個基於「水-能源-糧食鏈結」的「循環經濟」導向「平台服務」提供服務，促成水-能源-糧食鏈結中目前所缺的中間人或跨域經紀人 (scale crossing broker) [8]，將過去不曾或很少有互動及資訊交換的不同利益關係人透過平台虛擬的將「需求」與「供給」端串連起來，如：需要乾淨灌溉水的農人 (大宗用水戶/糧食製造者)、需要降低廢水污染的畜牧業主 (水資源污染製造者；沼氣發電原料提供者)、需要取得發電效率高的畜牧糞尿沼氣發電廠(能源製造者)，共同將過去認為無法處理的廢棄物轉化成資源，回收 (recycling) 再利用 (reusing)，創造類似電子廢棄物循環經濟常談的提升兩個世界 (best of two world, Bo2W) [10]，為屏東兩個以上的業別 (農作物栽種業、畜牧業、再生能源發電業)，賦予新的價值 (repurposing)，一起為減碳做出努力，並提高屏東主要產業 - 農作物栽種與畜牧業的氣候調適能力。

肆、 創意特點與說明

一、透過系所專業進行跨領域整合：

從本系(畜產)專業養豬出發，透過跨領域的結合(本校永續發展辦公室、環工系、農園系)，將養豬產業對於環境的負面影響，想辦法降至最低。

二、實際可行性高：

實際與在地豬農、能源廠商、系所專業老師等進行訪談，皆表明，這是目前產業非常需要整合的服務，若真的有此類型的團隊創立，將願意配合加入與宣導。

走



拜訪藍色東港環保協會



拜訪李世滄議員



拜訪運銷合作社



拜訪竹田鄉公所



訪合作夥伴

More ...

實際訪談佐證(<https://zoumei.npust.edu.tw/album/>)

三、具有獨創性：

目前政府設有許多平台，例如：農委會農業人力資源平台、屏東縣畜牧糞尿沼渣沼液媒合平台等，卻缺乏整合，本企劃具有獨創性，符合市場切入原則，成功創立將有機會使循環農業加速落實。

四、兼具經濟環保價值的組織團隊：

透過不同相關產業媒合，發展出綠色經濟，是一種低碳、高資源效率型和社會包容型的團體。

伍、 作品說明

一、Logo 簡介：



- 1.走媒(Zoumei)是客家語做媒的意思；設計理念為設計者就讀學校位於屏東內埔，該地區多為客家人為緣故。
- 2.以豬隻外型進行設計原因為減緩氣候變遷對畜牧產業(豬)所帶來之衝擊。

二、團隊簡介：

1. 主要成員：

- (1) 林志仁同學：整合資訊、企劃策想、走訪合作夥伴、協調分工
- (2) 溫方瑜同學：海報網頁設計、整理會議記錄、文案撰寫
- (3) 車雅雯同學：辦理媒合活動、遊說豬農及一般農民
- (4) 簡赫琳副教授：辦理研習增能活動、指導團隊運行方向

2. 合作夥伴：

- (1) 藍色東港溪保育協會：協助團隊成立，共同撰寫農委會專案計畫
- (2) 磐誠工程顧問公司：協助提供詳細數據與簡報
- (3) 利德邁環境科技股份有限公司：協助遊說媒合畜牧業者

(4) 保證責任屏東農畜產運銷合作社：協助推廣 APP



3. 顧問團隊：

產：屏東一般農民、屏東豬農、利德邁環能股份有限公司、化製廠、台糖公司

官：屏東縣農業處、屏東縣環保局、行政院農委會畜產試驗所、行政院農業委員會高雄區農業改良場、財團法人中央畜產會、財團法人農業科技研究院、

學：國立屏東科技大學永續發展辦公室、通識教育中心、動物科學與畜產系、環境工程與科學系、農園生產系

三、時程規劃：

1. 短程

製作網頁(<https://zoumei.npust.edu.tw/>)，公開資訊使資訊透明；進行沼渣沼液農戶澆灌媒合，積極向利益關係人介紹走媒團隊。

2. 中程

資金募集，預計於暑期與藍色東港溪保育協會共同撰寫農委會專案計畫；當資金充足開始著手進行走媒 APP 開發；最後委託屏東畜產運銷合作社、藍色東港溪保育協會進行 APP 推廣。

3. 長程

減緩氣候變遷對畜牧產業的衝擊，並將此模式拓展至其他農業大縣(雲林縣、彰化縣)等。

四、開發項目：

1. 網站架設(<https://zoumei.npust.edu.tw/>)

公佈及定期更新某區域沼氣發電中心位置及附近畜牧場的大致位置及飼養頭數；提供截止到目前已經達成「沼渣沼液農地肥分使用」的畜牧場和農地資訊；定期更新政府在畜牧污染防治相關的動態；與農友在線互動，接收、聆聽及回復農友的想法和疑問。



Home 關於我們 服務內容 ▾ 資訊公開 相關法規 活動花絮

新農業科技的永續發展目標

| | | | | | |
|---|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 2 糧食安全 消除飢餓 小農生產者 糧食系統 糧食安全 | 3 健康與福祉 高質化農業 糧食安全 糧食安全 | 4 人才培育 農食教育 技術推廣 知識管理 | 6 永續水資源 永續水資源 水資源管理 水資源管理 | 7 能源永續 潔淨能源 永續能源 永續能源 | 8 農業勞動與經濟 農業勞動 農業經濟 收入與保障 |
| 9 農工業創新 智慧農業 資料科技 農業數據 | 11 永續城市 鄉村與土 地力發展 都市發展 | 12 永續生產與消費 智慧農業 糧食安全 綠色農業 | 13 氣候變遷 適應氣候 氣候變遷 氣候變遷 | 14 永續漁業 健康海洋 海洋酸化 海洋酸化 | 15 永續生態 林下經濟 國土規劃 生態農業 |

農業智庫報導製圖

減緩及調適氣候變遷
降低氣候變遷對農業發展的衝擊進行超前部署

Agro-technology
科技——農業

Eco-Industry
生態——產業

沼渣沼液再利用

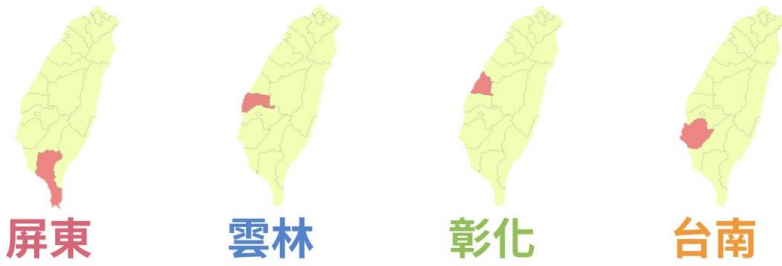
網站首頁

About Us

「走媒」(Zoumei) 源自客家語做媒的意思，因本校(屏科大附近)多為客家人，因此使用客家語命名，固本團隊名稱取名「走媒智囊團」，希望能透過此網站開發，為養豬人家、青農、沼氣公司、化製廠、一般農民等做媒，媒合使資源共享，讓經濟、環境及社會利益都可最大化。

關於我們

全台灣沼液媒合 成功案例



81場
年施灌總量
12萬公噸
施灌農地面積
105公頃

[了解更多](#)

765

媒合豬場數

204萬噸

每年可減少污水排放

1,680公頃

施灌

[資訊公開](#)



- 沼液會臭嗎?
- 誰可以把關沼液是否符合規定呢?
- 如何申請沼液沼渣農地肥利用呢?
- 有澆灌成功的案例?

- 有沒有施肥指導手冊?
- 經過沼液澆灌後，實際減少多少污染?
- 沼渣沼液再利用可減少多少支出?
- 使用沼液後還需要補充額外的肥份嗎?

[常見問答](#)

2. 走媒 APP(中程規劃)

希望能透過此 APP 開發，為不同的用戶端，如：養豬人家、青農、沼氣公司、化製廠、一般農民等做媒，媒合使資源共享，讓經濟、環境及社會利益都可最大化。



走媒 APP 首頁



工作媒合介面



淘汰母豬及死豬運輸預約



糞尿回收系統



肥料買賣平台



運送路線規劃

五、服務內容：

表1：農村愛分享社會企業提供之服務內容

| 對象 | 服務內容 |
|------|---|
| 青農 | 1.媒合優質廠商 2.提供創業諮詢 |
| 運輸公司 | 1.提供大數據自動規劃載運路線(斃死豬/淘汰母豬/沼液澆灌) 2.媒合豬農、能源公司、一般農民之運輸服務 |
| 豬農 | 1.媒合能源廠商進行集中糞尿處理 2.媒合運輸公司，借平台生物安全路線，運送斃死豬/淘汰母豬 3.媒合有志青農投入就業 4.提供專業顧問諮詢 |
| 能源公司 | 1.媒合在地豬農，進行設廠評估 2.媒合一般農民，販售有機堆肥及沼渣沼液澆灌 3.提供專業顧問諮詢 |
| 一般農民 | 1.媒合能源公司進行沼渣沼液澆灌 2.提供線上購買有機堆肥平台 3.媒合有志青農投入就業 4.提供專業顧問諮詢 |
| 政府 | 1.提供最新產業概況與政策制定方向建議 |



服務內容概述

陸、 作品應用範圍及發展潛能

一、減緩氣候變遷：

透過產業媒合，成功減少豬農將廢棄物排入水溝的可能，解決畜牧廢水長期污染屏東當地河川問題。此舉可增加未來當地可利用的淡水資源，降低水資源缺乏對屏東農業發展的衝擊。

二、調適氣候變遷：

面對氣候變遷未來可能會產生的水資源缺乏、能源缺乏、家畜疾病容易產生等風險，進行超前部署，為未來氣候變遷所導致的旱災、能源耗竭、做準備，故設計此平台進行規劃與執行。

三、落實永續農業發展：

此企劃符合聯合國 2030 永續發展目標(SDGs)中，SDG2消除飢餓、SDG6淨水與衛生、SDG7可負擔能源、SDG8就業與經濟成長、SDG12責任消費與生產及 SDG13氣候變遷等六大面向。



四、實際減緩數據評估：

1. 每頭豬每天產生約20L的廢污水，每年為 $20L * 365 = 7,300L / 年 = 7.3噸 / 年$ 。屏東縣244家畜牧場已核准通過，每年可減少85萬噸廢水排放(每天約2328噸)，約減少11萬頭豬隻廢污水排放至河川。

| 縣市別 | 通過場數 | 核准施灌總量 (公噸/年) | 核准施灌農地面積 (公頃) |
|-----|------|------------------|------------------|
| 屏東縣 | 244 | 856,945.00 | 398.88 |
| 雲林縣 | 196 | 589,740.87 | 834.12 |
| 彰化縣 | 132 | 264,439.97 | 174.39 |
| 臺南市 | 112 | 238,165.74 | 178.47 |
| 高雄市 | 81 | 126,790.51 | 105.64 |

資料來源：磐誠工程顧問公司

五、畜牧戶及農戶支出節省計算：

1. 畜牧場：106年起根據畜養規模開徵水污費，以沼液沼渣農地肥分利用方式可減少部份水污費申報。
2. 農戶：根據不同作物種類，可減少對應之化肥費用支出，平均每年每公頃可減少10,000元的化肥費用支出。

柒、可行性評估

可行性評估之 SWOT 分析表

| | |
|----------------------------|---|
| <p>S strengths</p> | <p>1.符合實際的供需鏈條，將豬糞尿的產生端、處理段、使用端串聯和作及時的資訊共享。 2.緩解和調適氣候變遷帶來的影響的同時也促進豬農和菜農的生產效益。 3.媒合平台的營運模式可促進青年返鄉就業。</p> |
| <p>W weaknesses</p> | <p>1.前期收集、整合利益相關者之資料耗時及耗人力。 2.部分豬農會介意場內的信息曝光，或老一輩豬農觀念守舊，令合作意願低下，需更多耐心疏導。</p> |
| <p>O opportunities</p> | <p>1.塑造「零排放的循環農業經濟模式」影響並帶動其他縣市一起進行。未來更有可能成為台灣的主流農業經濟模式。 2.更多 IT、環工、動科人才湧入農村，整體提升農村的面貌和實力，縮小城鄉差距。</p> |
| <p>T threats</p> | <p>1.媒合費用或顧問費可能不足以維持平台人力、系統的運作，需另謀其他的收入來源。 2.系統不穩或被入侵將導致服務對象個資外流、利益受損。</p> |

捌、參考資料

- [1] 童慶斌, 劉子明, 林嘉佑, 曹榮軒, & 李明旭. (2015). 氣候變遷水資源風險評估與調適決策之探討. 土木水利, 42(4), 30-45.
- [2] Abedin, M. A., Collins, A. E., Habiba, U., & Shaw, R. (2019). Climate change, water scarcity, and health adaptation in southwestern coastal Bangladesh. International Journal of Disaster Risk Science, 10(1), 28-42.
- [3] Grafton, R. Q. (2017). Responding to the 'wicked problem' of water insecurity. Water Resources Management, 31(10), 3023-3041.
- [4] Albrecht, T. R., Crootof, A., & Scott, C. A. (2018). The Water-Energy-Food Nexus: A systematic review of methods for nexus assessment. Environmental Research Letters, 13(4), 043002.
- [5] UN Decade on Ecosystem Restoration <https://www.decadeonrestoration.org/>
- [6] Whitehead, P. G., Wilby, R. L., Battarbee, R. W., Kernan, M., & Wade, A. J. (2009). A review of the potential impacts of climate change on surface water quality. Hydrological sciences journal, 54(1), 101-123.

- [7] Chen, W. Y. (2017). Environmental externalities of urban river pollution and restoration: A hedonic analysis in Guangzhou (China). *Landscape and Urban Planning*, 157, 170-179.
- [8] Ernstson, H., Barthel, S., Andersson, E., & Borgström, S. T. (2010). Scale-crossing brokers and network governance of urban ecosystem services: the case of Stockholm. *Ecology and Society*, 15(4).
- [9] Osman, A. I., Abdelkader, A., Farrell, C., Rooney, D., & Morgan, K. (2019). Re-using, recycling and up-cycling of biomass: A review of practical and kinetic modeling approaches. *Fuel Processing Technology*, 192, 179-202.
- [10] Lepawsky, J., Araujo, E., Davis, J. M., & Kahhat, R. (2017). Best of two worlds? Towards ethical electronics repair, reuse, repurposing and recycling. *Geoforum*, 81, 87-99.
- [11] Puschmann, T., & Alt, R. (2016). Sharing Economy. *Business & Information Systems Engineering*, 58(1), 93–99. doi:10.1007/s12599-015-0420-2.
- [12] 行政院農委會網站 <https://www.coa.gov.tw/>