

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PSR1100450

學門專案分類/Division：大學社會責任（USR）專案

計畫年度：111 年度一年期 110 年度多年期

執行期間/Funding Period：2021.08.01 - 2023.07.31

你來我往－沿海濕地養殖與環境永續創新教學的行動研究

沿海生物資源、沿海生物資源永續發展和實務

計畫主持人(Principal Investigator)：姜鈴

協同主持人(Co-Principal Investigator)：耿全福

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立彰化師範大學生物學系

成果報告公開日期：立即公開 延後公開（統一於 2025 年 7 月 31 日公開）

繳交報告日期(Report Submission Date)：2023 年 9 月 18 日

你來我往－沿海濕地養殖與環境永續創新教學的行動研究

一. 本文 Content

1. 研究動機與目的 Research Motive and Purpose

106 學年度校務分析「學生學習行為」顯示，學生認為較難投入學習前三因素：1. 學習動機不足 53%；2. 課堂中難以保持專注 50%；3. 未有明確目標 48%，顯示學校應加強輔導學生規劃明確願景，強化學生主動積極的學習態度。此外本校轉型多年，為七大學院多元發展綜合大學，但 IR 分析顯示本校學生預計未來和畢業生從事職業 50%仍為教育事業，顯示大眾和學生對本校仍停留在培養中學教師印象，造成學生修選課方向、自我增能和參與活動受限，投入產(創)業低，未能與地方產業緊密互動、共榮發展。本計畫研究動機：促進自主學習、提升學習動力、落實學用合一、強化本校與地方互動、提升自我社會責任意識、永續環境資源利用。考量本身專業能力和所屬系所領域，以及盤點彰化縣地方和產業的迫切問題之後，規劃以沿海的養殖漁業和溼地環境保育作為教學主題，並選擇以友善環境的文蛤養殖和濕地旅遊為主要產業的芳苑鄉，做為課程校外實務實施和驗證場域，規劃、整合和開設跨領域專業的系列課程，期望透過「雙方共學共域」創新教學策略，讓學生擔任小老師協助地方團體和業者學習，提升學生自主學習和上課專注力，促進學生對環境保育、地方與產業的結合和認同。再以此行動研究進行反思和修正，提升本系列課程學習成效，發展本校在地特色教學和提升教師教研能量，維護海岸濕地生態健康，培育和永續地方水產養殖和濕地旅遊的產業與技術人才。

a. 透過服務友善環境概念的社區和產業，重塑學生對於在地環境、產業和社會的價值觀：課程帶領學生認識、體驗，甚至執行專業服務於社區的溼地生態資源和文蛤養殖產業，引導學生參與芳苑鄉友善環境的發展經營，讓學生了解生態旅遊和友善養殖的永續管理特性，需要各種生物多樣性保育知識和技能，才能明智利用和維持生態穩定和平衡。希望 2 門課程能轉變學生對環境資源利用的態度，產生對地方的關懷和友善產業的認同，建立對自己、對職業、對社會的正向價值觀。

b. 與地方共學共域創新教學，促進專業成長，落實學用合一，實踐大學與地方共榮：以創新教學方式，藉由共學夥伴和學習場域分享關係，將學習對象融合在地居民和業者，拓展教學實踐場域到地方。將課程與地方和職場結合，進而改善理論無法直接操作和應用的問題；讓學生在課程之中扮演小老師角色，即時將課堂所學協助業者參與，改善學生上課專注力不足，提高自我表現。利用共學共域學習，增進大學師生成長，加

強與地產業社區互動關係，具體培育地方事業需求人才，協促本校師生、地方環境資源和養殖產業永續發展。

2. 研究問題 Research Question

- (1). 大學生所需具備之基本素養與核心能力
- (2). 專業知識與能力培養—基本專業知識與能力
- (3). 專業知識與能力培養—產業應用知識與能力(實務應用)
- (4). 課程發展—教學策略、評量工具
- (5). 提升學生學習興趣、態度與動機
- (6). 學生特質(學生多元背景特質、學習風格等)
- (7). 學習情境重構(師生關係與課程教學模式翻轉)
- (8). 產業職能/創業能力
- (9). 行為改變(如運動習慣改變、環境行為改變等)
- (10). 教師專業成長

3. 文獻探討 Literature Review

要提高學生學習成效，讓學生能夠主動積極投入學習是重要關鍵和因素，其在學習過程投入愈多時間和努力，愈關心自己學習就會有越多的成長和成果(黃 2000)。「中部大學生學習投入與學習倦怠之分析研究」調查 25 所大專院校，經由 1,466 份有效問卷分析後發現：1. 在學習投入：以「態度」與「互動」投入較低。2. 學習倦怠：以「負面學習情緒」與「低成就感」感受較強。3. 學習投入與學習倦怠之呈負向關係，投入愈高者學習倦怠反而愈低(林和黃 2012)。Keller (1983) 強調引起學習者的動機，必須配合 ARCS：Attention、Relevance、Confidence、Satisfaction 四要素的運用，才能達到激勵學生學習作用。要能夠培養出學生問題解決能力、團隊合作、溝通分享等社會互動能力，必須要透過學生共同參與和互動來增進與人的溝通、分享與討論，認識和尊重不同領域和價值觀(焦 2019)。計畫融入 ARCS 模式提升學習動機，通過環境教育，學習者可以改變關鍵概念，並就人、物和環境之間的相互作用提出明智的想法和做法，而正確的課程設計和強化教學者的教學能力，得以有效地實現環境永續和社區發展的目標

(Ramesh et al. 2017)。為發展學生和地方人際關係與情感，將透過合作學習方式混編成小組進行學習，本校學生擔任小老師即時應用科學學理和技術協助業者學習，業者分享經驗將理論和實務結合，達到雙方溝通互動、合作完成共同指定學習目標。透過Stringer (1999)提出的反省性螺旋的迴圈方式進行本教學行動研究，經由系統的計畫→行動→觀察→反思來進行反覆循環修正。研究者透過行動研究進行自我的省思和評量，在教學和研究過程中不斷檢驗、修正或改進，同時擔任研究者、觀察者、訪問者、分析者的多重角色，得以隨時反省自己的執行表現，滾動修正並合宜解決和改善教學現場面臨困境(顏 2004)。Carr & Kemmis (1986)主張批判型的行動研究，更是以社群共同探究為依據，以社群為合作基礎，解決問題為共同理念，找出可執行和改變現狀的教學行動，期達成本教學實驗研究計畫設定的教學研究目標，促進研究參與者和教學社群的教學和研究之專業成長。

4. 教學設計與規劃 Teaching Planning

(1) **第一年和第二年的研究計畫相近**，差異之處是根據第一年的初步研究結果、實施成效、教師社群討論、諮詢委員建議，以及教學過程中和社群討論，將教學設計或是研究方法不足或是不適宜之處，據此滾動修正和改善第二年的教學策略和評量工具，以達到預期的教學目標和學習成效。

(2) **上學期基礎課程「沿海生物資源」**，包含教學場域之體驗、踏查和議題探討

A. **教學對象**：主要為生物系學生，其他為選修本門課程的各系學生，人數約 20-50 人。

B. **授課教師**：計畫教師為主要授課講師，亦邀請專家學者與業界師進行實務和案例的經驗分享，以協助學生及早了解職場現況、需求、問題和未來發展。

C. **教學目標**
透過**課程、實驗、場域踏查**，認識和體驗沿海生物資源及其濕地生態觀光旅遊和水產養殖產業。透過**場域議題探討**，讓小組成員合作規劃，引導學生進入芳苑鄉王功濕地教學場域，透過觀察、紀錄和整理，發掘並關注社區環境與溼地觀光旅遊發展議題。

D. **教學方法**：含**教學場域之體驗、踏查和議題探討**

a. **課堂講授教學法(搭配實驗教學法)**：自編講義建立沿海生物、生態和沿岸養殖產業的基礎知識，並搭配影片介紹台灣沿海和濕地生態之美，以及沿岸水產養殖業的歷史與產業，發展學生對海洋環境的情感，並傳輸海洋天然漁業資源枯竭後，水產養殖對於世界糧食供應和永續經營的重要性。

本學期共有五次講述課程搭配實驗課，提供海洋生物樣本、標本、或解剖等實物觀察與製作。主要目的是加深對海洋生物構造的理

解和印象，認識其結構和功能，強化實驗和操作能力，建立良好的生物基礎知識概念。

- b. **實地參觀教學法**：實施場域為芳苑鄉王功的蚵田和潮間帶灘地，授課教師為業界講師林煌財先生，其為彰化王功產業觀光發展協會總幹事、王功濕地生態觀光導覽解說員。透過參訪牡蠣養殖和體驗濕地生態，讓學生在實際場域驗證課程所學，感受和認識濕地生物多樣性，了解環境和產業之間的關聯性與重要性，並促進對海洋濕地生態保育責任感，強化對友善水產養殖的好感，進而培養與自然共生和環境永續的理念。
 - c. **合作學習教學法**：以小組合作共同完成規劃與執行，選一個彰化大城鄉或芳苑鄉的濱海區域進行議題探討，主題範圍可涵跨沿海的生物、生態、觀光、水產養殖和漁村發展等…議題。引導學生進入地方探查，小組自己創設一個議題，規劃研究的方式和內容，透過觀察、紀錄和整理，認識、發掘，並探討彰化海線的沿海環境、觀光、漁業和漁村發展。藉由文字和影音，紀錄、統整與回饋來完成期末報告書，**透過議題探討，促進學生對地方認知，建立文化和產業認同，引導學生思考在地環境與產業發展問題。**
- E. **成績考核方式**：課堂考試（課堂講授）、學習單（實務操作或實地參觀）、王功蚵田和灘地體驗期中報告、彰化沿海環境與產業議題探討期末報告。
- F. **各週課程進度**：詳細請參閱 十、授課計畫書
- a. 第 1-8 週：各類沿海生物、生態資源的講述介紹，以及相關實驗課和產品體驗。
 - b. 第 9-11 週：彰化王功濕地生態旅遊和沿岸蚵田養殖的介紹、體驗、回饋和討論，邀請業界講師林煌財先生，其為王功蚵田和灘地邀請王功產業觀光發展協會和王功濕地生態資深導覽員。
 - c. 第 12 週：友善養殖漁業，邀請業界講師陳明瞭先生，其為哈哈魚場場主，哈哈魚場是友善養殖示範觀光魚場。
 - d. 第 13 週：沿海生物資源標本保存之水晶膠標本製作，邀請標本製作專家陳志勇講師指導。
 - e. 第 14 週：介紹台灣西海岸沿海瀕危保育亞種台灣白海豚，邀請媽祖魚保育聯盟教育推廣處講師介紹。
 - f. 第 15 週：介紹沿海的汙染。
 - g. 第 16-17 週：彰化沿海環境與產業議題踏查與資料蒐集。
 - h. 第 18 週：彰化沿海環境與產業議題探討報告、回饋和分享。
- G. **學習成效評量工具**
- a. 成績考核方式：包括課堂考試（課堂講授）、學習單（實務操作或實地參觀）、場域體驗期中報告、場域議題探討期末報告。
 - b. 期初自我評量表、期末自我評量表，做為學生學習成效之評估依據。
 - c. 透過「修課滿意度調查表」和學校線上教師教學評量回饋系統，驗證學生的學習成效。
- H. **預期產出成果**
- a. 芳苑鄉王功蚵田和灘地體驗回饋之期中報告書。

- b. 彰化（芳苑鄉；大城鄉）沿海環境與產業議題探討之期末報告書。
 - c. 能夠認識沿海生物和生態資源，達到 70%以上課堂考試正確率的評量標準。
 - d. 能夠了解海洋環境和在地觀光和產業的關係，經自評後能達到 80%的認同度，並小組共同完成王功蚵田和灘地體驗期中報告。
 - e. 能夠啟發對海洋環境保育的重視，經回饋單調查表與訪談結果，有 80%以上的正向認同。
 - f. 能夠發掘在地環境與發展問題，小組共同完成彰化沿海環境與產業議題探討報告。
 - g. 能夠促進大學和地方的連結，經回饋單調查表與訪談結果，有 80%以上的正向認同。
- (3) 下學期領域深入課程「沿海生物資源永續發展和實務」，包含教學場域之實務操作和服務

A. 教學對象

- a. 本校學生 - 主要為生物系學生，其他為選修本門課程的各系學生，約 20-30 人。
- b. 地方人士、團體、養殖業者 - 約 1/3 的實務操作技術實驗課程，將同時開設工作坊提供地方參與共同學習，人數約 10 人。

B. 授課教師：計畫教師為授課講師之外，專家學者與業界師進行實務技術的傳授，除了培育學生實作技能，同時提升參與共學業者的專業理論概念。

C. 教學目標

- a. 運用實務場域結合專業實務操作課程，並和在地居民、團體、或養殖業者，一同上課、做實驗、參與工作坊等各類實務操作，達到產學合一和職場實見習目的。更應用所學服務場域的養殖業者，直接讓大學生貢獻地方產業，創造自我認同和社會價值。
- b. 透過與地方共學，學校學生和地方成員相互幫助，培養夥伴情感和關係，促進學習專注力和學習成效，提升業者專業能力，讓學校和地方共好共榮。
- c. 透過場域共享，提供學習和實務操作的多方需求。師生更能了解產業的問題和需求，共同找出可能解決的方案，或是未來可能的發展方向，更期望學生能夠提早為就業規劃學習進路，強化自我增能和專業成長的執行力。

D. 教學方法：包含和在地居民、團體、養殖業者共同學習，在教學場域之實務操作和技術應用服務

- a. 課堂講授教學法：介紹台灣沿海生物、生態、教育、和水產養殖業，並邀請各相關專家、學者和業界講師，加深加廣教學內容和經驗分享，建立各類沿海資源在產業方面的運用的概念。

E. 實務操作教學法和服務學習教學法：有別於上學期課程：

- a. 加入在地居民、團體或業者共學。

- b. 增加校外場域實務操作。
- c. 學生擔任操作課程小老師，協助共學者。
- d. 業者提供實務經驗或案例，達到學用合一目標。
- e. 期末進行兩次在戶外實務場域的環境和魚塭的水質和水產弧菌檢驗的服務學習。

(4) **說明：**本學期共有 10 次實務操作課程，其中 5 次在本校實驗室進行，另 5 次在實務場域（芳苑鄉王功濕地和彰化漁業發展協會之養殖魚塭）進行。有別於上學期 5 次的實驗或實務操作課，是搭配講述課程進行，本學期的 10 次課程為學習各類有關於沿海環境和養殖的保育、維護、調查、監測、檢驗等實務操作技術，且和在地業者共學，提高學生專注力和學習成效，並提升業者的學理知識能力，達到產學合一目的。

- A. **透過服務學習法**，設計和規劃課程的實施方法和步驟，督導整個課程的進行，再以實務服務成果和期末學生學習成效自評表和回饋單，來檢測是否達成設定的服務學習和互惠目標。規劃 10 次共學（5 次校外實務場域，其中 2 次為魚塭水樣和水產品檢驗服務），至校外場域，將所學直接應用業者的養殖魚塭，進行採樣、調查、檢測、試驗等專業服務，並將每個魚塭水樣和水產品專業檢測價值至少超過 2 萬元的檢驗結果和分析結論與養殖業者共享。
- B. **服務學習的互惠價值**，透過共學和養殖業者結為夥伴關係，學生在課堂當作小老師，共同完成各種儀器操作和檢驗步驟，提升學習專注力和學習成效。更因服務產業社會人士的過程中，讓學生產生主動、開放、關懷和同理心，培養尊重並接受和欣賞多元族群。期末到養殖魚塭進行專業檢驗服務，除了評量學生的專業技能表現，更能夠培養學生團隊合作能力，從整合資訊、運用技術、解決問題、溝通妥協到完成目標，將本學期所學的技能透過服務學習得到最終驗收。業者到大學和學生共同修習理論與實驗操作課程，除了將理論與實務結合，提升產業品質和價值，更促成產業發展新契機。
- C. **服務學習的實質經濟效益**，服務課程的所有檢驗項目，若在各檢驗所進行，至少需要超過 2 萬元的檢測費（參閱下方各檢驗收費標準，列出的項目為該學期課程的實務操作檢驗和服務項目），藉此讓學生了解所學技術的實質經濟價值，更了解實務操作正確和熟練的專業必要性。預期學生能夠從社會服務中建立自我肯定和社會認同，提升學習動力和專注力，並能夠提早啟動職涯探索，有目標和動機的投入學習，達到主動學習和生涯規劃的目標。
 - a. 水質水量檢驗測定收費標準（全國法規資料庫，本標準依水污染防治法第二十三條第二項規定訂定之）之化學需氧量 1600 元、懸浮固體 650 元、總餘氯 1000 元、水溫 200 元、細菌類每一件 1600 元、氫離子濃度指數 300 元、氨氮 3200 元、磷酸鹽 1600 元。
 - b. 國立嘉義大學生命科學院檢驗分析及技術推廣服務中心水質檢驗費用之溶氧 200 元、導電度 200 元、濁度 200 元、總磷 1000 元、硝酸鹽

氮 1000 元、亞硝酸鹽氮 1000 元、葉綠素 a 1000 元。

- c. 臺北市衛生檢驗規費收費標準之腸炎弧菌 2000 元、霍亂弧菌 2000 元。

D. 成績考核方式

- a. 課堂考試（課堂講授）。
- b. 學習單，共 10 次（實務操作）。
- c. 小組場域實務操作正確度（場域檢測操作結果）。
- d. 小組場域服務表現（場域服務結果）
- e. 友善環境產業議題探討期末報告。

E. 各週課程進度：詳細請參閱 十、授課計畫書

- a. 第 1-3 週：介紹台灣沿海生物、生態、教育資源，以及觀光和水產養殖產業。
- b. 第 4-6 週：水質項目檢驗和沿海生物、生態調查法的理論與實務操作。
- c. 第 7-8 週：介紹國際和台灣的海洋生物多樣性保育策略與運作、介紹台灣沿海養殖漁業。
- d. 第 9 週：介紹經濟魚類及其疾病、染病組織和細菌玻片觀察。
- e. 第 10 週：水樣和水產品弧菌檢測實務操作。
- f. 第 11 週：透明魚彩色標本製作。
- g. 第 12 週：介紹水產品產銷履歷和濕地標章。
- h. 第 13 週：友善養殖魚塭參訪與體驗。
- i. 第 14-17 週：芳苑濕地、養殖魚塭（傳統養殖法魚塭和新式養殖法魚塭）現地水質和弧菌檢測實務操作與服務。
- j. 第 18 週：友善環境產業議題探討報告與分享。

F. 學習成效評量工具

- a. 成績考核方式：包括課堂考試（課堂講授）、學習單（實驗課或實地實務操作）、場域議題探討期末報告。
- b. 期初自我評量表、期末自我評量表，做為學生學習成效之評估依據。
- c. 透過「修課滿意度調查表」和學校線上教師教學評量回饋系統，驗證教學成效。

G. 預期產出成果

- a. 友善環境產業議題探討之期末報告。
- b. 培育地方產業需求的專業檢驗水質、水產品、海洋性弧菌的人才
- c. 培育調查和監測沿海生物、生態和環境品質的人才。
- d. 專業技能服務在地養殖業者至少 10 人次。

- e. 友善環境產業議題探討之期末報告書。
- f. 培育地方產業需求的專業檢驗水質、水產品、海洋性弧菌的人才
- g. 培育調查和監測沿海生物、生態和環境品質的人才。
- h. 能夠提升學習專注力，經自評後達到 80%以上認同度。
- i. 能夠提升生涯規劃能力，經自評後達到 80%以上的認同度。
- j. 能夠提升自我價值和社會肯定，經自評後達到 80%以上認同度。
- k. 能夠理論和實務結合，學以致用，經自評後達到 80%以上認同度。
- l. 夠促進大學和地方的連結，經回饋單調查表與訪談結果，達 80%以上的正向認同度。

5. 研究設計與執行方法 Research Methodology

研究設計在考量本身專業能力和所屬系所領域，以及盤點彰化縣地方和產業的迫切問題之後，規劃以沿海的養殖漁業和溼地環境保育作為教學主題，並選擇以友善環境的文蛤養殖和濕地旅遊為主要產業的芳苑鄉，做為課程校外實務實施和驗證場域，規劃、整合和開設跨領域專業的系列課程，透過「雙方共學共域」創新教學策略，讓學生擔任小老師協助地方團體和業者學習，提升學生自我要求和上課專注力，促進學生對環境保育、地方與產業的結合和認同，再以此行動研究進行反思和修正，提升本系列課程學習成效。研究方法採用行動研究 (action research)，主要原因是本教學模組以在校學生和在地成員共學共域的創新教學，教學對象主要為生物學系的大一學生 20-50 人，亦包含在地成員約 10 人，教學場域融入了大學和職場，要讓多元來源的學員共同學習理論和實務，希望大學生能提升學習專注力和學習成效，是過去未曾被實施過的創新教學策略與執行方式。為了能夠使教學達到預期目標，透過行動研究讓研究者成為行動者，藉由反省、思考、再計畫的滾動修正過程，邊實施教學計畫邊解決過程發生的問題和困境，亦透過教學社群共同探討反覆循環修正。分析方法主要採用學生自評表的前測及後測之資料蒐集、處理及分析 (圖 1)。並針對每個問題個別分析其信度，再比較前後測的差異，探討並逐一分析各問題的差異性。評量結果以配對樣本 t 檢定分析前測和後測是否有差異。除了利用前、後測的結果來分析學生學習和教師教學是否有進步，研究同時檢視其他資料，包含教師教學和學生學習在實務操作、場域服務和場域探究的投入和表現，統合多方面的資料和訊息，據此滾動修正和改善第二年的教學策略和評量工具。



圖 1 本教學實踐研究計畫之研究架構和實施程序，包括發掘問題、研究方法、教學策略、執行流程與預期成果。

(1) 教學過程暨研究成果 Teaching and Research Outcomes：

教學過程按照實驗設計執行，並請教學助教和教師社群成員進行課間側寫和紀錄，作為社群建議和修正教學的依據，確實達到行動研究的滾動修正，以改善教學設計和過程，而教學實施過程的紀錄和說明請見圖 2 至圖 9。

- A. 第一堂課進行前測：第一堂課先請修課學生填寫期初自評表完成前測之後，才開始進行授課說明，包含介紹教學實踐研究計畫和 USR 計畫及其與課程的關聯、課程教學計劃和內容介紹（圖 2）。在開始上課前進行前測是為了確保修課同學填寫的問卷確實能夠呈現學習前後和產生動機前後的差異。



圖 2 計畫主持人在第一堂課填寫期初自評表完成前測之後，行授課說明，包含介紹教學實踐研究計畫和 USR 計畫及其關聯、課程規劃和內容介紹。

B. 共學：

規劃 10 次共學（5 次校外實務場域，其中 2 次為魚塭水樣和水產品檢驗服務）。課程場域包括在本校實驗教室的操作技術實驗練習課程，學習對象除了本校學生亦包括 5 到 10 位的在地學員（業者、居民、團體...），圖 3 是大城鄉黃金蜆業者和學生共同進行養殖魚塭的水質&土質檢測，以認識和練習養殖環境監測與分析技術，課程安排方式是每一組本校學生搭配一位在地學員。圖 4 是共學課程，其場域在本校實驗教室，教學對象包括本校學生和芳苑鄉文蛤業者，教學內容是養殖魚病的介紹和觀察，每一組學生搭配一位業者共同學習，教師為水產獸醫盧醫師，課程主題是養殖魚病認識和觀察，教學目標是透過現任水產獸醫師認識專職工作任務和角色，並建立水產養殖魚病基礎觀察能力和技能。圖 5 的場域在本校實驗教室，教學對象包括本校學生和芳苑鄉文蛤業者，教學內容是檢測養殖池水、底泥和水產生物之常見海洋弧菌的檢測，每一組學生搭配一位業者共同學習，教師為計畫申請者，課程為人畜共通的海洋性微生物檢測養殖和水質，教學目標是學習和操作養殖環境和養殖水產生物的檢測專業技能。



圖 3 共學課程：場域在本校實驗教室，教學對象包括本校學生和大城鄉黃金蚬業者，教學內容是檢測業者養殖魚塢內的水質&土質，每一組學生搭配一位業者共同學習。



圖 4 共學課程：場域在本校實驗教室，教學對象包括本校學生和芳苑鄉文蛤業者，教學內容是養殖魚病的介紹和觀察，每一組學生搭配一位業者共同學習，教師為水產獸醫盧醫師，課程為養殖魚病認識和觀察。



圖 5 共學課程：場域在本校實驗教室，教學對象包括本校學生和芳苑鄉文蛤業者，教學內容是檢測水產生物之海洋弧菌，每一組學生搭配一位業者共同學習，教師為計畫申請者，課程為微生物檢測專業技能。

C. 在地教學場域之體驗、踏查和議題探討

透過課程、實驗、場域踏查，認識和體驗沿海生物資源及其濕地生態觀光旅遊和水產養殖產業。引導學生進入在地芳苑鄉王功濕地教學場域，透過觀察、紀錄和議題探討，促進學生對地方認知，建立文化和產業認同，引導學生思考在地環境與產業發展問題，包括污染（圖 6、圖 7）。圖 6 參訪體驗課程和圖 7 踏查和在地議題探討，場域均是在王功觀光濕地和王功產業觀光發展協會解說中心，對象包括本校師生和王功產業觀光發展協會成員，教師是業界師~王功產業觀光發展協會林總幹事。課程為認識和踏查王功觀光濕地資源，和在地產業王功產業觀光發展協會成員討論王功觀光發展之重要和關鍵議題。：場域在王功觀光濕地，對象包括本校師生和王功產業觀光發展協會成員。課程為觀察和認識濕地生物生態概念，和在地業師學習觀光導覽實務。



圖 6 參訪體驗課程：場域在王功觀光濕地，對象包括本校師生和王功產業觀光發展協會成員。課程為觀察和認識濕地生物生態概念，向在地業師學習觀光導覽實務。



圖 7 踏查和在地議題探討：場域在王功觀光濕地和王功產業觀光發展協會解說中心，對象包括本校師生和王功產業觀光發展協會成員。教師是王功產業觀光發展協會林總幹事。課程為認識和踏查王功觀光濕地資源，和在地產業王功產業觀光發展協會成員討論王功觀光發展之重要和關鍵議題。

D. 服務學習法

以實務服務成果和期末學生學習成效自評表和回饋單，來檢測是否達成設定的服務學習和互惠目標。服務對象和場域 I：芳苑鄉文蛤養殖業者及其魚塢。服務內容：本校學生將所學直接應用業者的養殖魚塢，進行採樣、調查、檢測、試驗等專業服務，並將每個魚塢水樣和水產品專業檢測價值至少需要超過 2 萬元的檢驗服務費用，學生檢測的結果和分析結論與養殖業者共同討論並給予水質和養殖改善建議（圖 8）。服務對象和場域 II：彰化沿海重要濕地，包括福寶、漢寶和新寶三個濕地，以公民調查為主軸概念，本校師生和在地居民、業者共同在溼地進行生物採樣和水質與環境檢測，為彰化沿海資源永續把關（圖 9）。



圖 8 專業技術實務服務：場域在芳苑文蛤養殖池，服務對象芳苑鄉文蛤養殖業者，教師是計畫申請教師，服務內容為文蛤養殖池的水質和土質檢測。照片為學生和業者在魚塢完成檢測工作到芳苑鄉社區發展中心進行檢測數值的討論。



圖 9 彰化沿海重要濕地生態調查服務：場域在彰化沿海濕地（福寶、漢寶和新寶三個濕地），教師是計畫申請教師，服務內容為生物生態調查和水質環境檢測。照片為學生和在地居民、業者共同在溼地進行採樣和檢測。

E. 教學成效統計分析結果（表 1 至表 4）

分析方法主要比較學生自評表的前測及後測的差異，評量結果以配對樣本 t 檢定分析前測和後測是否有差異，以及是否達到各項問題能夠正向提升 5%。前、後測的結果不僅是用來分析學生學習和教師教學是否有進步，同時檢視其他資料（教師教學和學生學習在實務操作、場域服務和場域探究的投入和表現），以統合的資料和訊息，據此滾動修正和改善第二年的教學策略和評量工具或內容。

前後測共 13 題，其中的問題是完全相同的，前 5 題（A 至 E）是學生自評，後 8 題（1-8）是學習回饋，13 個問題再根據研究計畫目標分為 6 大教學目標：1. 提升學習動機和專注力；2. 提早規劃學習進路；3. 強化理論實踐，落實學用合一；4. 服務產業提升自我社會價值；5. 促成大學和地方互動；6. 培養與自然共生環境永續理念。前述的六大教學目標的代表號碼列在 13 個問題文字敘述後的括弧內呈現。

A. 我覺得上課常常難以保持專注力（1）。反向題

B. 我覺得對於課程的學習動機不足（1）。反向題

- C. 我經常思考未來的生涯規劃 (2)。
- D. 我覺得自己缺乏未來實務工作的能力 (3)。反向題
- E. 我會經常參加或協助各種的公益或社會服務的社團或活動 (4)。
- 1. 我期待這一門課程能夠啟發對海洋環境和資源的重視和了解 (6)。
- 2. 我期待透過這一門課程認識在地沿海生態或產業 (6)。
- 3. 我期待透過這一門課程關心在地環境和產業的議題 (5)。
- 4. 我覺得這一門課程的上課內容，能夠和實務應用結合 (3)。
- 5. 這一門課程能夠提升我的實務應用能力 (3)。
- 6. 這一門課程能夠促進我對未來職涯或學習進路的思考或規劃 (2)。
- 7. 透過這一門課程，我能夠連結在地，回饋或協助地方 (5)。
- 8. 我覺得這一門課程，提升我自己的社會價值 (4)。

表 1 和表 2 分別為 110 和 111 學年度上下學期之前後測 5 點量表的量化初步分析結果。顯示後測均比前測均是正向提升 (110 上、110 下；111 上、110 下：0.24、0.46；0.78、0.46)，而以 111 上學期提升最高達到 0.78 (15.6%)。

110 學年度整體呈現學生認同該課程能夠提升認識在地沿海生態或產業、關心在地環境和產業的議題、提升實務應用能力、促進對未來職涯或學習進路的思考或規劃。但是在上學期但對於促進我對未來職涯或學習進路的思考或規劃的教學成效不如預期，但下學期同項目均是提升最高值，顯示下學期的實務應用服務課程比上學期的認識資源更能夠促進教學目標的達成。110 上前測最低值是在第 6 項 2.84 (這一門課程能夠促進我對未來職涯或學習進路的思考或規劃)，最高值是在第 4 項 4.30 (我覺得這一門課程的上課內容，能夠和實務應用結合)；110 上後測最高值是在第 5 項 4.77 (這一門課程能夠提升我的實務應用能力)，最低值在第 6 項 2.61 (這一門課程能夠促進我對未來職涯或學習進路的思考或規

劃)。110 年上學期前後測提升最高的分別是在項目 A (-0.44, 我覺得上課常常難以保持專注力、反向題), 以及在項目 5 (0.50, 這一門課程能夠提升我的實務應用能力)。110 下前測最低值是在第 E 項 2.87 (我會經常參加或協助各種的公益或社會服務的社團或活動), 最高值是在第 1 項 4.30 (我期待這一門課程能夠啟發對海洋環境和資源的重視和了解); 110 下後測最高值是在第 2 項 4.83 (我期待透過這一門課程認識在地沿海生態或產業), 最低值在第 E 項 2.78 (我會經常參加或協助各種的公益或社會服務的社團或活動)。110 年下學期前後測提升最高的分別是在項目 A 和 B (-0.61, 我覺得上課常常難以保持專注力、我覺得對於課程的學習動機不足、以上均為反向題), 以及在項目 2、3、5、6 (各項目均是提升 0.65, 包括認識在地沿海生態或產業、關心在地環境和產業的議題、提升我的實務應用能力、促進我對未來職涯或學習進路的思考或規劃)。

111 學年度整體呈現學生認同該課程能夠提升上課保持專注力和未來實務工作的能力 (五點量表提升 -0.50、-0.55, 均為反向題), 以及項目 E 經常參加或協助各種的公益或社會服務的社團或活動 (提升 0.85)。而項目 E 在 110 上下學期的前後測之中均是學習成效較差的項目, 卻在 111 學年度卻是學習成效提升最高的項目, 顯示行動研究的滾動修正部分課程的內容和策略, 例如增加開學時第一堂課對於課程與 USR 計畫和教學實踐研究計畫關係的介紹, 以及課堂中增加在地資源和產業的參訪體驗和服務次數和活動深度等方式, 確實有助於改善 110 學年度教學成效不佳的項目, 同時也促進學生對於上課動機和專注度。111 上學期和下學期的前測和後測最低值均是在第 E 項(111 上前測 2.45、後測 3.50; 111 下前測 3.00、後測 3.85 (E. 我會經常參加或協助各種的公益或社會服務的社團或活動), 雖然該項目測值較低, 但其五點量表分數提升分別達到 1.05 和 0.85 (21%和 17%)。雖然學習成效提升了很多, 但計畫預期達到 5 點量表中的 4.0 以上, 因此要針對此項目需要對課程進行做更多的修正, 方能達到預期的目標。

表 1 110 學年度上下學期之 5 點量表前測和後測的平均值和後測減去前測平均差異值

學年	110 上學期			110下學期		
	前測	後測	後測-前測	前測	後測	後測-前測
A	2.42	1.98	-0.44	2.48	1.87	-0.61
B	1.81	1.76	-0.06	2.26	1.65	-0.61
C	3.68	3.66	-0.02	3.87	3.91	0.04
D	2.52	2.70	0.19	3.13	3.00	-0.13
E	3.98	4.46	0.48	2.87	2.78	-0.09
1	3.84	4.04	0.20	4.30	4.65	0.35
2	3.83	4.08	0.24	4.17	4.83	0.65
3	3.98	4.21	0.24	3.87	4.52	0.65
4	4.30	4.58	0.28	4.17	4.70	0.52
5	4.27	4.77	0.50	4.00	4.65	0.65
6	2.84	2.61	-0.24	3.91	4.57	0.65
7	3.66	4.04	0.38	4.17	4.57	0.39
8	4.13	4.29	0.17	4.00	4.57	0.57
平均	3.48	3.63	0.15	3.63	3.87	0.23
正向題平均	4.20	4.44	0.24	4.30	4.76	0.46
反向題平均	2.25	2.15	-0.10	2.62	2.17	-0.45

註：灰底色區塊為反向題

表 2 111 學年度上下學期之 5 點量表前測和後測的平均值和後測減去前測平均差異值

學年	111上學期			111下學期		
	前測	後測	後測-前測	前測	後測	後測-前測
A	2.40	1.80	-0.60	2.00	1.50	-0.50
B	2.25	1.90	-0.35	1.80	1.40	-0.40
C	3.95	4.25	0.30	3.65	4.20	0.55
D	2.90	3.65	0.75	3.00	2.45	-0.55
E	2.45	3.50	1.05	3.00	3.85	0.85
1	4.15	4.35	0.20	4.20	4.70	0.50
2	4.35	4.50	0.15	4.35	4.75	0.40
3	3.90	4.35	0.45	4.25	4.70	0.45
4	3.45	4.50	1.05	4.30	4.60	0.30
5	2.50	4.20	1.70	4.45	4.75	0.30
6	3.35	4.10	0.75	4.30	4.60	0.30
7	3.40	4.30	0.90	4.20	4.55	0.35
8	3.80	4.55	0.75	4.35	4.70	0.35
平均	3.30	3.84	0.55	3.68	3.90	0.22
正向題平均	3.86	4.64	0.78	4.47	4.93	0.46
反向題平均	2.52	2.45	-0.07	2.27	1.78	-0.48

註：灰底色區塊為反向題

將五點量表前後測的 13 個題目針對本研究的六大目標進行分群作統計分析，結果如表 3。分析結果顯示，透過創新課程和滾動修正式的行動研究，確實解決六大問題，達成預期教學成效。本行動研究修正的依據，除了教學現場表現、學生評量和回饋、社群和諮詢委員建議，持續改善修正，使學生學習成效從 110 年前後測平均提升 3.54%（上下學期前後測差異百分：2.65%，4.42%），但在 111 年上升至 11.25%（上下學期前後測差異百分：13.75%，8.75%），教學評鑑從 4.53 上升到 4.78。110 學年度上下學期課程下學期比上學期前後測顯著上升 1.77%，但在 111 學年度，上下學期在前後測提升的百分比並未有統計上的差異。

上學期課程是認識和體驗的“沿海生物資源”，而下學期是實務服務學習的“沿海生物資源永續發展和實務”。在統計上分析結果顯示兩門課程均在研究的六大目標有提升，但 110 年度（前後測上升 3.54%）未達 5%的目標，而在 111 年度（前後測上升 11.25%）顯著達成 5%的目標且超過預期的學習成效，呈現計畫第二年的滾動修正有顯著進步。但是 111 學年度的下學期實務課程卻不如 110 學年度比上學期有更好的學習成效差異。推測是 111 學年度下學期的專業實務服務是彰化重要沿海濕地生態環境調查，而上學期的是訪問在地產業代表並探討目標產業議題，顯示直接接觸在地產業核心人士給予學生更多的回饋和互動，這也提供未來課程修正的方向。此外，從統計結果亦會以為 111 學年度下學期課程實施不如 110 學年度成效高，但若仔細觀察即可發現，主要原因是 111 學年度不論上下學期，普遍在 5 點量表中獲得更高的分數，因此在前後測的差異就不明顯，並非是該年度下學期執行成效不如 110 學年度下學期，此點也可以從表 3 的 111 學年度下學期提升 8.75%，遠大於 110 下學期提升 4.42%的結果可以印證此解釋。因此，“沿海生物資源永續發展和實務”比上學期“沿海生物資源”，顯著在 6 大目標提升更高，其中又以目標 2、3、5、6 學習成效更顯著，顯示「產學共學共域和實務操作」，提升學生提早規劃學習進路、落實學用合一、促成大學地方互動、培養與自然共生環境永續理念，確實更有成效。

表 3 本研究的六大目標在前後測的分析結果和差異的百分比

六大目標	110(上) 前後測差%	110(下) 前後測差%	110 上、下學期 差異%	111 (上) 前後測差%	111 (下) 前後測差 %	111 上、下學期 差異%
1 提升學習動機和專注	2.47	6.09	3.62	9.50	9.00	0.50
2 提早規劃學習進路	1.81	3.48	1.67	10.50	8.50	-2.00
3 落實學用合一	2.15	4.35	2.20	27.50	6.00	-21.50
4 提升自我社會價值	2.14	2.39	0.25	18.00	12.00	-6.00
5 促成大學地方互動	3.50	5.22	1.72	13.50	8.00	-5.50
6 培養環境永續理念	3.81	5.00	1.19	3.50	9.00	5.50
前後測平均差異%	2.65*	4.42*	1.77**	13.75**	8.75*	-4.83

Note: *, $p < 0.05$, significant; **, $p < 0.01$, extremely significant; ***, $p < 0.001$ highly significant.

(2) 教師教學反思

圖 10 中的黃金蜆業者在光合菌擴培課程中，業者比學生更認真和關注實驗成果，會詢問原料成本獲取來源等資訊，刺激學生真正注意和了解產業實務面。學生學習在共學課程明顯比較專注，也更在意實務技術操作步驟或是檢驗結果所代表的意義，且普遍有課後複習和練習上課所學自發行為。圖 11 學生到福寶社區養殖魚塢進行專業技術服務，為芳苑鄉養殖業者檢測養殖池，學生將所學應用於在地產業服務，努力為養殖業者講解檢驗結果。不僅強化與社區互動和本校對地方的價值，更提升大學的自信心。圖 12 是師生、養殖青年團和環保團體到彰化重要沿海生態調查，攜手合作為在地生態資源和環境盡心力。我能夠感受地方和師生攜手同心，認真執行每項任務，而學生能將學習成果內化為服務社會的行動和技能。



圖 10. 光合益菌擴培實驗，利用生物製劑建立健康養殖環境和培育優質水產品 (2022.04.20)。場域~本校實驗室、學員~大城鄉黃金蜆養殖業者和本校學生、業界教師~水產試驗所周研究員。



圖 11. 文蛤養殖業者（左下藍衣）正聽取學生檢驗其養殖池的水質檢驗後的分析結果（2022.05.21）。場域~芳苑鄉和福寶鄉文蛤養殖池和福寶社區服務中心、學員~芳苑鄉和福寶鄉文蛤養殖業者、福寶鄉鄉民和本校學生、教師~彰化縣養殖協會理事長和計畫主持人。



圖 12. 彰化重要沿海濕地生態調查服務之前集合的紀錄相片，調查樣區為福寶濕地、芳苑濕地和漢寶濕地，參與人員需要分散至各重要濕地調查。師生、在地居民和業者，大家齊心攜手合作調查海濕地生態環境，打造優質觀光和養殖環境（2022.05.27）。

圖 13 和 14 顯示透過創新教學讓“本校學生和在地居民、業者、團體人員”共學，以“本校課室和實驗教室、魚塢、社區、沿海和觀光濕地”為共同的學習和實務研習場域，以“海洋永續概念、養殖區和溼地的水質和環境檢測、友善養殖概念和技能、食魚文化、益菌培育、水產和漁業疾病認識”為主軸課程，並以“專業技術學習在學校，實務實習和體驗於在地產業和環境”為策略，不僅使在地夥伴因課程內容以地方產業需求為主而提升共學的意願，在課堂上了解各專業檢測技術的理

論養殖達到自我專業成長，更在課堂上隨時可轉化為業界師把產業現場各種案例和本校師生分享，加深加廣各項專業技術的實務內化素養能力。



圖 13 養殖魚病認識和觀察，建立養殖基礎技能課程，講師以實際案例說明魚類染病的病癥，並實際帶至實驗室進行實體觀察，而養殖業者和學生均是首次見到魚類致病菌或寄生蟲，印象極為深刻（2022.05.18）。場域~本校實驗教室；學員~芳苑鄉文蛤業者和學生；業界師~水產獸醫盧醫師。



圖 14. 認識和練習養殖環境監測與分析技術課程，由黃金蜆業者帶來其養殖池的水和土，直接在課堂上和學生一同學習檢驗和分析。學生認真扮演小老師角色，並嘗試回覆養殖業者的提問（2022.03.16）。場域~本校實驗教室、學員~大城鄉黃金蜆養殖業者和本校學生、教師~計畫主持人。

(3) 學生學習回饋

110 和 111 學年度學生回饋單分析顯示（表 3），二門課程均正向提升六大目標：1 提高學習的動機和專注力（2.47%、6.09%；9.51%、9.00%）；2 提早接觸職場，主動規劃學習進路（1.81%、3.48%；10.50%、8.50%）；3 強化理論實踐，落實學用合一（2.15%、4.35%；27.50%、6.00%）；4. 服務地方和產業提升自我社會價值（2.14%、2.39%；18.00%、12.00%）；5 促成大學和地方互動（3.50%、5.22%）；

13.50%、8.00%)；6 培養與自然共生的環境永續理念 (3.81%、5.00%；3.50% 9.00%)。110 下學期“沿海生物資源永續發展和實務”比“沿海生物資源”提升更高，其中又以目標 2、3、5、6 更顯著，表示「產學共學共域和實務操作」提升確實更有成效，而課堂上業者提出實務執行問題，學生當助教將所學即時協助業者參與，彼此促進學習動力和實務技能，縮短學用落差。但是 111 下學期從統計分析並未如 110 學年的下學期課程提升百分比高，主要原因是 111 學年度下學期 (4.64、4.93) 在 5 點表回饋單的測值均比 110 學年度 (4.30、4.76) 高許多，因此在上下學期差異度就無法呈現統計的顯著差異。顯示「產學共學共域和實務操作」，提升學生提早規劃學習進路、落實學用合一、促成大學地方互動、培養與自然共生環境永續理念，確實更有成效。

學生普遍認為這是他們目前上課覺得最有趣的課程是因為能夠以輕鬆的方式增加對實務應用和在地資源的了解，且貼近生活 (圖 15)。圖 16 透過職場上專業的業界師介紹不同產業的應用發展和分享職業關鍵技能和經驗，提升對於未來職涯思考，並表達喜歡這一類的課程主題。文魯彬是台灣蠻野心足生態協會理事長，講述為臺灣生態保育奉獻奮鬥的過程，採用互動式教學法，讓學生認識到一位入臺灣籍的美國人為了臺灣環境保育終身奉獻的過程和熱誠，深深感動學生並提升學生參與公共事務奉獻臺灣生態保育的動機 (圖 17)。

二、本研習學習後心得(至少一百字)

本課程是目前大一上到最有趣的課程，真的是涵蓋了吃喝玩樂以及知識的學習，在本課過後除了增加對藻類及其應用的了解以外，也讓我更能夠在日常生活中多加留心自己平常食用的藻類產品和沿海環境的資源，真的是十分貼近生活的一門課。

圖 15 蝦類養殖和認識蝦類性別和構造與風味體驗，學生學習單的回饋心得掃描檔。

7. 此次活動的心得報告(請至少寫下 50 字之心得)

今天很詳細介紹魚類、海產的問題、生病的原因...等，因為我對這些領域的問題比較感興趣，認真聽之後有很大收穫。尤其是看到圖片更能知道病徵，雖然有點血腥，不過我真的滿喜歡這種主題，這次格外認真。內容也有講師當獸醫師的職業經驗，很有趣，了解更多不同領域的事很開心。

圖 16 邀請水產獸盧醫師分享水產獸醫師的工作，學生學習單的回饋心得掃描檔。

6. 此次活動的心得報告(請至少寫下 50 字之心得)

答：在老師講解白海豚之前，他還鋪墊了很多保育相關的知識和永續發展的定義，我認為這些也是必要的前提。了解了更多，我對於環境保育的思考就會更加深入，並且對於「保育」這件事的重視程度就因此提高，之後希望能夠多參與公共事務為環境盡一份心力。

圖 17 邀請台灣蠻野心足生態協會文魯彬理事長講述為臺灣生態保育奉獻奮鬥的過程，學生學習單的回饋心得掃描檔。

(4) 建議與省思 Recommendations and Reflections

透過學生學習回饋單在質化和量化的分析結果、教師社群的討論和建議，以及參與教學實踐研究計畫舉辦的各類研討會、工作坊、成果報告等等，隨時進行課程中的滾動修正，甚至是第二年度執行計畫方法或策略的調整，使學生學習成效從 110 年前後測提升 3.53%，但在 111 年上升至 11.25%，教學評鑑從 4.53 上升到 4.78（表 3）。各項修正和改變如後一一分項述明。

- A. 學生回饋單在第 4 項目(問題)：我覺得自己缺乏未來實務工作能力，雖有正向提升卻無統計差異 (2.14%、2.39%)，訪談結果發現大一學生認為未來實務工作能力並非在大一階段的幾堂課程就能建立，故該題項需要修正。社群討論結果本題項更改為：我知道如何獲得未來工作的實務經驗或機會。
- B. 課程執行先後順序進行調整，以啟發學生愛護在地環境的情意或是奠基學生實務技能，以支持接續的實務技術實習和服務地方的熱誠和意願。
- C. 開課前課程說明和溝通，讓修課同學確實了解課程目的、實施方式、教學內容和流程、和研究結合的特殊需求、實務實踐服務必要性等等，確保修課學生能夠了解本課程會與校外產業或在地居民團體共學，且每堂課都會因為研究需求進行學習前後測的回饋調查，而實務操作和服務更是本門課程的主軸。明確的課程說明，可以篩選真正有意願參與和付出的學員，更可避免因為每次需要填寫調查單，學生感到厭惡產生不必要的測驗誤差。
- D. 選項 E. 我會經常參加或協助各種的公益或社會服務的社團或活動。5 點量表不如預期。在訪談學生後發現該群組題目是學生的自評，但設計 5 題內

有 3 項反向題，學生需要仔細閱讀和更多時間，方能減少誤填。此外，採用 google 表單的方式導致學生填寫太快容易造成誤填。必須修正問卷中太多交錯的反向題，並且使用 google 表單填寫問卷，需要給予更多時間填寫，或是在有反向題目之時提醒學生注意違反項題。

- E. 本校學生和共學的在地業者、居民或團體的回饋調查，均顯示最有學習成效且最受好評的課程內容是，至芳苑鄉和福寶鄉的養殖魚塭進行養殖環境檢驗的在地專業技術服務課程（圖 18）。在地專業技術服務將學校與社區連結的教育方式，讓學生在地方實際的工作場域中學習和應用專業技能，同時也為當地居民提供有價值和需求的服務。這種模式有助於促進學生學習和實務專業技能的練習和提升，更能夠增加學生的動機、自信和社會參與感（陳等人 2019），也可以讓學生與產業界和社區成員互動和交流，拓展視野和建立相關產業人脈。此外，這種學習方式有助地方互動和發展，可以增強社區和學校彼此的凝聚力和信任感，促進社區的發展，為學生和當地帶來更多的機會和資源。因此，蔡等人在 2015 研究提出，在地專業技術服務是一種有效的教育策略，它可以同時提供學生和社區的需求，並促進教育與社會的整合，是本教學實踐研究計畫最好的教學模式。



圖 18. 在地專業技術服務課程，至芳苑鄉和福寶鄉的養殖魚塭進行養殖環境檢驗，學生、彰化養殖學會成員和在地觀光發展青年等合攝（2022.05.21）。場域~福寶鄉社區中心、學員~芳苑鄉和福寶鄉文蛤養殖業者、福寶鄉鄉民和本校學生、教師~彰化縣養殖協會理事長和計畫主持人。

二. 參考文獻 References

- 中央社 (2020)。4 年 100 億元漁業署推改善養殖漁業計畫。
<https://www.cna.com.tw/news/ahel/202001150169.aspx>。
- 陳佳蓉、林佳慧、陳淑娟、蔡佩珊、林淑芬、陳淑惠、陳淑娟、林淑芬、陳淑惠
(2019)。大專生在地專業技術服務之學習成效與反思。教育科學期刊。18(1):
1-28。
- 陳淑娟、林佳慧、蔡佩珊、陳佳蓉 (2016)。大專生在地專業技術服務之學習動機與
滿意度。教育心理學報, 48(3), 387-410 葉信利 (2017)。貝類養殖產業：明珠
生輝、風華再現—台灣的貝類養殖。科學發展, 535: 6-13。
- 蔡清田 (2011)。行動研究的理論與實踐。T&D 飛訊, 118, 1-20。
- 蔡佩珊、陳淑娟、林佳慧、陳佳蓉 (2015)。大專生在地專業技術服務之課程設計與
實施模式。教育科學研究期刊, 60(4), 1-34。
- 顏佩如 (2004)。行動研究。台中市公立私立國民中學九年一貫課程策略聯盟教師進
階研習, 16 頁。
- Carr, W. and Kemmis, S. (1986). *Becoming critical: education, knowledge
and action research*. London: The Falmer Press.
- FAO. 2018. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the
sustainable development goals*. Rome.
www.fao.org/3/19540EN/i9540en.pdf.
- Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In C.M.
Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview
of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, Publisher.
- Kvamsdal, S. F., Eide, A., Ekerhovd, N.-A., Enberg, K., Gudmundsdottir,
A., Hoel, A.H., Mills, K.E., Mueter, F.J., Ravn-Jonsen, L., Sandal,
L.K., Stiansen, J.E. and Vestergaard, N. (2016). Harvest control rules
in modern fisheries management. *ELEMENTA science of the Anthropocene*,
4, p.000114. DOI: <http://doi.org/10.12952/journal.elementa.000114>.
- Majhi, B. (2016). Joint forest management programme in India and community
participation. *International Journal of Research in Economics and
Social Sciences*, 6(3): 322-332.