

國科會生命科學研究推動中心

研討(習)會 結案報告

一、基本資料

中文名稱	綠科技教室—自然解方修復地球健康
英文名稱	Green Tech Classroom: Nature-Based Solutions for a Healthier Planet
中文摘要報告	<p>本次研習營以「綠科技教室：自然解方修復地球健康」為主題，旨在引導教師們了解自然解方的概念，以及實際應用於永續農業的現況。研習包含兩大部分，實作課程及講師授課。實作課程部分教師將探討微藻藻液上清液處理植物協助其抗鹽逆境的效果，並學習 Evans Blue 的染色方式。講師授課部分邀請到國立成功大學黃兆立副教授、陳盈嵐副教授，及國立中興大學黃振文教授、黃姿碧教授進行各項議題的分享，授課內容包含微生物生態、農業益生菌、循環利用農業剩餘物及質譜多體學等，使教師了解實際應用的現況。本次研習營整體成效顯著，參與者在實驗設計、操作技巧、數據分析與問題解決能力上均有明顯提升，特別是對未來教學應用的認同度極高。課程設計與安排廣受肯定，講師表達與引導方式獲得最高評價，助教支援、互動討論、設備資源及流程安排亦相當完善。整體而言，研習營不僅滿足參與者需求，帶給教師們能夠進行探究與實作課程設計的素材，也讓教師們了解到現今永續農業的趨勢，更有效強化專業能力，整體滿意度極高。另外，本次研習營舉辦時間位於開學前，適逢教師準備</p>

	<p>開學較為繁忙的時期，參與教師建議可舉辦在暑假前 1-2 週，或是開學前 2 週，時間較為餘裕，可提高參與意願。教師提供之建議可做為下次舉辦時更加完善的方向。</p>
英文摘要報告	<p>The theme for this training camp is “Green Tech Classroom: Nature-Based Solutions for a Healthier Planet.” The main goal is to help teachers understand the concept of nature-based solutions and see how they are currently being applied in sustainable agriculture. The workshop is divided into two parts: a hands-on session and a series of lectures. In the hands-on part, teachers will explore how a supernatant from microalgae can help plants cope with salt stress. They'll also learn the Evans Blue staining method. For the lectures, we've invited professors from two universities: Associate Professor Chao-Li Huang and Associate Professor Yin-Lan Chen from National Cheng Kung University, as well as Professor Chen-Wen Huang and Professor Tzu-Pi Huang from National Chung Hsing University. They'll be sharing on a variety of topics, including microbial ecology, agricultural probiotics, circular use of agricultural waste, and mass spectrometry multi-omics. This will give teachers a better understanding of practical applications in the field. The</p>

workshop was a huge success, with participants showing significant improvement in experimental design, operation techniques, data analysis, and problem-solving skills. They also highly recognized how useful the content was for their future teaching. The course design and arrangement were widely praised, and the lecturers' presentation and guidance received the highest ratings. Support from the teaching assistants, interactive discussions, equipment, and overall scheduling was also considered excellent. Overall, the workshop not only met the participants' needs—by giving them the materials to design their own inquiry-based and hands-on courses and helping them understand the latest trends in sustainable agriculture—but also effectively boosted their professional skills. The overall satisfaction level was extremely high. Additionally, since the workshop was held right before the new school year, a time when teachers are particularly busy, participants suggested holding future events one to two weeks before the summer break or two weeks before the start of the school year. They felt that having a more relaxed schedule would encourage greater participation. These valuable suggestions will serve as a guide for making our next event even better.

研討(習)會目的

本次教師研習營旨在呼應十二年國民基本教育課程綱要的第四點課程目標：培養社會關懷和守護自然之價值觀與行動力，並聚焦於自然科學領域中「探究與實作」課程的實施。透過帶領教師了解氣候變遷對於人類糧食生產所帶來壓力，以及目前全球所推行的解決方向。面對當前氣候變遷、土地退化、生物多樣性喪失等全球性環境挑戰，綠色科技 (GreenTechnology) 逐漸成為永續發展的重要工具。其中，自然解方 (Nature-based Solutions, NbS) 是一種融合生態學、工程學與社會科學的策略，透過保育、永續管理與生態系統復育來達成氣候調適、災害減緩與生物多樣性保護等多重目標。本次高中教師營以「綠科技：自然解方修復地球健康」為主題，邀請教師們探索如何將最新的自然解方理念與應用融入高中生物教學，激發學生的環境素養與行動力，讓教師從「自然解方」出發，了解生命科學專業知識在其中所扮演的角色，並以科學方法驗證其成效。

本研習營的主題也呼應聯合國永續發展目標中的第 2 項：終結飢餓、第 13 項：氣候行動及第 15 項：陸域生態。故教師在本研習營的所聞也可作為 SDGs 融入教學的素材之一。透過本研習營，期望能提供自然科教師實踐探究與實作課程的主題，設計出呼應課綱中的自發、互動、共好的課程，使學生具有國際觀、關心社會議題、利用自然科學解決問題的能力。此次教師營期許能提升教師設計探究與實作課的能力，更能促進教師社群的交流與合作。本次研習營將達到以下目標：

	<ul style="list-style-type: none"> -增進教師對現今全球環境及糧食生產的議題認知 -使教師了解何謂自然解方及生物刺激素及其解決上述議題的潛力 -了解微藻作為提高作物面對環境逆境韌性的學理背景及應用 -提供教師永續議題融入的課程主題 -提供教師多元的探究與實作課程設計材料 -落實大學社會責任
參加對象 (含人數)	全國中等學校生物科教師，共計 15 人
預期效益 達成狀況	<p>從教師回饋問卷中(附於第五點)可以發現，無論是在實驗設計、於未來課程設計應用程度或是課程內容滿意度平均皆高於 4.5 (滿分 5 分)，對於整體研習滿意度及願意推薦他人參加的分數也皆達到 4.9 分。可以得知本次教師營的確帶給教師們更豐富的知識，也開拓教師們課程設計素材的選項，達成本次研習營舉辦的預期目標。</p>

二、邀請主講人姓名及學經歷

姓名	學歷	經歷	現任
王育民	國防醫學院生命科學 所博士	成功大學教務長 成功大學大一到大四不分系 系主任 成功大學特聘教授	國立成功大學生物科學 與科技學院院長

		<p>成功大學教務處副教務長</p> <p>成功大學教學發展中心主任</p> <p>教育部雲嘉南區域教學資源中心主任</p> <p>成功大學生物資訊與訊息傳遞研究所所長</p> <p>成功大學生物科技與產業科學系教授</p> <p>生物資訊與訊息傳遞研究所教授</p> <p>成功大學藥理所合聘教授</p> <p>成功大學基礎醫學研究所合聘教授</p>	
黃浩仁	英國牛津大學生物化學博士	<p>國立成功大學生物科學與科技學院副院長</p> <p>國立成功大學熱帶植物科學研究所所長</p> <p>國立成功大學生命科學系系主任兼所長</p> <p>國立成功大學生命科學系特聘教授</p>	國立成功大學生命科學系系主任

黃兆立	國立成功大學生命科學系博士	國立成功大學熱帶植物科學研究所助理教授 日本基礎生物研究所客座研究學者 國立成功大學生命科學系博士後研究	國立成功大學熱帶植物與微生物科學研究所副教授
黃姿碧	美國威斯康辛大學麥迪遜分校食品科學(食品微生物暨安全組) 博士	國立中興大學循環經濟研究院「植物保健」、「生物與永續科技」、「特用作物及代謝體」及「國際精準農業發展」碩博士學位學程主任 國立中興大學農藥殘留檢測中心主任 亞太生物肥料生物農藥資訊平台顧問 Phytobiomes Journal 副編輯 (Associate Editor) 植物醫學期刊編輯 中華民國植物病理學會財務	國立中興大學植物病理系(所)教授

		<p>組長</p> <p>植物病理學會刊編輯</p> <p>財團法人植物保護科技基金會執行長</p>	
陳少燕	<p>國立成功大學生命科學所博士</p> <p>英國劍橋大學教育系科學教育碩士</p>	<p>國立成功大學 師資培育中心生物教材教法助理教授</p> <p>國立成功大學自然科探究實作老師</p> <p>國立成功大學理學院科教中心生物教育負責老師</p> <p>108-至今擔任：台南市國中小科學研究團隊生物組指導教授</p>	國立成功大學師資培育中心 助理教授
陳盈嵐	國立臺灣大學植物科學研究所博士	<p>國立成功大學生物科技與產業科學系助理教授</p> <p>國立臺灣海洋大學生命科學暨生物科技學系兼任助理教授</p> <p>中央研究院農業生物科技研究中心博士後研究員</p>	國立成功大學生物科技與產業科學系副教授
黃振文	美國喬治亞大學博士	國立中興大學植病系終身特	國立中興大學循環經濟

		<p>聘教授</p> <p>國立中興大學農資學院院長</p> <p>國立中興大學植物病理學系系主任</p> <p>國立中興大學國際農企業學士學程主任</p> <p>國立中興大學農業推廣中心主任</p> <p>行政院國科會農業環境科學學門召集人</p> <p>教育部顧問室領域召集人、顧問</p> <p>教育部全國高級中學農業類科學生技藝競賽總召集人</p> <p>行政院農委會農試所台灣農業研究期刊領域主編</p>	<p>研究院特聘教授</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

三、議程

日期	議程時間	議程講員	議題主題
8/30	9:00-9:05	王育民 院長暨特聘教授	院長致詞
	9:05-9:10	黃浩仁 系主任暨特聘教授	利用生物刺激素作為自然解方實

			現永續農業的願景
	9:10-10:10	黃兆立 副教授	看不見的解方：微生物生態在自然解方中的關鍵角色
	10:10-12:10	黃姿碧 教授	農業的守護者—保護作物健康與維護環境安全的益生菌
	12:10-13:20	X	午餐
	13:20-14:20	陳少燕 助理教授	實作課程—藻類生物刺激素助植物抗鹽逆境(講解、預處理)
	14:30-15:30	陳盈嵐 副教授	質譜多體學在生物領域的應用
	15:30-17:30	陳少燕 助理教授	實作課程—藻類生物刺激素助植物抗鹽逆境(操作)
8/31	10:00-12:00	陳少燕 助理教授	實作課程—藻類生物刺激素助植物抗鹽逆境(觀察與討論)
	12:00-13:30	X	午餐
	13:30-15:30	黃振文 特聘教授	循環利用農業剩餘物研發植物保健產品的構思與應用
	15:30-16:30	陳少燕 助理教授	實作課程—小組報告、總檢討

四、活動照片和影片

- 照片(至少 10 張，請填寫照片說明)



教師報到



黃主任開場引言「利用生物刺激素作為自然解方實現永續農業的願景」



兆立老師分享「看不見的解方：微生物生態在自然解方中的關鍵角色」



兆立老師與參與研習的教師互動



姿碧老師分享「農業的守護者——保護作物健康與維護環境安全的益生菌」



姿碧老師分享「農業的守護者——保護作物健康與維護環境安全的益生菌」



少燕老師帶領實作課程



盈嵐老師分享「質譜多體學在生物領域的應用」



盈嵐老師分享「質譜多體學在生物領域的應用」



振文老師分享「循環利用農業剩餘物研發植物保健產品的構思與應用」



振文老師分享「循環利用農業剩餘物研發植物保健產品的構思與應用」



大合照

- 影片：

教學投影片錄製成果：

<https://drive.google.com/drive/folders/1KFAtKzjMJ08xC7xLhxiP1nQnVotz1BTZ?usp=sharing>

五、參與教師回饋

項目	平均(滿分 5 分)
我的實驗設計能力有所提升	4.54
我的實驗操作技巧有所提升	4.38
我的數據分析與解釋能力有所提升	4.00
我的問題解決與創新思維有所提升	4.23
我認為這些能力未來能應用在我的教學中	4.92
我對於課程內容設計與安排的滿意程度	4.85
課程內容與我的需求/興趣的相關性	4.69
講師的授課表達與引導方式	5.00
助教/支援人員的協助程度	4.92
課程的互動性與討論機會	4.69
實驗設備與學習資源的充足度	4.92
活動流程與時間安排	4.85
本次教師營的整體滿意度	4.92
我願意推薦他人參加本教師營	4.92