

永續環境推動與教學實踐： 暨大推動大學社會責任之經驗分享

■ 文／武東星・國立暨南國際大學校長

陳谷汎・國立暨南國際大學土木工程學系特聘教授兼系主任

楊智其・國立暨南國際大學土木工程學系專案助理教授

郭明裕・國立暨南國際大學應用化學系特聘教授兼研發長

蔡勇斌・國立暨南國際大學科技學院特聘教授兼院長

林松柏・國立暨南國際大學教育政策與行政學系教授兼教學發展中心主任

在英國劍橋大學瑞德講座演講時，C. P. Snow 提出了「兩種文化」的觀點，直指科學知識與人文知識之間彼此隔離且對壘的緊張關係，也導致了專業教育與通識教育分裂的問題（林志成、劉藍玉譯，2020）。非科學家總認為科學家是無可救藥的樂觀主義者，不了解也不關心人類的真正處境；而科學家也覺得人文學者完全缺乏前瞻性，有著深沉的反智情結與鄉愁。其實就培育未來人才的觀點，科學與人文知識應是兼具的，正如世界經濟論壇（World Economic Forum）發表的《2020未來工作報告》，未來五年內最重要的工作軟實力技能包括分析思維、積極學習與學習策略、複雜問題的解決能力、批判性思考、創意與原創性、領導能力與社會影響力等，在15項軟實力中科技能力只占了一部分（林玠均，2020）。

聯合國在2015年宣布了「2030永續發展目標」（Sustainable Development Goals, SDGs），包含消除貧窮、減緩氣候變遷、促進性別平權等17項目標，若要達成這些目標，相信並不是只單靠科技力，而是需要對社會環境更多的關懷、覺察、省思與行動（陳奕安，2021）。但要如何打破 Snow 指謫科學知識與人文知識之間彼此隔離且對

峙的壁壘，首要就是要能有人文學科的意識覺醒，Freire（2011）指出「意識化」（conscientization）的教育歷程係建基在教師與學生的文化和社會實在的基礎上，並從這些實在當中產生了有關課程與教學的課題、內容與教學決定。未來世代的全方位人才不將科技物化的世界視為理所當然，而是能透過反省，理解科技世界中的各種現象，不斷促發自己努力學習各種科技知識，在創造和決定間，讓自己與科技保持緊密的關連，並非短暫改變的歷程，而是長期持續的轉變。

國立暨南國際大學（簡稱暨大）以科技學院所執行的大學社會責任計畫（University Social Responsibility, USR）深耕在地社區、推廣環境永續、研究更加友善環境的方式，盼將水沙連地區打造成智能、減污、循環的綠色城市。並在共同場域中進行「串接協力合作」的創新教學設計，連結與整合校園與地方的軸心組織，引導師生走進社區，藉由行動設計與知識實踐，推動社區環境美學、綠色經濟、鄰里互動、文化振興，以及公民參與的意識與機制的建立。在社區互動中滋養人情，在社會實踐中彼此學習，在公共議題參與中跨社區跨領域的行動網絡逐漸成形。茲就暨大科技學

院所執行的USR計畫說明如何基於Freire的意識化歷程中，逐步進行科技與人文對話的教學實踐，培育兼具科技素養與人文關懷的未來世代人才。

計畫發想與構思：進行科技與人文對話的教學實踐

以往臺灣高等教育人才養成模式過渡傾向高度專業化，學科愈分愈細，培養出來的人才多是某一特定領域的專才，但卻普遍缺乏對社會、產業系統性的了解，也缺少了基本人文素養，以及前瞻議題思考與整合的能力。為了促使科技、在地及人文知識能夠進行深度對話，暨大團隊於計畫之初，針對水沙連區域進行盤點，並從中尋找問題，歸納後呈現四大問題意識：(1)高經濟農作物生產過程是否造成水資源浪費；(2)生態、水環境與地景資源利用與生態永續；(3)地方產業／社區發展，如何兼顧環境議題；(4)農廢污染與民宿業排放水對水源保護的潛在風險。准此，團隊第一期以「營造綠色水沙連：智能×減污×循環」計畫，依上述問題意識提供解決方法。執行中以「水」為主要元素，結合科技與生態之專業背景，與學校外部進行緊密連結，並獲得豐碩之成果。

第一期結案後，暨大團隊進一步盤點各方意見後，認為第二期計畫可以依據此一基礎，進行擴散與深化，尤其可以放入人文素養與在地文史風情，呈現科技、生態、產業與人文等四方融合的和諧狀態。因此，開始朝永續環境推動與人才培育兩個面向進行討論，最後形塑為第二期計畫「永續環境推動與人才培育計畫：深耕水沙連×開拓東南亞×邁向SDGs」。綜觀兩期執行過程中，深入跨域連結和科技導入在地實踐與創新方式，透過實務區域治理經驗的累積，以行動議題帶動在地夥伴結盟，開展水沙連地區資源串連、經驗整合的協力治理網絡，匯聚並激發暨大師生的在地實踐行動能量。

在整合公民參與、科技應用的兩項策略，開展各種教育訓練、技術輔導、行動研究，以及社區設計等活動，進而引領學生關心永續發展議題。在環境保育與產業發展彼此衝突的價值中，培育學生的開創性思維與解決問題的能力。

與學校校務發展計畫的連結及內外部支持系統

暨大科技學院USR團隊，秉持學校「人文為體，科技為用」之精神，以漸進式方式邀請人文、教育、管理領域專業教師加入團隊，利用課程與教師專業社群平台，建構跨域合作與交流，以實踐學校之精神。在與學校校務發展計畫連結上，團隊著重與地方產業的關聯與互助性，尤其深知「在地產業經濟加值不是單一科系能全盤執行」的道理，因此在與地方特色產業一茭白筍農友合作時，團隊察覺水資源處理表面上雖和土木有關，但要確實可行，關鍵卻是能源電力，而能源和材料與應用化學及應用光電材料相關，能源衍生再生能源（太陽能）則與電機有關。除了著手研究優化農作生產程序，提升茭白筍生產及用於照明之發電外，剩下的茭白筍筍殼如何充分再利用發揮循環經濟的效果，才能對農作物產值最大化效用？必須要有懂得植株生理、再循環利用的專家，如應用化學、土木工程，再結合電腦數據分析（電機與資工），根據作物生長所需適時補充，否則一味澆灌，反而造成環境惡化與產值的降落。暨大特別強調院系內跨域整合、業界合作及農業單位的合作，檢視研究的可行性，期能創造一個成功的特色循環經濟商業模式，不只讓產業獲利，更能同時達到資源妥善運用的效益，建立一個綠色循環經濟共生共榮的環境。

在內外部支持系統上，內部系統係指學校，包括行政系統、教學系統兩個面向。在行政系統方

面，包括：校長室、研發處、教務處、總務處、學務處、環安衛中心等；在教學系統方面，包括：各院主管、各系所主管，均對本團隊給予相當支持。在外部系統，主要包含政府部門，諸如：埔里鎮公所、南投縣政府、行政院中部辦公室；民意部門，包括：南投縣縣議會、立法委員；社團法人，包括：埔里鎮農會、魚池鄉農會、社區發展協會；學校單位，包括：國小、國中以及高中端；最後就是茭白筍農友。以上均是暨大執行USR計畫在內外部支持系統上最重要的夥伴，因為有各單位的支持，促使團隊在執行過程中，能不斷地提升與蛻變。

推動實務的分享

暨大USR計畫長期蹲點蒐集國內外相關永續環境的創新知識與作法，並建構教師專業社群，辦理教學發展工作坊，透過「遊戲化教學」的學習融入到教學專業與發展、教學技巧精進，達到教師教學專業提升、學生學習成效改善。校外連結包括仰望基金會、臺中三合社區、熊肯作社會企業及黑皮泥思社會企業，在地社團則有蜈蚣社區、桃米社區、日月潭國家風景區埔里工作站、南投觀光協會、新故鄉文教基金會等。

一、深耕水沙連

整合暨大校內與水沙連區域對於農廢再利用的創新社群，進行操作工具、活動空間的盤點，繼而建立資源分享平台。USR計畫團隊以暨大工藝教室作為基地，連結目前埔里鎮內試驗操作農廢資材再利用的團隊，例如：環保酵素團、台光香草園（碎木機、推肥）、植物藍染、紙農書院（茭白筍殼與廢棄紙漿水），以及各類工藝達人等，共同研發農廢再利用的DIY方案，定期舉辦手創藝術工作坊，企盼藉由循環經濟的概念，將綠色資材點石成金。此外，建構節能減污服務所，結



▲湧泉調查。（暨大提供）

合大學與社區之能量，共同探索社區內生活及產業發展可能面臨之「水資源」與「能源使用」的國家發展議題，期能導入大學端專業知識與技術面，並發展在地思維與需求為主之行動計畫。現已建置一處埔里鎮農業節電茭白筍實驗基地，同時與業界教師合作，導入路聯網系統，接續開發一套茭白筍的友善環境生產預警機制APP，吸引在地農業年願意回鄉服務之意願契機。

二、開拓東南亞

暨大USR計畫團隊已與柬埔寨陽光基金會合作，完成一處供給近1,500位孩童學校的飲用水濾水系統，疫情期間計畫團隊與柬埔寨陽光慈善基金會辦理臺柬國際偏鄉服務與交流線上會議，針對「水資源與環境衛生」進行線上諮詢交流，討論內容包含過往協力建置偏鄉小學水資源濾水塔的使用狀況、持續推動偏鄉水資源驗證與合作Workshop等合作行動，促進雙邊交流，善盡暨大國際社會責任，並履行SDGs-6目標。同時，邀請2位越南國家大學胡志明自然科學大學的訪問學者前來團隊訪問研究，並針對杞城大排生態議題及在地茭白筍農廢技術來進行共學交流，在疫情的考驗下，臺越國際的雙邊交流將有助在地實踐經驗更擴散至國際間。

三、永續教育

為完善建置水沙連區域永續環境軸線的規劃，首先以大學專業科學技術為工具，透過共學、共享、共培模式，與水沙連國中小學端建立科技教育課程，在教師與學生間形成問題意識的了解、透過實作打造解決方案；其次，將過往針對水沙連地區的盤點延伸出生態環境永續與里山精神在地實踐，作為永續環境議題未來的探討與實務操作目標。最後，強調永續環境的扎根及生態保育人才培育。此外，以埔里水資源議題作為發省，結合湧泉之三育，育生態、育生活及育生產，搭配保育及資料整合，結合社區、學校及在地解說員譜出湧泉三生之序曲。進行策略為生態基礎資料及教案、培育在地學習團隊與志工團隊、擴散生態場域據點及水環境與人文社會共生設計等。

計畫執行的成效或助益

暨大USR計畫的成效可分為學習駐點、跨校治理、智能科技與社區連結等四個面向，涵蓋學校與社會的內外部構念，說明如下：

一、穩定並深化兩個駐點社區的經驗學習

暨大USR計畫設有桃米與蜈蚣兩個駐點社區，因應各種新型態需求與跨域連結趨勢，以及實踐過程中所陸續遭遇的種種課題，勇於在既有基礎上開創新格局，譬如：鼓勵大學生自主提案、特色課程更新、創發跨域行動議題、科技導入社區議題方式等等，皆立基於積極回應現實需求的可能性。

二、整合跨院內外資源，進行跨校合作治理

暨大希望能夠建立一個以水環境資源為核心的目標，共同聚焦探討：位於河川上游的集水區，水源保育與產業發展兩項價值如何兼容並蓄的課題。期盼藉由大學與地方社群的共學共工平台建構，結合區域內師生能量推廣保水、節能、減污等永續環境知識與實踐技能，由跨領域教師帶領



▲暨大校園內日池蝴蝶棲地管理及環境教育教案推廣與執行。（暨大提供）

學生，以跨科系、跨領域、跨團隊走出校園，結合地方政府與水產業資源，同時進行水沙連區域水資源整體的基礎資訊建構，並針對在地與水資源高度關連的產業發展、生態保育、生活空間，進行各項創新的行動計畫，增進學生對在地認同，提供職場的支持與後盾，激發學生在地就業或在地創業的意念。

三、開展「智能科技」的新議題

埔里的空污防治議題已從南投區域迅速擴散成全國性關注的焦點，暨大乃為議題領導的先鋒團隊，而「營造綠色水沙連議題」延伸而來的埔里水資源與生活、生產及生態網絡關係、水沙連智慧農業推動，持續穩定進行擾動社區及社群網絡的串連，並透過系列活動讓議題更加發散出去，吸納更多協力夥伴的關心和參與。

四、連結新社區，擴散校內影響力

致力連結各社區，實踐綠色生態環境永續與里山精神的在地實踐及人才培育，合作社區與推動的計畫包括：埔里蜈蚣社區賞蝶步道解說服務系統及鯉魚潭水生植物栽植管理協力計畫、苗栗福興南和休閒農業區生物多樣性廊道協力計畫、埔里一新社區台灣白魚保護協力計畫，以及珠子山



圖一 暨大社會實踐行動場域地圖

社區老樹公園生態保育協力計畫等。

暨大USR計畫深耕在地，以南投縣所有鄉鎮作為社會實踐行動場域，已獲得許多成效（如圖一），特色亮點成果案例列舉如下：

（一）於110年再次以茭白筍田區的執行方案登上知名國際SCI期刊，讓世界看見臺灣、更認識臺灣之心埔里，也協助埔里重要經濟命脈朝更友善與環保之路邁進。積極向南投縣政府爭取埔里鎮LED燈節電示範農業基地，也透過政策性的補助，進行節能燈具汰換，樹立南投縣農業節電示範專區的宣傳意義，同時對「茭白筍產業」進行翻轉。

（二）榮獲台灣永續能源研究基金會、中鼎文教基金會及台灣企業永續學院合辦的公開競賽，培育在地實踐課程連結SDGs獲第二名殊榮；同時有2篇國際期刊、4篇國際研討會針對在地實踐成果進行刊登與發表。

（三）持續深耕程式設計活動，由埔里擴大至魚池地區，目前水沙連區域國小已進行10所國小程式設計培訓計畫，並逐漸朝向程式設計小聯盟之路來發展；110年度團隊與仰望基金會進行偏鄉學校的科普扎根計畫實現，已匯聚科技學院及管理學院跨領域教師團隊，孕育具人文溫度的科技領域課程。

（四）舉辦「共學培力工作坊—環境教育體驗課程」，並於110年與黑皮泥思（社企團隊）共同合作，舉辦「共學培力工作坊—環境教育體驗課程」，於校內招收7位同學，分享教學技巧的養成，同時也成為本計畫執行過程中，另一支推動環境教育的生力軍。經三年的執行，已培育近45位環境教育種子（學生與社區居民），影響將近3,000位以上同學與民眾共襄盛舉。

（五）推動日池蝴蝶棲地管理及環境教育教案推廣與執行，於日池蝴蝶棲地發展規劃及協調環安衛中心日池管理及維護，並融入日池蝴蝶故事地圖（story map）設計，將日池變成暨大生態永續的環教場域，兩年間已有近1,500位師生對生態教育的認識。

（六）參與埔里一新社區台灣白魚保護協力計畫，協同農委會相關單位進行白魚棲地的避難及營造內容建議規劃，與在地共同經營10餘年的保護責任。

（七）團隊協辦南華大學—USR國際鏈結經驗分享（線上英文工作坊），主題「The Experience in Rural Area Water Resources system : Cambodia Project」，期望團隊未來與泰國的環境議題可共同連結，也持續與柬埔寨陽光基金會及在地聯繫，

▼LED燈光照茭白筍—光照度測量。(暨大提供)



進行柬埔寨偏鄉國小水質的評估及衛生教育，同時促進臺柬之間專業飲用水知識及技能的交流。

對計畫互動關係人的建言

目前本計畫團隊針對LED燈照射在地產業與南投縣政府建設處共同協助，針對埔里在地特色農業產作物類別（茭白筍）進行節電農業示範區域，且利害關係人（農友）對於政府補助是以「參與式」預算來進行的獎勵金來發放，暨大扮演的角色是以專業技術輔導在地，對於經費運用均由農友及縣府窗口，既是中立的協助雙方媒合，又可提升在地大學與社區間的共融感，故利害關係人能夠認同大學對於在地的情誼及實質的協助模式。此舉打破過往大學僅是以活動參與，以及座談會形式來協助在地的框架，倘若未來能找出另一綠色商業模式，並投入此模式來經營，應可獲取更多連結與資源。在發現問題並且找到著力點後，就必須投入甚至透過實體定點的模式，來強化學校與產業之間的合作關係。產學之間的合作，必須思考除了指導面之外，如何在實際經營

面來合作？臺灣有許多學校與產業合作相當不錯的範例，從暨大和南投縣內的深厚地緣關係來看，相信可隨著計畫的深化，提升在產業面所能提供的協助，成為教育協助產業發展的成功典範案例。

面臨的困難與解決之道

暨大USR計畫持續朝向茭白筍田水循環與茭白筍殼農廢再利用之目標前進，希望創造具在地特色的循環經濟模式。而執行過程中，發現LED燈具品質良莠不齊，故109年度起，計畫團隊與研究生及產業界進行三方合作，共同研發，朝設備合作目標發展。同時也期待未來引進的科技、智能農業元素能夠創造更多青年返鄉的機會，使鄉村農業能夠延續，營造更美好的農業環境。南投縣府2021年爭取建立「農業節電示範專區」，然因原先無農業節電項目，而每公頃LED燈汰換成本就要20多萬元，鑑於經費相當有限，評估後僅能先用10公頃試辦示範專區，當地農友大多申請不到，其實像這樣節電環保顧生態的政策應廣泛推廣，政府應通盤考量1,800公頃全面補助來鼓勵汰換。

而在國際連結推動，目前因疫情影響，僅能以線上方式進行基本水質狀況的了解並進行意見交流，未來當進行實地訪查蒐集資料。在募資平台建置方面，經過多方蒐集資訊與訪查，找到比建置募資平台更完備之作法，也就是希冀透過校內法規辦法的制定，建立一套永續性的募資作業辦法。未來如果完備落實，對於大學善盡社會責任，將更具有實體之意義。📌

◎參考文獻

- 林志成、劉藍玉（譯）（2020）。**兩種文化：從科學人文的分道揚鑣到跨領域知識的倡議，史諾重新思索人類知識本質（60年經典再現版）**（原作者：C. P. Snow）。臺北市：貓頭鷹。
- 林玠均（2020）。2025年最重要的工作技能是什麼？**天下雜誌**。取自<https://www.cw.com.tw/article/5102958>
- 國立編譯館、方永泉、洪雯柔、楊洲松（譯）（2011）。**希望教育學：重現（受壓迫者教育學）**（原作者：P. Freire）。臺北市：巨流。
- 陳奕安（2021）。SDGs是什麼？SDGs懶人包一次掌握17項永續發展目標。**親子天下**。取自<https://www.parenting.com.tw/article/5091099>