

高教創新

NO.48
JAN.2023

Innovation in Higher Education Bi-monthly

鼓勵師生

補助大專校院STEM領域及女性研發人才培育計畫

參與STEM領域



線上學習狂潮
如何翻轉高教？



全面提升理組女力的人才培育願景

——編者的話

當

世界掀起多元共融浪潮、社會的性別文化意識快速提高時，向來以男性居多的科學研究領域跟上腳步了嗎？答案當然是肯定的。

近期推進的「教育部補助大學校院STEM領域及女性研發人才培育計畫」，正是針對科學（Science）、科技（Technology）、工程（Engineering）、數學（Mathematics）等領域，推進並凝聚產學交流中的女性力量。

本期高教創新的封面故事系列報導，包含由中央大學發起的「高分子化學產業女性研發人才培育計畫」、中山大學與台積電共同培育先進半導體女性研發人才，中興大學試圖提升永續人才競爭力……等幾個學校現場，帶讀者看見這項計畫如何培育STEM及跨域多元人才、激發更多女性師生共同參與、並結合高中端將STEM概念向下扎根。

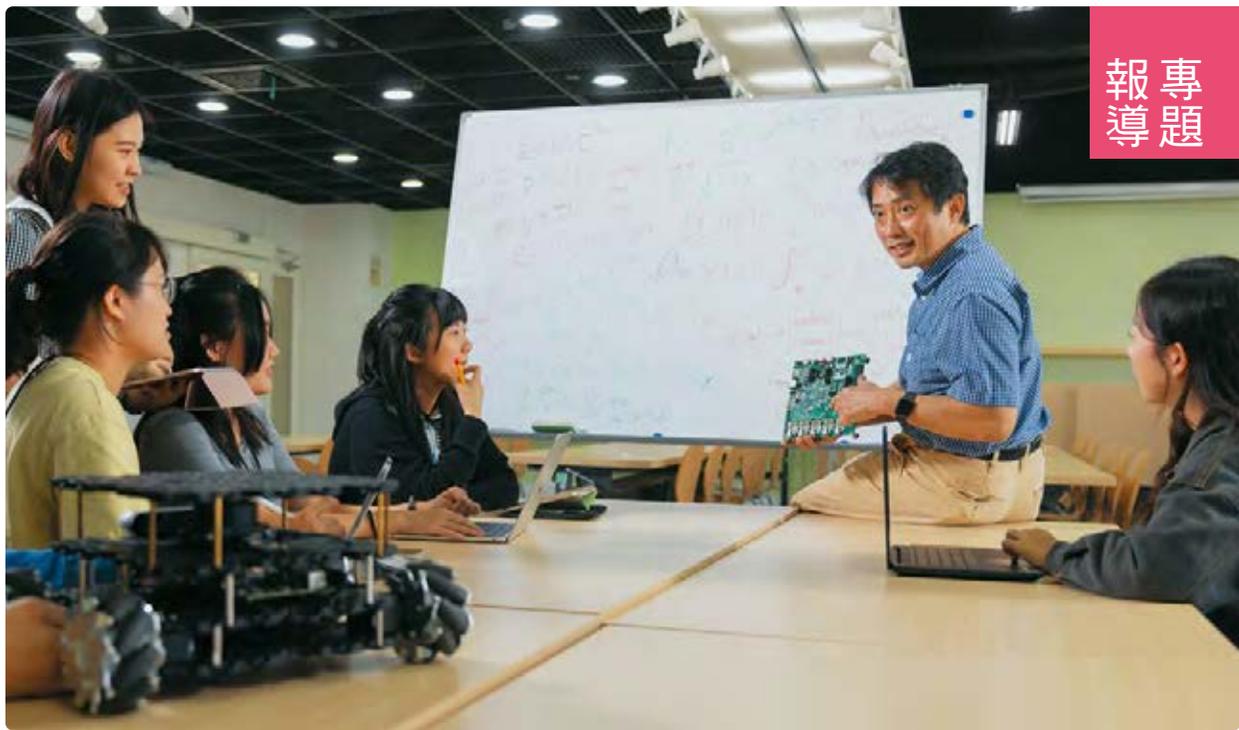
一旦有更多女性人才加入，相信科學界的發展也會出現更多元、創新的面貌。

在崗位上孜孜不懈的人，總是令人動容。本期高教創新有另外兩篇人物實記，故事主角分別是第二十五屆國家講座主

持人——中興大學生物科技學研究所講座教授楊長賢，以及第四屆國家產學大師獎得主——屏東科技大學獸醫學系特聘教授陳石柱。雖然研究的主題不同，但兩人的研究精神卻有共通之處：不但一路走來始終勇於自我挑戰，碰到瓶頸更絕不退縮，不斷嘗試力求找到解方。這樣不屈不撓的精神，相信可以帶給讀者很多啟發。

同樣令人振奮的，是對未來世界的期待，與對創新生活的想像。勤益科技大學正嘗試將更具環保特質的循環系統，開發為能源再生解決方案。而南華大學則試圖結合慢活哲學與地域特色，建立承接年長者的社區機制，帶給他們幸福晚年。

引領學習潮流的場域，除了實體校園，這個世紀更多了數位的選項。沒錯，那正是迅速崛起的數位學習課程。線上學習究竟有什麼優勢，能夠快速黏著學員，轉變學習市場的規則，甚至顛覆傳統高教界？這幾個議題將在國際視野欄位中看到完整報導。



16 補助大專校院 STEM 領域及
女性研發人才培育計畫

鼓勵師生參與 STEM 領域

20 臺灣師範大學—藝術文物修復

科學、藝術攜手，修復文物歲月傷痕

22 中央大學—化學工程

攜手產業龍頭，
鋪建化學人才的就業路

24 陽明交通大學—資通訊科技 (AOT)

科技女力走入校園，展現溫柔力量

26 清華大學—AI、AR、VR

跨域女力玩轉互動科技

28 中興大學—循環經濟

翻越護國神山，
看見另一股永續競爭力

30 中山大學—半導體

畢業即就業，打造台積電創新方程式

32 臺北醫學大學—智慧

聚焦女性健康，跨域創新追夢

中華郵政臺北字第 2245 號
出版部登記證：局版北誌字第 1887 號
執照登記為雜誌交寄
高教簡訊創刊日期 / 中華民國 78 年 12 月
技職簡訊創刊日期 / 中華民國 78 年 9 月
高教技職簡訊合刊出版日期 / 中華民國 96 年 3 月 10 日
高教技職簡訊更名為高教創新 (每兩月出刊一次) / 104 年 3 月
本刊同時登載於網站：www.news.high.edu.tw

112 年 1 月發行
出版者 教育部高教司 教育部技職司
發行人 朱俊彰 楊玉惠
地址 10051 臺北市中山南路 5 號
網址 www.news.high.edu.tw
電話 02-77366666
設計製作 天下雜誌股份有限公司
封面照片 Shutterstock



Soy Ink 環保油墨

國際視野



4
線上學習狂潮
如何翻轉高教？

學術貢獻



生物及醫農科學
第二十五屆國家講座主持人
8
中興大學生物科技學研究所
講座教授
楊長賢
三十年深入基因研究，
解開蘭花之謎



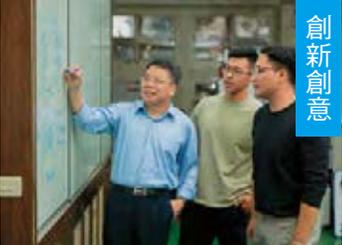
農業科學、生技及護理領域
第四屆國家產學大師獎
12
屏東科技大學獸醫學系
特聘教授
陳石柱
當魚蝦的醫生，
聚焦水生動物疾病
及疫苗研發揚名國際

社會責任



34
南華大學
打造慢城小鎮，
為地方找回生命力

創新創意



36
勤益科技大學
廢熱轉換為電力，
開發潔淨新能源

最新消息



38
串連產業與技職學校力量，
合作培育產業新尖兵

定價 /40 元
GPN 2010400542
ISSN 24114200
著作財產權人 / 教育部
本書保留所有權利，欲利用本書全部
或部分內容者，需徵求教育部同意或
書面授權，請逕洽教育部高教司 / 技職司。

展售處
· 五南文化廣場 臺中市中山路 6 號
· 國家書店松江門市 臺北市松江路 209 號 1 樓
· 國家教育研究院（教育資源）及出版中心 臺北市和平東路 1 段 181 號
· 教育部員工消費合作社 臺北市中山南路 5 號
· 三民書局 臺北市中正區重慶南路 1 段 61 號



線上學習狂潮如何翻轉高教？

照片來源：MINERVA 官網

自千禧年後，數位學習浪潮興起，線上學位（全程在網路、遠端進行的學士或碩士課程）始終被視為接受高等教育的次要選項；但在新冠疫情肆虐全球之後，線上學習的發展強勁，勢不可擋！

根據全球線上課程搜尋網站 Class Central 的統計，將數位課程開放於網路，便於大量使用者學習的「大規模開放式線上課程」（Massive Open Online Courses，簡稱 MOOCs），二〇一〇年的使用者突破一點八億人；全球共有九百五十所大學推出十六點三萬堂的 MOOCs，也較二〇一九年成長百分之二十點七。

新冠疫情促成一場全球性的遠距教學實驗，進一步加速 MOOCs、Coursera、edX、Udacity 等大型開放式線上課程的成長。即使疫情過後、校園重啓，未來的教學仍將是結合線上線下的 OMO（Online-Merge-Offline）的模式。

設於美國華盛頓特區的波多馬克大學甚至調查發現，大約百分之七十的學生認為線上教學與傳統的課堂環境一樣好或更好。這些結果是將線上學習與傳統學習進行比較研究的一部分。

不管質量，美國確實是線上學習發展最爲蓬勃的國家。

根據 Coursera 的統計，全球線上學習人數最多的國家，排名第一是美國，其次是印度、墨西哥、巴西、中國、加拿大、俄國、英國、哥倫比亞和埃及。

但線上學習成長最快的國家則是巴拉圭、黎巴嫩、菲律賓、蓋亞納、印尼、肯亞、衣索匹亞、盧安達、越南和哈薩克。

足見線上學習已經改變全世界，不管國家的所得高低和幅員大小。另外，線上學習也就此改變了教育的定義與內涵。

打破既有的學制框架

線上學習帶給既有學制框架的衝擊，包括以下四種。

一、線上結合線下：總部設於美國舊金山、號稱「沒有實體校園」的密涅瓦大學 (Minerva Schools) 就採取 OMO 學習模式，學生會在四年內走訪全球七個城市。上課分成兩部分：一部分採高知識密度的線上課程，另一部分則透過實地參訪，體驗不同文化，打破場地與傳統教學的框架，提升學習自由度。

二、打破大學四年制：根據美國史丹佛大學勾勒的 20

二五年願景，大學將打破四年制的學習體制，成爲開放的學習中心，只要學習者有需求，就能返校充電，學生可以不斷學習、體驗、修正，再學習。

三、終身學習：未來大學將成爲一個高彈性的終身學習環境，學生可以因應職涯所需，隨時重回校園。學習的開始或結束都不受限，就像一個開放式的環狀旅途。

四、文憑不是唯一認證：Google 與線上學習平台 Coursera 合作，在 2020 年推出 IT 證書計畫，共有五門課程，學員可在三至六個月內念完取得證書，且被 Google 視爲等同大學文憑。過去，企業通常以傳統學歷作爲選才指標之一，未來對於能力的認證，標準可望更爲多元。

眼見線上學習帶來的影響力沸沸揚揚，臺灣的高等教育又該如何因應？

轉變不能徒有形式

東吳大學校長潘維大在天下雜誌「未來高教」專欄指出：「綜觀國內高教環境，在數位學習浪潮之下，的確翻轉了教學觀念，但現階段還看不到整體大學因應數位變革，提出輪廓清楚的應對模式可供參考，這是大家要共同努力的方向。」



照片來源：MINERVA 官網

少子化是國內迫在眉睫的難題，新冠疫情加速線上學習發展的速度，傳統大學首當其衝，面臨極大挑戰，潘維大校長認為，若不做轉變，大學無法永續經營。

線上學習絕對不是只把上課的地方從教室搬到網路上而已。如果徒有形式，可能看到幾個問題：

1. 學生經常感到缺乏動力，因為線上課程缺乏人際聯絡。

2. 線上課程中缺乏互動，導致學生感到與班級脫節，所以經常在上課時關掉鏡頭，做其他事情。

3. 在連線到線上課程時，遇到技術問題是很常見的，進而影響學習流程。

4. 分心是一個常見的問題，因為在家裡的學生經常被很多其他事務所包圍。

為了解決這些問題，一方面，線上科技在技術上不斷進化，務求帶給學生更好的學習體驗；另一方面，線上與線下結合，也是大勢所趨。

新興科技的推波助瀾

線上學習最近兩年的發展突飛猛進，而新興科技的應用則是最大功臣，包括人工智慧、虛擬實境等，進入百花齊放的階段。

首先是人工智慧 (Artificial Intelligence)，許多學院和大學已經運用在課程設計以及衡量學習效果上。例如，自動推薦系統可以透過測試和追蹤學生對於主題或技能的掌握，推薦符合他們學習要求的其他資源包括影片、遊戲或模擬設計。

另外，人工智慧也可以透過個性化學習途徑，增加學生

的動力，並防止他們分心和中斷學習。

至於在大數據的應用上，全球教育行業原先落後於其他行業。根據 Statista 線上資料庫統計，二〇一九年，只有百分之十七的人實施了該技術；但是百分之七十四的人確實表示，他們將來可能會使用它。目前已經有相當多的學院和大學使用大數據來理解和最佳化學習成果。

在科技帶來的美麗新世界裡，最令人驚豔的還是，許多想像中不能遠距的課程，已經開展出線上模式。例如加拿大安大略省的麥克馬斯特大學工程系成立「全線上」的大一課程，結合了虛擬實境和數位遊戲技術，使學生可以在「虛擬實驗室」中工作。

「不願加入數位教學行列的大學也必須這麼做了，所以大家多多少少開始想這件事情（開發網課），」哥倫比亞大學師範學院教育成本效益研究中心副主任霍蘭斯（Fiona Hollands）認為，這是讓世界對遠距教育改觀的契機。

線上結合線下的全新意涵

有關線上學習絕不僅止於科技的應用，更為重要的，其實是對教育本質的確認。其中，「沒有實體校園」的密涅瓦大學應是最佳體現。

密涅瓦大學自許要讓學生成為領導未來的人才，培養

的核心就是自學能力。這所學校非常大膽地去掉傳統大學有的校園和教室，完全採行線上學習，但使用的系統為 Forum。不同於 MOOCs、Coursera 或 Khan Academy 是預錄課程，Forum 是類似由教授和十幾位學生組成的 Skype 線上視訊，有課前問卷、分組討論、問卷檢討，設計涵蓋所有學生必須預習、討論、回應和反思課程等完整學習過程。而利用系統點名、分發組員和錄影等，早已是標準配備了。

密涅瓦大學的線下並不是進行實體課程，而是讓學生在學校選定的七個城市中，包括美國舊金山與韓國首爾、印度海德拉巴、德國柏林、阿根廷布宜諾斯艾利斯、英國倫敦、臺灣臺北等，不但要在當地生活，也要結合當地的產業、人文、地理，完成兩個作業。分別是城市在地作業（Location-Based Assignment、LBA）和期末專題（Final Project），藉此培養學生未來能在世界任何地方都能適應的能力。

或許密涅瓦大學的作法過於先進，但是培養學生自學能力卻是教育亙久不變的本質。況且，在摸索前行的路上，如果不加入改變，永遠做為旁觀者，那就沒有除錯經驗的累積，容易被時代演變的巨浪所淹沒。面對線上學習的狂潮，也是如此。

三十年深入基因研究，解開蘭花之謎

臺

灣向來有蘭花王國的美名。根據財政部的統計，二〇二一年，臺灣出口花卉全年產值共達六十三億，

其中又以蝴蝶蘭佔最大宗，至少達到總產值的七成。

臺灣針對蘭花基因的研究也揚名國際，曾培育產出具獨特性的鳳凰蘭。這項開創性突破研究，被刊登在國際知名學術期刊《Nature Plants》上，且被選為該期的封面議題。而引領這項研究的，就是榮獲第二十五屆國家講座榮譽的中興大學生物科技學研究所講座教授楊長賢。

這已經是楊長賢第二次獲得教育部頒發國家講座獎。

第一次是在二〇一七年，因他與研究團隊發現「花被密碼」(Perianth (P) code model)，獲得第二十一屆國家講座獎。事隔四年，又再次受到學術界的肯定，榮獲終身榮譽國家講座主持人。

走進楊長賢的研究室，擺滿了各種蘭花。在研究所裡，設置有恆溫二十三度的溫室培養室，各種花卉在培養室裡進行基因靜默實驗。

會選擇蘭花作為研究標的，楊長賢表示，因為蘭花

是臺灣的特色，他希望對臺灣農業生技產業的發展有所貢獻。

一九九四年，楊長賢從美國返臺後，就到中興大學任教。起初，他與研究團隊也做過百合花、洋桔梗及阿拉伯芥等不同植物的研究，但是，楊長賢一直在思考研究突破的創新性，以及能夠對臺灣農業帶來幫助。後來，他發現蘭花是臺灣的特色花卉，且是臺灣花卉市場裡外銷出口非常重要的產品，加上在蘭花基因上的研究是個未開發的領域，於是讓他一頭栽進蘭花研究至今。

提出「花被密碼」解開蘭花唇瓣之謎

「達爾文其實最喜歡做蘭花研究，」楊長賢提到。早在達爾文時期，人類就對蘭花為何有唇瓣，如何形成唇瓣，產生好奇與疑問。但當時尚未有基因學的知識，所以一直未能解答這個謎。

「蘭花是地球上最古老、演化最成功、且種類最多的開花植物之一。蘭花有三片花萼、二片花瓣，還有一片

楊長賢

生物及醫農科學

第二十五屆國家講座主持人

中興大學生物科技學研究所講座教授



唇瓣。唇瓣就像是昆蟲的停機坪，因為蘭花有唇瓣，讓昆蟲可以很輕易的協助受粉，」楊長賢說。像玫瑰花就沒有唇瓣。唇瓣是受粉者與被受粉者共演化最佳的例子，解釋了蘭花何以演化如此成功。

但是，唇瓣是如何形成的？在長達五年的實驗與研究後，楊長賢提出「花被密碼」。

楊長賢解釋：「一片花瓣會發育成唇瓣或花瓣還是花萼，取決於各二組的 SP（花萼/花瓣複合體）及 L（唇瓣複合體）蛋白質複合體。這些蛋白質複合體間彼此會競爭，當『唇瓣複合體』多時，就會形成唇瓣；『花萼/花瓣複合體』多，就會發育成花萼/花瓣。」

這也是為什麼蘭花花形和其他花朵不一樣的地方。「蘭花的唇瓣可以讓昆蟲站穩進而幫忙受粉，還會變成像雌性昆蟲的形態吸引雄性昆蟲，非常奧妙，」楊長賢越研究蘭花，越覺得它的神奇。

楊長賢的「花被密碼」研究成果完成後，投稿到國際知名學術期刊《Nature Plants》被錄取刊登，還進一步被選為當期封面報導。「我非常感謝中興大學對我實驗室的支持，給我和研究團隊很好的資源，讓我們能無後顧之憂的專心作研究，」楊長賢說。

能夠兩次榮獲國家講座獎，非常難得。這次能再獲獎，

是因為楊長賢與研究團隊對於蘭花的基因調控研究，又有嶄新的突破發現。

「新的研究成果是，這些控制花型的基因，還可以調控花的顏色，花萼和花瓣的 化，還有花柄的凋 。」

楊長賢指出。這項全新的研究成果，又被國際知名學術期刊《Nature Communications》接受刊登，再次讓臺灣研究蘭花的研究能量被國際看到。楊長賢教授也是唯一一個能以蘭花的研究成果，同時在頂尖期刊 Nature Plants 及 Nature Communications 都刊登過的學者。

自小養成獨立自主不怕嘗試的性格

生長在高雄左營的楊長賢，小時候原本家境狀況還不錯，但是，父親在他約十歲左右即離開人世，由媽媽一人養大四個小孩。因為家中突遭變故，原本就乖巧懂事的楊長賢，爲了幫忙家裡，在唸高雄中學時，就已經半工半讀。

問他是否因此而感到悲觀命苦，楊長賢反而說：「我覺得我很幸運。可能天生性格比較樂觀，我不會想太多，漸漸養成獨立自主的個性。」

所以，求學路上，楊長賢沒讓家裡操心過。考大學時，他本想唸醫學院，當醫生改善家計。不過，原本數學很

好的他，那年因爲聯招出了一種新的連鎖題型，讓他沒考好。後來因經濟因素，楊長賢就選擇進入師大生物系就讀。

「本來想重考，但後來想一想，命

運這樣安排，也許有它的原因。」楊長賢決定抱著隨遇而安的心情，面對人生的每一個階段。

師大生物系畢業後，他先是去南投教了一年書，等到服完兵役，再到高雄的私立中學任教。不過，過程裡，他一直在思考更不一樣的人生路。

「我覺得自己是很適合做研究的人，因爲一碰到問題，我就想知道結果，」他說。在理解自己的特質後，楊長賢決定出國深造。他先後到了美國密蘇里大學聖路易校區、加州大學戴維斯校區，在美國共待了八年，取得博士學位回臺。

做研究、實驗是一條漫長且孤獨的路，但是，楊長賢樂觀的性格，讓他懂得在實驗中找樂趣。他總是會先假





設幾種不同的作法，先去嘗試，而不是只等著每次跟指導教授碰面時，得到建議。他積極的個性，使教授願意給他更大的自由度去規劃實驗。

也因此，後來當他回臺任教時，他也給學生很大的發揮空間，讓學生自己去思索、安排進度，要培養學生獨立自主研究的精神。

做研究不要怕嘗試，哪怕就千分之一機會

「我常對學生說，不要怕嘗試。即使只有千分之一的機會，都是有可能。若不去試，機會就是零，就沒有可能，」楊長賢說。投身做生物基礎科學研究，時間需要非常長，過程中必定挫折很多。像是被國際期刊退稿、再重新做實驗、再修稿審查，無一不是壓力源。

如何堅持下去？他的答案很簡單，也很雋永：「要正面看待，隨著你的心，找到興趣，好好一步步去做。」

投入蘭花基因研究已經將近三十個年頭，接下來，楊長賢會持續深耕這個領域。他希望能夠建立完整的「蘭花基因地圖」，找到更多控制蘭花花色、花形、老化等現象的基因及其調控機制，並經由操控基因，透過生物技術改善育種，為臺灣蘭花市場帶來更多的應用與附加價值。

當魚蝦的醫生， 聚焦水生動物疾病及疫苗研發揚名國際

不

只貓狗牛羊需要打疫苗，水中魚類也需要打疫苗喔。

屏東科技大學獸醫學系特聘教授陳石柱就是幫全臺灣水中生物如魚、蝦等養殖魚類找出病因，並研發疫苗施打的「獸醫」。他已協助政府與養殖業者釐清臺灣水生動物十種以上首次爆發傳染疾病的病因，並成立全臺第一個「動物疫苗科技研究所」。陳石柱投注在水生動物疾病研究超過四十年的時間，為臺灣水生動物疾病與疫苗研究極具貢獻，並榮獲第四屆國家產學大師獎。

務農家庭長大，想救家裡動物而當獸醫

有人曾問陳石柱為什麼想當獸醫，而且還是選擇一般獸醫領域中相對認為較冷門的水中動物醫學領域？這跟他從小出生為農家子弟有關。陳石柱是屏東里港人，是務農家庭長大的孩子，從小就必需需要幫忙家裡農務，到田裡植種、養豬、養吳郭魚。一旦家裡所飼養的動物染病損失無法販

售時，陳石柱的父母只能無奈地說「務農人是看天吃飯」

甚感無助。因此從小他看著務農家人的辛苦，心想如果能借助專業的養殖知識與進步的醫療技術是否就能協助家人，甚而對家庭經濟收入有所助益。因此，陳石柱才會一心一意就決定要當獸醫，希望將來可以幫家裡治療養殖動物染疫所造成的經濟損失，同時可以幫助鄰里解決相同的難題。

於是當年陳石柱考上屏東農專，也就是如今的國立屏東科技大學，就讀獸醫學系。專科畢業後的他，先是通過公務人員高等考試考，派職到高雄縣大寮鄉公所服務，當一名公職獸醫二年後，因緣際會下承蒙師長拔擢推薦，陳石柱回到母校獸醫學系任教。適逢一九七八年屏東農專（屏東科技大學前身）成立全臺灣第一個「魚病研究中心」，陳石柱就此投入了魚病學的研究至今四十年。

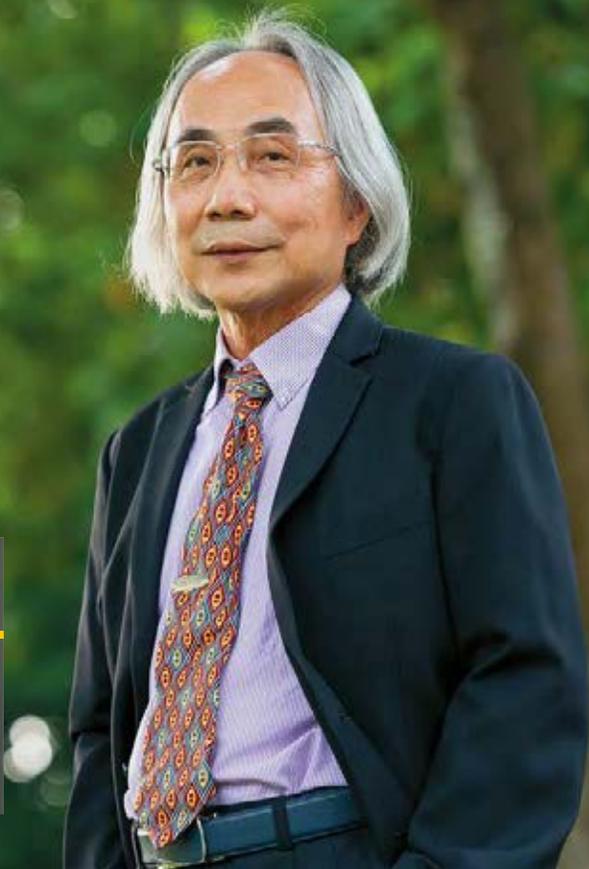
當年政府部門之所以選擇在屏東科技大學獸醫學系成立「南區魚病研究中心」是因當時臺灣的養殖大縣屏東縣無

陳石柱

農業科學、生技及護理領域

第四屆國家產學大師獎

屏東科技大學獸醫學系特聘教授



論在養殖鰻魚、草蝦等漁業或是觀賞魚蝦，均是佔最大宗。根據數據調查顯示，單單觀賞魚的全臺銷售量每年就高達約為新臺幣二十億元以上，屏東地區的產量幾乎佔具臺灣七成以上。

陳石柱很感恩當年領他進入魚類疾病研究的劉正義教授，當時劉教授是負責成立「南區魚病中心」的負責人。在往後跟隨劉正義教授研讀碩士班的過程中，劉教授不斷分享最好的學習動力是來自對某事的深度渴望，尤其在冷門學科中的好處是有足夠的空間把單純的事練到盡，取得自己的半徑，有趣的事一定會發生。劉正義教授也非常鼓勵陳石柱在唸完碩士後應該再出國進修，於是陳石柱後來也前往全歐洲最負盛名的魚病研究學校：英國史特林大學的水產養殖研究所攻讀博士班，並取得魚類免疫學博士回臺。

回來臺灣後，陳石柱繼續投入水中動物疾病與免疫學研究，並積極參與各縣市防疫機構之養殖水生動物疾病診斷、預防與治療等獸醫研究與教學服務。聚焦在水中動物疾病診斷防治技術的建立、教育訓練及水生動物疫苗研發，協助農政單位與各縣市在「食用性」水產養殖業與「賞玩性」觀賞魚養殖產業的各種疾病診斷、預防、治療等項目。



釐清多項疫病病原， 創建病原鑑別技術平台

近年來由於極端氣候，造成海洋環境變化，導致漁獲量減少，相對於陸地養殖魚蝦或是養殖觀賞魚蝦的養殖業同樣產生衝擊，因為疫病發生型態改變、病原種類不斷出新、甚至養殖規模型態與科技智慧化管理模式的改變等都對養殖產業造成一定的影響。因此疾病因與防治策略是關係養殖能否成功的關鍵因素之一。陳石柱表示，這四十年期間，釐清臺灣水生動物十種以上首次爆發傳染疫病的病因，更開發多組高專一性、高穩定的不同病原單管多引子聚合擴連鎖反應法 (PCR) 與環狀恆溫環狀擴增法 (LAMP)，

建構出多項快速檢測與鑑別分析病原的技術平台。

由於獸醫醫療專研對象物種很廣，「無論地上走的、天上飛的、水中游的動物」通通都是，因此也是希望幫助臺灣養殖漁業提升對疾病防治的策略技術，產業可穩定成長。

面對自然環境因素的挑戰，陳石柱與研究團隊協助農委會動植物防疫檢疫局建立經濟水生動物疾病管理資訊。化資料庫，包含「水生動物疾病診療系統」、「氣候變遷對水生動物疾病之影響及疾病預警系統技術平台」，目前資料庫裡已有十一萬筆資料，可提供政府水生動物防疫單位對於水生動物研究、防治的獸醫師，迅速分析病因，或者治療用藥計算、甚至預警的功能。另外，也客製化建置「生產醫學平台」，導入疾病防治的預防醫學概念，提升養殖魚蝦品質、產量。

水產疫苗獲外商肯定， 來臺建置動物疫苗研發中心

陳石柱說：「歐洲養殖鮭魚使用水產疫苗預防疾病發生，已行之有年，疫苗一針的保護效力約可維持六到九個月不等，透過幫魚打疫苗已證實大大提升鮭魚產量、降低抗生素使用及殘留、降低環境污染」。然而淡水養殖魚的生產主力地區大多在亞洲，約佔全球七到八成的生產力，

因此許多外商藥廠或研究機構均對於適用於亞洲的水產疫苗研發相當企盼。

目前陳石柱與他的研究團隊所研發的水產疫苗中同時可施打適用於石斑魚、鱸魚等品種。這項水產疫苗的保護效果已獲得外國藥廠的肯定。其中像是法國維克藥廠 (Virbac®) 就在臺灣成立動物疫苗廠之同時，也提供經費讓屏東科技大學獸醫學院投入更多的動物疫苗研究。繼之，更選擇在「臺灣屏東」設立全亞洲第一座「動物疫苗研發中心」。不只與業界合作，陳石柱也與全球各地的研究機構合作，包括日本、越南、泰國、美國、法國、以色列等，讓學生有更多到國際拓展視野的機會，在他任教期間至少培育出七十三位以上的水生動物疾病診療及疫苗人才。

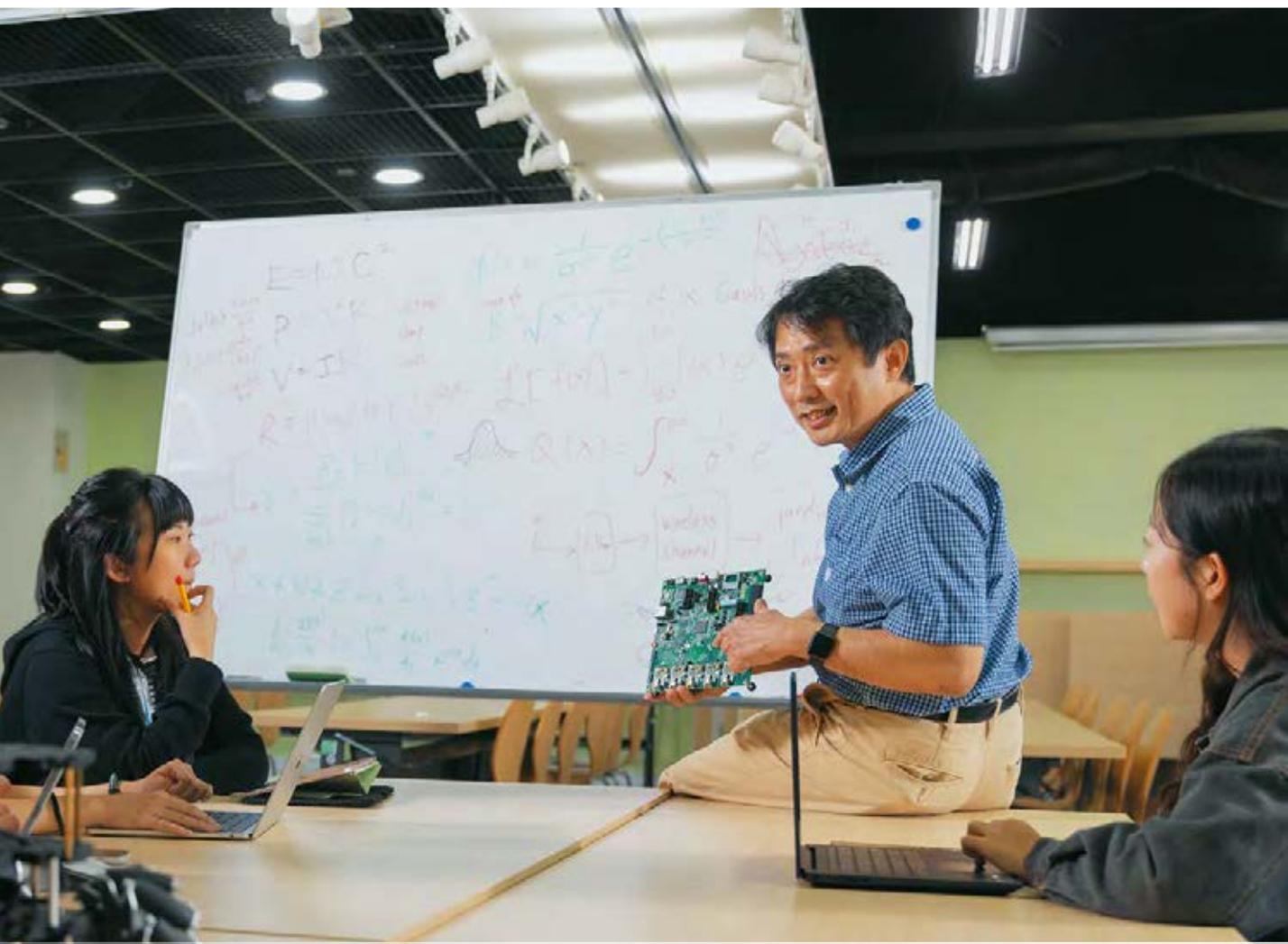
用生物科技，為臺灣觀賞魚帶新契機

臺灣是四海環繞的海島，養殖產業對臺灣經濟是很重要的環，無論是「食用性」水產養殖業與「賞玩性」觀賞魚養殖產業。根據統計，每年臺灣觀賞魚的銷售量為十六億五千萬。陳石柱與研究團隊除了研究水生動物疾病防治及食用性魚用疫苗之外，也長期致力於觀賞魚的疾病防治與繁養生技術，以及觀賞魚運輸行銷等的研究。以晶片植入錦鯉魚體內，進行種源溯源與魚隻標示標售，運用

智慧生產醫學協助產業端建置選種與辨識，並提高單價收益。然而在屏東科技大學的支持下，陳石柱與研究團隊成立全國第一個「觀賞科技與水生動物健康國際學位碩博專班」，並邀請挪威威生命科學大學、英國斯特靈大學、美國康乃爾大學、日本宮崎大學、日本東京海洋大學及英國愛丁堡莫雷頓研究中心等研究單位的師資前來教授魚類健康與免疫相關科技新知，為臺灣精緻農業「觀賞魚科技」帶來嶄新的契機。

陳石柱表示，投注四十年的時光在水生經濟動物疾病與疫苗研究領域，讓他一點都不覺得辛苦，而且越做越有興趣。尤其可以不斷地幫助到臺灣農民與養殖產業。目前陳石柱的研究團隊中有來自日本、越南、泰國、印度、尼泊爾、聖克里斯多福及尼維斯、新加坡、馬來西亞及香港等十二個不同國家地區研究人員及研究生（學生）參與研究，對於提升臺灣水產養殖及觀賞魚產業發展與國際化非常有貢獻。





補助大專校院STEM領域及女性研發人才培育計畫

鼓勵師生參與STEM領域



AI、資通訊、數位轉型、跨域整合……這些都是近年臺灣產業發展火紅的關鍵字，也是引領產業向上升級的利基點。連帶地，在擁有人才、師資、教學與研究量能的大學校園中，近來許多產學合作主題也都圍繞著這些主題發展。

這當中，政府政策支持是重要支撐點。二〇二〇年，政府宣誓以「五加二」創新產業為基礎，大力推動六大戰略產業，包括資訊及數位、資安卓越、精準健康、綠電及再生能源、國防及戰略、民生及戰備等。除了給予資源支持，填補這些產業的人才缺口，也是刻不容緩的工作。

所謂STEM領域，包括四門學科：科學（Science）、

科技（Technology）、工程（Engineering）、數學（Mathematics）。為培養足夠的資通訊及STEM領域人才，同時也為提升女性學習STEM領域的興趣，教育部在二〇二〇年開始推動「教育部補助大學校院STEM領域及女性研發人才培育計畫」，目標是希望原STEM領域學生持續升學並進入STEM領域產業就職，另一方面也鼓勵學校能培育非STEM領域學生進入STEM領域，擴大人才參與，也活躍相關產業之思維翻轉。

本計畫主持人國立陽明交通大學產業加速器暨專利開發策略中心主任黃經堯談起推動計畫的緣由，主要有二個出發點：培育STEM及跨域多元人才、

激發更多女性師生共同參與、結合高中端將 STEM 概念向下扎根，「讓更多學生提早理解未來產業態勢、掌握 STEM 關鍵能力，以提升自我競爭力。」

多元領域整合及 產學合作成為亮點

為培育更多 STEM 領域科學人才，計畫以上述出發點為思考基礎，促使大學校院各自從不同面向著手進行。其中，各校首要共同工作是規劃與 STEM 相關之訓練課程、研究或就業輔導計畫等，同時鼓勵非 STEM 領域學生也能共同參與。「因此，跨域結合是主要核心精神，」黃經堯指出。

例如，清華大學資訊工程副教授胡敏君跨域整合校內資源，主導成立「XR 與 AI 多媒體互動人才培育計畫」。其中有許多小專案都由學生擔任專案經理，他們必須與不同專業的研發人員溝通、管理進度，目的是讓學生藉由親身參與，獲得真實學習。「只要大家能尊重彼此專業，各自分工，即使是非 STEM 領域的學生，也不會畏懼參加」胡敏君指出。

另外，在所有推動環節中，「產學合作是一項關鍵因素，尤其是多元企業參與，」黃經堯補充。

計畫特別強調學校與企業的合作，目的是讓學生對於未來工作環境、氛圍、職能需求都能有更明確的認知。這對於學生是否決定扎根於該領域發展具有影響力，「尤其女性學生更是，她們可以提早習慣過去以男性為主導的工作環境。」

鼓勵更多女性教研人員及女學生投入

「教育部補助大學校院 STEM 領域及女性研發人才培育計畫」專案辦公室也在二〇二一、二〇二二連續兩年舉辦女性科學家演講與交流座談活動，二年吸引了上百位來自不同領域（包括非 STEM 領域）





的計畫團隊學生參加，效果顯著。

學員們都很好奇女性是如何生存於科學研究領域，甚至成爲領導者。論壇上便邀請了不同女性科學家針對 STEM 領域分享學經歷、工作經驗等。

同時交流座談會還分別從 S、T、E、M 等四個領域邀請不同的女性業界領導者擔任導師，透過小組討論幫助學生解決困惑，並引領未來發展方向。

教育部希望協助學校與企業合作，一方面強化大學裡 STEM 領域學習機制、研究量能，另一方面也藉由打造友善女性教研的教學與學習環境，增加女性投入 STEM 領域學習的意願。

目前「教育部補助大學校院 STEM 領域及女性研發人才培育計畫」已經有超過九十二家企業參與合作，產業面向多元，共累積一二八四名學生參與，其中八一三名爲女學生，包含了五六名 STEM 女學生及二二七名非 STEM 女學生，符合了計畫訓練學生多元領域發展之目標。

科學不再冷冰冰，透過上述計畫的推動，將可爲臺灣的 STEM 領域研究發展注入一股更細膩、更貼近人心的暖流，讓科學發展更符合人們提升便利之需求，並同步提升產業技術發展的質感。

臺灣師範大學——藝術文物修復

科學、藝術攜手，修復文物歲月傷痕



跟 著計畫主持人臺灣師範大學美術系教授林震煌走

進文物保存維護研究發展中心（以下簡稱文保中心），修復師與研究生在確保文物安全無損的前提下，正仔細地去除令作品上斑駁黯淡的髒污、灰塵。

跨域建構藝術創作材料數據庫

另群人，以拉曼光譜儀進行非破壞檢測，科學檢測對於講究安全、可逆、可辨識的文保來說，是不可或缺的部分。本計畫希望將這些文物資料累積成數據庫及建立身分證，優化未來的材料判別。美術系文保科技組的學生雖熟悉修復技術，但有化學專業人才一起加入，更能確保未來建立的文物光譜解析更能起到精準鑑別媒材之用。因此，化學系助理教授李君婷師生團隊的參與是非常關鍵的一步。「化學系用光譜鑑定，文保中心用技法探討，雙邊的學生都須認識彼此的學理基礎」李君婷說。

跨域研究是文保學科的特質，臺師大正適合文保科

系的設立：貴重儀器中心、化學系及美術系都是重要資源。前幾年林震煌教授協助文保中心整合、推動跨域學術合作，近年更從化學系轉任到美術系任教。林震煌表示，透過「藝術品檢測分析與 AI 光譜解析跨領域人才培育計畫」，師大得以創全國之先，成立專注於文保的研究團隊，完善跨域專業人才的培育。這也是當初他在文保中心主任張元鳳力邀之下，加入美術系文物保存維護科技組教學團隊的主要目的之一。

「創作過程是感性的。然而透過儀器，學生可以看到，那些感性直覺下使用的材料經過歲月洗禮後，出現哪些劣化狀況，也能藉此反思創作材料的運用」張元鳳表示，藝術家在學生時代更是喜歡實驗媒材效果，因此目前台師大典藏的歷屆美術系師生作品，雖屬於近代藏品，也已出現黃斑、畫紙或畫布脆化、泛黃的情形。透過相關課程或講座的開設，「讓學生在創作過程中以化學原理思考，更謹慎地選擇、使用材料，延長作品的生命。」

科技的一小步是文物修復的一大步

能力的高低與性別沒有絕對的關係。現在我們可看到許多表現亮眼的女性人才證明了這件事情，然而這是整

體社會有意識的努力下，逐漸改善社會風氣的成果，現今我們也想繼續致力於女性人才的養成。

以文保科技組博士生廖永禎來說，大學接觸文保產生興趣後前往英國取得碩士學位，現今回到母校攻讀文物修復的博士學位。東西交錯的學習歷程讓她體認到：「除了手上功夫的傳承，科技的一小步是文物修復的一大步。先進行科學檢測再開始著手修復，可以避免沒有對準病灶下藥的狀況。現在我們也注重科學知識的養長，若遇到特殊狀況，則請教化學系團隊，慢慢的大家在這樣的交流下一同增長。」

就這樣，臺師大研究團隊以紅外線與拉曼光譜逐步建立起顏料基礎數據，並成爲以美國費城博物館爲主體的 Infrared & Raman Users Group (簡稱 IRUG) 國際資料庫貢獻成員中，亞洲唯一的大學研究單位。同時，也與日本的東京藝術大學有密切的專業交流。

除了爲女性科學家找到更多元的升學、就業選擇，林震煌更希望做到「向下扎根」，從高中職階段開始以跨域學習課程。例如：協助臺北建國中學老師王慶豪以「藍染」爲主軸，結合了化學分析、植物採集、美感建立及數學運算，進行「植物色素萃取與染布」的實作教學。

中央大學——化學工程

攜手產業龍頭，鋪建化學人才的就業路

在

綠意盎然的中央大學校園內，純白色外觀飾以繽紛彩環隧道造型入口的科思創（Covestro）全球能量固化創新技術中心，十分引人注目。這座世界材料科技龍頭集團成立的創新技術中心，不僅研發量能在集團內排名全球第五，也是化學系教授李光華「高分子化學產業女性研發人才培育計畫」中重要的產業夥伴，無論在研究或教學上皆有密切合作。

建構女性友善的跨域科研環境

透過計畫經費支持，李光華以自己過去的經驗，甄選了十二名大二、大三的女同學加入團隊中陳銘洲、林子超、吳春桂及高憲明等四位教授的研究室，進行「綠色再生化學品」、「綠色高效能觸媒與功能性高分子」、「新型光起始劑」及「新型光電材料計畫」等四項產業專題研究。科思創除了全力支持、開放相關研發實驗儀器、設備共用之外，每個專題也有相對應的研發人員共同指導學生，希望打造出女性研發人才培育友善環境。

李光華表示，「化學系算是STEM中比較特別的，從前一班女同學大概才三、五位，但是現在幾乎一比一了，甚至有時候還會出現女同學多於男同學的現象。我們希望透過計畫，讓學生更瞭解自己為什麼要念化學、未來的出路是什麼。」

為了進一步釐清人才銜接系統，接下來也將與企管系教授陳春希合作，再加入二位女同學，一起進入研究團隊，探討臺灣化學產業的人才需求與就業市場。更希望藉此彌補臺灣教育於高中時期即分科、分領域，導致理工科學生缺乏人文素養培訓、人文領域學生缺乏科學思維的問題。

產學專題拓展研究視野

因此，每個月一次的聯合研討會就相形重要，因為除了教授及科思創研發人員皆會參與之外，德國總公司的二位資深研究員Dr. Johan Jansen與Dr. Hans Groen也會全程出席，針對同學們提出的產業專題報告提出疑問與建議，或是針對問題討論解決方案。



已經加入計畫一年的化學系大四學生許芸臻表示，透過扎實的學術與產業共同訓練，的確開拓了自己的研究視野。過去專注在學術領域，不像現在必須考慮產業實驗注重的成本、大量生產穩定性、有害物質產出後的法律及賠償責任等問題。同樣大四的劉子瑄，則對於兩位德國資深研究員與教授們對於相同的實驗數據或結果有不同解讀、進而透過討論產生火花的過程印象深刻。

生活處處是化學應用

爲了協助學生對於化學產業有新的認知，在「高分子化學產業課程」中瞭解「光固化」議題在產業的應用與趨勢，部分研發人員更是肩負業師重責，讓同學們認識化學如何應用在民生產業，「像許多女生常去做的光療指甲其實就是光固化的生活應用，」李光華說。

同時，向下延伸到高中，例如安排中壢高中師生到科思創新技術中心參訪，邀請研發人員導覽、解說，讓高中生更清楚化學系的出路。

李光華笑著說，化學人才近幾年非常搶手，「透過設備齊全、環境佳的研發中心，讓學生們知道除了「台積電」以外，還有很多選擇。」在學生投入就業市場前，帶給他們更多思考及選擇，就是計畫希望達成的目標。

陽明交通大學——資通訊科技 (AIOT)

科技女力走入校園，展現溫柔力量



「請問人資姊姊，台積電徵才重視什麼樣的特質？」十位非STEM領域的陽明交通大學女同學，各自對受邀參與「女力校園對談活動——台積電下午茶」的學姊提出各式各樣的疑問，而學姊也以在台積電人資部門工作多年的經驗一一解答，希望打破科系迷思，只要學妹們勇於培養自己的個人特質、外語能力、尋求解決方案及抗壓性，就有機會成為企業需要的多元人才。

策劃這場活動的團隊，是榮獲「20thATCC全國大專院校商業個案大賽」台積電組冠軍、全國競賽季軍的團隊，這群融合STEM及非STEM領域的新生，成員大多是女生，從不同角度挑戰台積電出題，在電機工程系教授方凱田與科技管理研究所副教授林士平的指導下，加入「智慧邊霧運算和系統設計」計畫，透過經營社群媒體平台以及辦理系列校園對談活動，補足企業在女力議題中未被滿足的缺口，成果超過兩萬人次的點閱率，更收到真情流露的千字感謝文，消除女生對於科技業的

不安全感，催生了「NICHE 你需科技女力」平台。

五根頂樑柱，建構 STEM 女性友善校園

「要在資通訊的領域快速成長，必須透過課程講座、產學合作、校外實習、國際交流及競賽創業多管齊下！」方凱田認為，這同時也是創造女性 STEM 學習友善的環境，完善輔導機制的方法。

只是，方凱田發現女同學做事細膩、卻也比較敏感、自信心較為不足。為了補強這一點，從去年開始，他陸續挑選十一位女同學單獨代表團隊前往英美等國參與研討會，「但她們大多希望能攜伴同行，甚至想帶媽媽一起去。」

方凱田鼓勵她們跳脫舒適圈，在注意安全的情形下盡情探索。「其實女同學的韌性十足，既然無法結伴參加，有人到會場就先想辦法認識其他同樣落單的女同學，兩個人再結伴一起去認識更多人，分享研究成果。」

跨領域培育，

催生「NICHE 你需科技女力」平台

身為你需團隊的一員，大二電機系學生曾子薰表示，在高中曾參加類似活動認識到科技女力，大學反而無

相關的交流平台，於是頂著種種挑戰做下去。在跨領域團隊中發現「與以往做電機專案產出很明確的結果不一樣，做公益專案的目標卻不明確，加上會去假設跨領域成員的『人設』，影響一開始的溝通，所以很容易招到質疑。」

而指導過許多創業團隊的林士平認為這是必然的現象，「舉例來說，我在我的創意思考與問題解決課堂上問『一加一等於多少』，學生們幾乎都會回答『等於二』，尤其是理組學生。但是若我換個方法，問『幾加幾等於二』，學生們的創意便開始湧現，不管是文組或理組學生都能提出多元、豐富的回答。」老師或業師必須在不同階段給予不同的刺激，幫助學生化解溝通歧異，快速產出解決方案。

計畫培育不只是個奪冠團隊，而是催生一個「Niche 你需科技女力」交流平台，採 Niche 的義，意涵關心現況女性是科技業中的「小眾」。讓校園與企業攜手營造女性 STEM 友善環境，延續經營社群資訊整合平台，以及辦理系列 Niche Tech Talk 活動，目前已邀請聯發科、台積電、新思科技等企業一起走進校園，與對未來進科技業有疑慮及迷茫的女性雙向交流，在校園內推廣性別平權及多元化概念，深化 STEM 教育追求「融合」的核心價值。

清華大學——AI、AR、VR

跨域女力玩轉互動科技

將

近三年的疫情海嘯，有超過一半的時間將球迷隔絕在運動賽事場外，於是各大運動聯盟開始思考，如何運用科技讓球迷有更好的觀賽體，這也是清華大學資訊工程系（以下簡稱資工系）胡敏君副教授「XR與AI多媒體互動人才培育」計畫中，很重要的產學研發專案之一。她更因此帶著同學們成立新創公司，以「Court Athena: 運動影像智慧分析與資訊視覺化平臺」為題，獲得科技部（七月二十七日改制為國科會）的萌芽計畫補助。

尊重專業，尋找共通語言

在AI（人工智慧）成為科技顯學，大幅運用在XR（延展實境）時，研發人員必須與藝術、敘事、設計等相關背景的人才合作，才能呈現出細膩的視覺、聽覺美感，然而理工腦和藝術腦的碰撞，該如何成為專案執行的助力？

「關鍵就是培養專案管理的經驗與能力！」胡敏君副教授與團隊中執行過眾多產學專案的資工系朱宏國副教授仿效業界，在每個專案中安排有經驗的同學擔任專案經理，負責管

控進度。

胡敏君認為，跨域合作必須尊重彼此專業，團隊中不需每個人都清楚演算法與設計細節，但都要清楚其他成員的任務，理解彼此並積極溝通進度規劃。「去年我們和服務科學研究所的學生合作，請他們協助規劃並執行資工系學生不擅長的使用者需求訪談，瞭解如何設計能讓使用者直覺操作的XR互動系統人機介面，不同領域各自分工。透過培養STEM領域學生深入淺出解說技術的能力與耐心，非STEM領域的學生就較不會畏懼，甚至會主動參與其他專案協助進行訪談。」

讓團隊成員認知沒有誰比較重要或厲害，從各自的專業語彙中找到共通語言，才是最重要的事，這也是從臺北藝術大學畢業，轉攻資訊應用所博士班一年級的蔡岱臻所認知到的事情：「過去我想表達多元發聲、眾聲喧嘩的概念，只要簡單以『複調』這個名詞即可讓藝術領域的人理解，但是這個詞用在科技領域會產生很多理解差異，所以我必須重新梳理自己的語彙和語言模式，尋找適合的表達。」

資工所博一陳貞霓也因參與此計畫對於專案研究有全新



的體認，「與跨領域同學進行專案合作時，溝通上要避免一直丟出術語，改用淺白的語言讓對方懂得我們的目標與需求。在執行研究專案時，也不能執著於單一子模組，窮盡時間只爲了將該模組做到極致，而是需要考量整體目標，確切規劃專案的里程碑，當時間到了某些項目沒有達標，就需動態調整規劃，以最佳方案往下個步驟執行。從設定每個階段的里程碑到執行時的適時收斂，都是莫大考驗。」

產業合作 + 國際交流 || 深化影響力

胡敏君讓學生在選課前先進行自我介紹簡報及訪談，極力找出真正對於 XR 與

AI 多媒體互動技術研發有興趣、適合持續培養的女性或跨域人才，也積極結合產業資源將影響力擴散。「資訊工程對女生來說，是相對容易進入的 STEM 領域，業界也很需要女性工程師，才能考量較多元的面向設計資訊系統，因此我們積極和 Google Research 合作辦理『FUN AI WINTER CAMP』，確保女學員參與人數佔一定的比例，以培育更多女性投入資訊領域。」

胡敏君也受美國在臺協會之邀，擔任美國國務院舉辦的「科技女孩計畫 (TechGirls Program)」導師，二〇二二年暑假帶領三位高中生前往維吉尼亞理工學院暨州立大學參與爲期二十多天的暑期交流營隊，回到臺灣後，則協助同學們規劃科技講座、工作坊或執行專案研究。團隊遠赴臺東舉辦「虛擬樂手製作工作坊」，帶領偏鄉高中職女生認識科技，也鼓勵偏鄉學生嘗試申請 TechGirls 計畫以培養國際觀。此外也於臺北科大舉辦科技講座，邀請了前微軟亞洲研究院副院長潘天佑、女人迷創辦人張瑋軒、夢想動畫互動部總監吳文琪及雷亞遊戲遊戲工程師甯芝確進行講座分享，講述資訊與多媒體產業的「女力」如何影響互動科技的發展。

同樣身為女性科學家，胡敏君希望透過這些實際行動，從高中端爲女同學打開互動科技領域的大門，成爲未來相關產業或研究單位的生力軍。

翻越護國神山，看見另一股永續競爭力



在 偌大的中興大學體育館綜合球場中，紙飛機一架接一架射出，計分人員忙著記錄落點和停留在空中的時間，超過百位修習「流體力學」的學生們彼此熱烈地討論、研究、到底如何讓紙飛機飛得遠、飛得久？這絕對是整學期最熱鬧的兩小時。

為什麼會想把紙飛機大賽納入「永續生產綠色製造問題導向跨領域領導人才培育與獎助計畫」中？中興大學機械系副教授蔣雅郁始終記得碩士班的老師曾說過，課堂只佔學習的三分之一，另

外三分之一要從習題與真實世界難題中找出答案，最後的三分之一要靠自學來精進。「紙飛機大賽就是鼓勵學生從過去所學的知識、現有的課本及參考書籍、網路等資訊中，整合所有流體力學知識，找出可能影響紙飛機飛行的變因，讓它飛得又遠又久，」她說。

「要鼓勵學生跨入STEM的領域，必須先點燃他們的學習動機，老師也必須以多元評量的方式來引導，」蔣雅郁認為，採用探索式科學學習（Inquiry-Based Science Education, IBSE）的教學法，能引導學生們在自學摺紙飛機的過程中，透過體驗式學習找出問題、蒐集資料並進行觀察與研究，不僅強化專業知識與應用的能力，更能培養學生的探索學習態度，若未來移植到生活與就業，會深化STEM教育的影響。

由下而上跨域建構女性友善的科研環境

秉持著同樣的核心價值，蔣雅郁希望透過計畫，讓更多女學生有機會接觸STEM領域產業以及永續生產和綠色製造相關的產業議題，藉由參與企業問題導向式（Problem Based

Learning, PBL) 專題研究、實地參訪、專題講座及競賽等，培養未來進入業界的專業能力，「相對之下，過去女性的確較少有機會接觸到這個領域。」

於是，台灣康寧顯示玻璃公司、隆昌集團、上銀科技及多位專家學者與計畫合作，在學期間辦理多場專題講座，並開放所有 STEM 及非 STEM 領域的老師、學生參與，共同瞭解最新的產業資訊及永續相關議題。除此之外，中興工學院的大學部學生團隊及碩士生也在企業導師的指導下，製作多項 PBL 專題研究，同時計畫更提供各類獎學金支持學生執行研究與跨領域學習。不僅如此，計畫也和企業共同辦理「女性研究員最佳研究論文獎」，大力支持 STEM 領域的女老師、女學生持續進行研究計畫，且在獲獎後提供女性研究員展現的平台。各項計畫支持、獎學金審查機制設計都強調性別平等，也希望有一定比例的女性業師，在與學生交流討論的過程中可以分享她們的自身經驗，成為女性學生的模範 (Role Model)。

「我們用計畫支持學生，在大一、大二鬆綁科系的修課限制，鼓勵學生跨科系、跨領域學習。為了做專題，一個機械系的學生就算修習材料系的課都不奇怪。」蔣雅郁表示，學生因此而知產業不只有護國神山台積電，為了因應未來二十五年的永續浪潮，職涯發展其實可以十分多元。

理解創造共好

蔣雅郁也提到，透過團隊合作，希望培養出未來男性科研人員對於女性科研人員職涯困境的同理心，並且互相學習。例如由機械系陳子瑜、周芷筠及張憲鈞組成的三人團隊，為了解決隆昌集團簡化廢布塊的分色、分類流程問題，在如何分離一堆彩色細碎布料的階段中卡關很久。最後女生靈機一動，拿出常用的瀏海髮片黏住碎布，有效率地將碎布分類。過程中，三人也必須學習開發影像辨識軟體。如何突破男生和女生思維邏輯的不同，達成共識，讓專題順利進行到下一個步驟，都是考驗，也讓每個人都獲得成長。

而獲得二〇二二年康寧女性研究員最佳研究論文獎博士組的土壤環境科學系博士生卓宴琳，從小生活在重男輕女的環境中，加上看到指導老師劉雨庭從婚前到婚後、育兒還必須一邊兼顧教學、行政及研究的艱辛處境，更加有感觸。她認為，計畫中由下而上提供給女性科研人員各項支持及未來環境建構是相當重要的。

以聯合國「He For She」為準則發展的性別倡議行動，是蔣雅郁在下一步希望納入的目標。她希望邀請學校高層共同支持女性科研人員，一起為性別平權發聲，「我們所需要的不只是同情，而是理解，做到這一步之後才能共好！」

畢業即就業，打造台積電創新方程式

張

鼎張教授長期以來持續與各大公司（台積電、聯電、友達、群創）進行產學合作計畫，透過產學研究計畫帶領學生對業界待解問題進行技術開發，並由業界出題，

學界解答的方式進行研究，使學生的研究所長符合業界的需求，達到培育無學用落差之人才培育宗旨。問題的發生原因與物理機制可撰寫成有用的論文發表，解決方法可以申請專利，相關 know-how 與專利則可以轉移給合作公司，使學生的研究專長符合業界的需求，畢業後即可到合作公司就業，學生均能學以致用，創造學生、學校、公司三贏。

透過產學合作，學生得以深入了解業界目前的發展現況，與業界完美接軌，畢業後可直接進入合作部門任職，充分發揮產學合作的效益。二〇二一年的畢業生皆直接進入合作公司任職，包含三位博士畢業生進入台積電、一位女博士生進入友達、二位女碩士生進入台積電及聯電。二〇二二年更有七位博士生在學期間就順利獲得台積電預聘（包含一位女博士生）。

透過合作企業提供研究題目與樣本，結合張教授建立

的良好研究環境與細心的指導，能夠有效培育『無學用落差』的先進半導體研發人才。歷年來已培育九十餘位博士與二百餘位碩士。於二〇二二年，張教授目前的博士生共三十餘位（包含十位女博士生），將為臺灣培育優質的半導體研發人才。

針對非 STEM 領域，張教授今年在文藻大學開設「高科技產業行政助理培訓課程」、「高科技產業助理工程師培訓課程」，讓專精外語的學生理解相關專業內容，為他們開創 STEM 領域就業機會。今年有七位文藻學生進入實驗室做專題，藉由張教授實驗室的環境與資源，及博士生團隊帶領文藻學生學習與動手實驗，培育非 STEM 領域學生接觸半導體產業與先進製程之專題研究，成為跨領域人才。

產學專案敲開企業大門

張教授實驗室的學生大多是從大學部直接選讀博士班，張教授面試學生只看人格特質與企圖心。在知識傳授上，



張教授在寒暑假額外開課教導新生半導體元件物理相關知識，讓他們能直接應用到

實驗上；在實驗技術學習上，新生進入實驗室都由博士班學長帶領，並且優先使用儀器，利用寒暑假的時間打好研究基礎。技術創新累增，交接無斷層。另外張教授也時常邀請業界女性高階主管分享自身經驗，鼓勵女同學堅持朝目標邁進。

此計畫的目標為培育半導體研究（女性）人才，並協助半導體產業開發前瞻元件及相關製程技術。透過產學合作，協助公司開發或改良元件，由業界提出待解決議題並提供相關實驗樣本，搭配張教授研究團隊完善且有效率的元件分析能力，協助業界解決

問題。張教授熟悉業界問題，盡心傳授半導體元件物理與製程技術，有效提升學生與業界研究能量，形成正向循環，加強產學合作關係。

「釐清業界問題後，其物理機制學生可以撰寫國際期刊，解決方案公司可申請專利，參與專案的同學可以申請獎學金並獲得進入企業的門票」他說，如今年共有七位博士班畢業，全部錄取台積電。

除了學校人才培育，張教授也時常長期受邀至各大公司教導半導體領域知識。如張教授受邀至台積電竹科、中科、南科所有廠區講授「半導體元件物理」與「半導體製程整合」課程，藉由深入淺出的授課方式，教導各廠區相關工程師，迄今已深深影響四千餘位台積電同仁。

生活化教學降低非 STEM 學生跨域門檻並向下扎根培育研發人才

除了STEM 領域學生之外，張教授也與文藻大學合作，開辦培訓課程，帶領非STEM 領域學生進入半導體產業，並提供就業方向，培育更多跨領域的STEM 學生人才。張教授每年也會舉辦實驗室參訪或教學培訓，對象為高中生，引導高中學生進行更深入之科學專題研究，使學生們能夠深入的了解先進半導體知識與技術。

臺北醫學大學——智慧

聚焦女性健康，跨域創新追夢



新冠肺炎初起時，急診外的檢測區排起長長人龍，都是爲了得知是否確診。直到快篩試劑獲准上市後，人人可以在家初步篩檢，才紓緩了醫院的壓力。

如果有一天，癌症也可以像新冠肺炎一樣，自己在家初步篩檢，早期發現、早期介入處置，是不是就有可能從死神手中搶回更多病患，或是讓病患的癒後效果更好、生活品質更佳？

「這並非不可能！」臺北醫學大學醫學工程學院院長康峻宏的「跨領域生醫創新研發與女性人才培育計畫」，集結了全校三個學院的專業師資與校外新創育成專家，以系統化的密集講座、健康議題型工作坊、Biodesign 產業需求轉譯課程及創新創業系列課程，並提供二十萬實作獎金，鎖定「醫材創新」、「數位醫療」、「女性健康」三大領域，招募全國有志於新創的學生和生醫產業成員加入北醫計畫團隊，設計扎實的育成實作課程，跨域培育生醫創新研發人才。

臨床技術、雙師輔導

如此開放性的招募，自然吸收了來自管理、營養、公衛等

不同領域、系所的學生。康峻宏說：「研發需要工程技術、醫療需要醫學背景，申請專利或各種許可需要懂法規，專案執行需要管理，因此，從一開始就需要各種專業的學生加入。」

康峻宏認為，將創新技術或研發商品化的過程中，跨領域的討論非常重要。再加上有北醫附屬的三家醫院支援臨床導師和技術導師一起討論、協助設計解決方案，「經由臨床人員訪查，可找出問題所在。因為唯有把問題問對了，才能真正從場域出發、滿足需求，改善過去從技術出發的盲點，」他說。另外，由於計畫鎖定大眾關注的女性健康，也希望盡量有女性成員加入，讓整體專案比較容易聚焦。

導師陪伴、突破盲點

目前有一組結合營養、醫管、食品科學的團隊，在生醫設計方案顧問公司的導師協助下，導入產業力量，已經成功研發出能促進排便的非水溶性膳食纖維營養飲品，並且在募資平台上集資超過十七萬元。

成員之一的保健營養學系四年級學生賴岷芝表示，最初構想來自於北漂的自己，總是無法好好吃飯。再加上實習過程中，看到孕婦因為賀爾蒙改變及物理性壓迫造成便秘問題，才會希望設計一款適合女生飲用的補給品。

保健營養學系二年級學生林庭安所屬的團隊，最早提出打

造「健康管理」品牌的產品。但因為定位不明，無法鎖定目標客群，難以提出後續規劃。直到老師以自身經驗剖析整體專案的盲點，才讓團隊確定要結合飲食及運動管理，定位出消費族群，寫出品牌故事。

鼓勵創新、迎接挑戰

不過，康峻宏目前最期待的，還是關於一組婦癌（尤其是卵巢癌）家用偵測儀器的開發後續。一般來說，卵巢癌早期治療的成功率高，但是一般人若是沒有出現異狀，很少去醫院檢驗相關的CA125指數。如果能以生物技術，採用膽固醇液晶的成像原理，將CA125抗原嫁接到儀器上，讓人人都可以像操作家用血糖儀一樣檢測，有問題就馬上到醫院安排進一步檢查、治療，會是很大的創新突破。

即使學生們已經克服初期技術上的許多挑戰，成功製作出輕便又準確的原型機，然而距離商用的路程還很長，也有更多技術、成本、準確度等新的難題要面對。

康峻宏說：「失敗不見得是壞事，會讓學生更成熟。比起每個人都成為創業家，最重要的是保有創業家精神，迎接各種新的挑戰。」

打造慢城小鎮，為地方找回生命力

圖片提供：南華大學



全臺最老的城市是嘉義縣，加上人口外移嚴重，縣內許多鄉鎮發展缺乏活力，非常需要動起來。

坐落於嘉義縣大林鎮的南華大學，十年前開始投入社區再造，透過「慢城」活動的引進，師生團隊與地方政府協力將「慢」哲學融入當地生活、飲食、旅遊及產業等各個層面，找回發展的生命力。

以大林的慢城成功經驗為基礎，南華大學持續發揮更大的影響力，將慢城活動推廣至國內其他鄉鎮及海外，協助當地以慢城理念解決地方問題。南華大學通識教育中心暨USR計畫執行長林俊宏教授說：「如今的大林已是國際認證的慢城小鎮，不僅多了觀光客，也發揮了創造在地工作機會，吸引人才回流的作用。」

農業到旅遊，打造在地生態產銷鏈

慢城，這是由義大利非營利組織國際慢城組

織慢城，這是由義大利非營利組織國際慢城組織（Cittaslow International）所提倡的生活概念及城市哲學，透過保存傳統文化、風土民情，形塑強烈的在地特色，進而為當地發展注入活水。

依循慢城理念，南華大學與在地夥伴共同創造從生態農業到生態旅遊的產銷鏈。嘉義縣大林地區有大面積烏殼綠竹筍竹林，是諸羅樹蛙的棲息地，慢城團隊一方面鼓勵農友採用友善環境的生產方式，同時透過大林蛙寶學堂的成立，培養社區生態旅遊的解說員及辦理夜觀賞蛙的活動。

綠竹筍的美味，也觸發了外籍生積極參與社會實踐。來自印度的兩位外籍生達喜、正度，來到臺灣之後才知道竹筍是可以吃的食物，好奇之餘，他們前往大林鎮三角社區，親自參與竹筍的採收。林俊宏並透露，學生還前往印度餐廳和印度人老闆一起研發具印度風味的竹筍料理，他們希望有一天能回到印度創業，推廣好吃的綠竹筍。

培育人才投入，讓更多人看見「大林好」

為了讓更多人看見及瞭解大林鎮的美好，幾位在

地年輕人租下鎮上一間百年老宅，當作地方創生的基地，取名叫做大林直販所。藉由舉辦在地活動、販賣當地小農產品，以及建立「大林好」網站，吸引更多人走進大林，享受生活中的美好慢城時刻。

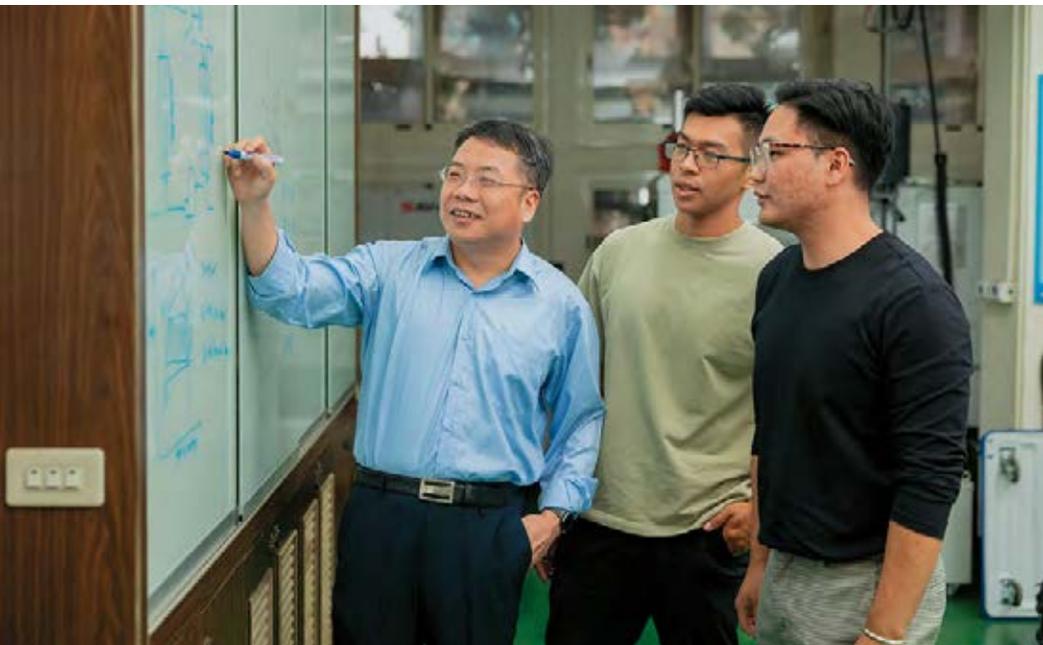
南華大學的「慢城學」課程十分完整，林俊宏說明：「我們是以學程的方式經營，課程皆列入校內課程架構內，所以不會因為計畫到期而結束課程。地方創生人才的培育是長期且有計畫性的。」此外，南華CSR總辦公室亦舉辦校內教師共識工作坊，建立跨領域對話平臺，並逐漸擴大教師社群，整合更多力量投入。

從臺灣到國際，擴大影響力

值得一提的，南華大學於二〇二〇年協助臺灣慢城聯盟於屏東縣竹田鄉辦理首屆年會。年會主軸納入許多有意發展慢城的鄉鎮，南華大學將協助更多鄉鎮以慢城概念重獲新生。

不僅如此，南華大學也透過與泰國清邁皇家理工大學的交流合作，將長期累積的慢城打造經驗擴散至國際，造福更多小鎮。

廢熱轉換為電力，開發潔淨新能源



全球飽受氣候變遷之苦，甫於今年十一月落幕的聯合國第二十七屆氣候峰會（COP27）又釋出悲觀訊息：至本世紀末，地球表面溫度將上升 2.8°C 。面對節節逼近的困境，節能減碳不能再等，我們需要更多創新，尤其是新能源的開發！

將低溫廢熱轉換為電力，正是理想的循環經濟模式。爲了擴大應用，勤益科技大學「低熱快產電」師生團隊投入心力突破技術瓶頸，推進了商業可行性。

突破技術瓶頸，擴大應用場域

目前低溫熱能轉換成電能的方法，主要是仰賴有機朗肯循環系統（organic Rankine cycle, ORC），相較於其他的能源技術與方式，ORC沒有排碳疑慮，且能將較難使用的低溫熱能轉換成電力，因此，ORC被視爲是一種簡單且相當潔淨的「減碳」能源技術。

然而，這麼好的技術，截至目前僅用於工業用途，非常可惜。

為何 ORC 不能使用於工業之外場域？主因是：熱源越低溫，則效率愈低，且當系統規模越小，導致發電成本增加，非一般小型場域應用所能負擔，例如溫泉飯店。「想要突破這些限制，就必須建構低成本的小型 ORC 系統，使其類似家電一樣走入家庭，不僅限工業使用，」勤益科大副教授謝瑞青說。他帶領機械系學生謝易騏、廖朕浩、陳彥 投入的研究「低熱快產電」，已找出了將 ORC 微型化及低成本化的方法。

ORC 系統的運作原理是利用外部熱源加熱蒸發冷媒，汽化冷媒推動膨脹機產生軸功，並將軸功轉換成電能。勤益科大團隊採用雙膨脹機並聯，利用變速機構改變膨脹機轉速，使冷媒流量受到控制，如此一來，不論熱源大小如何變化，系統皆可維持在較高的效率。目前此系統最大發電量可達二千瓦，研究成果獲得臺灣專利兩件、一篇期刊論文已刊登，另一篇審查中。

問題導向學習，「做中學」養成人才

微型化 ORC 系統的設計及調機歷經三年，期間團隊曾面臨一個大難關，謝瑞青副教授進一步說明：「系統運作發生問題，但我們就是找不出正確原因，系統改了三次，問題依然存在，直到我請學生往軸封材料相容性

方面找答案，之後學生反覆做實驗並送往業界檢查後，確認是此問題無誤。更改材料後至今已一年，系統持續正常運作。」

「老師丟出問題的可能解決方案，爲了找解方，我們會主動思考、找資料、閱讀、分析，然後實際應用在系統上，如果不行，就再討論並繼續尋找可能的方法，透過這種方式，我覺得自己學得很紮實，」謝易騏分享他的學習心得。另一位學生廖朕浩則提到，「我們團隊的討論氛圍非常開放，與老師辯駁也是常有的事。所以大家都勇於提出自己的意見，彼此激盪找出解決方法。」

謝瑞青副教授採用 PBL (problem base learning) 與自學輔導教學方法，讓學生透過解決真實問題，逐步累積知識。這種「做中學」養成的學生，正是業界最想要的人才，「許多業者已經跟我要人了，很難擺平呀！」謝瑞青副教授笑說他的煩惱。

針對新能源的開發，團隊再接再厲，目前正以 ORC 系統爲核心技術，延伸投入天然氣鍋爐廢熱廢冷回收及菇類太空包回收生質能等研究，並朝向碳中和方向前進，爲減碳再盡心力。

串連產業與技職學校力量， 合作培育產業新尖兵

照片提供：教育部

人才供需失衡，嚴重影響臺灣產業的長期發展，為掌握產業發展趨勢及人才需求，教育部自二〇一八年起建置「促進產學連結合作育才平臺」（簡稱育才平臺），針對臺灣十大重點產業領域盤點產業培育人才及技術發展議題，並且設立重點產業領域工作圈。

鎖定重點產業，成立育才平臺工作圈

育才平臺協助經濟部及金管會等跨部會媒合產業實習或各類人才培育專班需求，並主動促成廠商與技職學院辦理產學攜手合作計畫及產業學院計畫等產學合作專班。推動迄今，總計連結一百四十六家法人／公協會、一千一百一十二家企業與七十一所技專校院、一百零二所技術型高中進行多面向產學合作。

為順利銜接產業人才需求，育才平臺針對當前國家重點產業分別設立工作圈，包括：半導體、資通訊及



資安、數位經濟、塑膠橡膠、智慧機械、智慧紡織、綠能及風電、鋼鐵金屬、海洋科技及新農業等十大重點產業。

工作圈是由教育部擇定領域召集人一名，並由該領域的產業或產業公協會代表、技專校院及技術型高中的專家學者與教師代表等所組成的專業團隊。

為縮短產學落差，平衡人才供需，工作圈主要有兩大推動任務。其一是定期召開會議，針對產業所提人才培育需求及核心職能等建議，研議強化或創新產學合作人才培育模式或方案，並交由執行辦公室落實推動。

其二則是針對推動實務教學所需師資、課程、教材及實作學習等議題，開發適切的教師產業增能研習課程內容及強化學生實務核心能力的課程與教材，並適時邀集技術型高中群科中心委員共同參與討論，維持技職體系課程關聯性與一貫性。

滿足工業發展需求，擴大養成技職人才

在工作圈成員的戮力推動下，相關成果持續累積。例如，為培育國內工業所需技職人才，育才平臺智慧機械工作圈與臺灣工具機暨零組件公會合作推動「後山計畫」，促成上銀科技、霸威科技與國立虎尾科技大學、

國立花蓮高級工業職業學校合作開設產學攜手合作專班，並由企業捐贈智慧機器手臂及機電整合配電盤等設備提供學生實務訓練。

二〇二二更促成臺灣機械工業同業公會成立一千萬元「技職育才補根基金」，用以辦理智慧機械師生職能研習課程，機械工業同業公會亦補助國立虎尾科技大學、明新科技大學、正修科技大學等開辦產學攜手合作專班之學校所需課程、實習或學生獎助金等經費等，鼓勵更多學子就讀技職學校機械相關科系。

因應國際化航運需求，積極培育產業生力軍

另因應國際化航運人才需求日增，海洋科技工作圈育



圖片提供：教育部



才平臺與中華海員總工會自二〇二〇年起連續三年促成陽明海運、萬海航運及中鋼運通等航商與國立高雄科技大學開辦「輪機產業實務人才培育專班」。

中華海員總工會及陽明海運公司更捐贈經費及船模擬機系統設備共兩千兩百萬元，以系列專業訓練及海上實習課程，協助學生提升專業英文能力及取得航運技術認證，三年來共培育一百二十名航運產業生力軍。育才平臺也持續協助產學共同培育航運或風電產業所

需的優質國際級海事人才。

半導體產業正夯，訓練學生成為即戰力

此外，順應高雄半導體產業聚落發展，育才平臺光電半導體工作圈於二〇二〇年起攜手正修科技大學連結日月光半導體製造公司，開設「IC封裝產業實務人才培育專班」，引進企業業師，共構封裝實務實作及實習課程，建立學生IC封裝製程核心技能，修課學生通過日月光內部IC封裝製程設備產線及維護技能認證，畢業後可直接留任封裝製程設備工程師，協助學生無縫接軌半導體產業。

值此半導體產業人才需求大增之際，教育部將持續透過育才平臺媒合在地半導體廠商與大專校院合作，規劃完善培訓與留任機制，吸引技職學子投入半導體產業。

延續產學合作共同育才的良好成效，育才平臺將擴大服務量能，協助產業與大專校院共同合作開設產學專班、推動產學合作專案計畫或提供相關實習機會，更全面地整合產業及學界力量，不僅提供職場即戰力，也為長期的人才需求做好準備。

高教司、技職司112年1~2月份重要活動

| 日期 | 工作項目 | 承辦 |
|---------------|---------------------------|--------------|
| 112/1/13-1/15 | 112學年度學科能力測驗 | 大學入學考試中心 |
| 112/2/1-2/4 | 術科考試音樂組 | 大學術科委員會聯合會 |
| 112/2/5-2/6 | 術科考試美術組 | 大學術科委員會聯合會 |
| 112/2/7-2/9 | 術科考試體育組 | 大學術科委員會聯合會 |
| 112/2/13-2/16 | 四技二專技優保送入學網路報名及繳寄報名資格審查資料 | 技專校院招生委員會聯合會 |
| 112/2/21 | 四技二專特殊選才入學就讀志願序分發放榜 | 技專校院招生委員會聯合會 |
| 112/2/23 | 公布學科能力測驗成績及統計資料 | 大學入學考試中心 |
| 112/2/23 | 寄發學科能力測驗成績單 | 大學入學考試中心 |
| 112/2/23-3/2 | 申請學測考試成績複查 | 大學入學考試中心 |
| 112/2/24 | 寄發術科成績單 | 大學術科委員會聯合會 |
| 112/2/24-3/2 | 申請術科考試成績複查 | 大學術科委員會聯合會 |

