



國立臺北科技大學 王崑竹、陳俊翔、林佳珈、王子豪 / 指導老師 黃有評

《 親身接觸產業 AI 溫室實現高效率農業 》

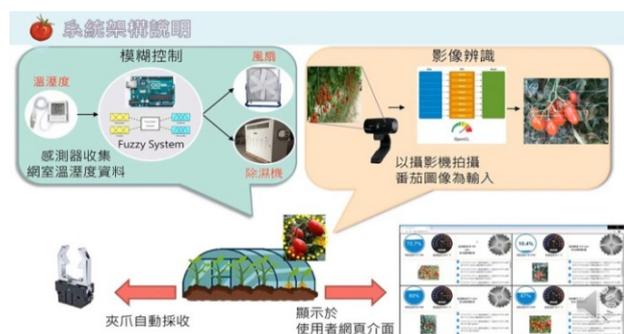
以「智慧番茄園」贏得 2019 年全國大專校院智慧創新暨跨域整合競賽第一名的隊伍「番茄紅了沒」，指導老師黃有評教授在採訪當天，先給採訪團隊看了他自己攝影並付印的臺灣鳥類月曆，並笑談目前正在進行運用人工智慧幫助漁業養殖的計畫。從言談間便可感受到老師對自然界的關心，無怪乎老師指導的題目多與農、漁業相關；然而，在採訪過程中，教授一再強調將科技與跨領域產業結合，不只要克服技術上的問題，更要清楚且具體地明瞭當前產業遇到的問題後，才能進一步導入科技來解決。這是老師對跨領域研究的心法，並體現於「智慧番茄園」這份參賽作品中。



■ 智慧溫室：高效率運用有限的人力

黃有評教授認為，農村人力之所以會高齡化，起因於農業的勞力密度太高；因此，如何有效地運用人力將會是吸引年輕人願意投入農業的關鍵，這便成為「智慧番茄園」的源起：「我們希望透過減少勞力負荷的方式，吸引年輕人願意回到農村投入產業，使相關產業能永續發展。」為此，團隊便將研究主軸聚焦於如何實踐 AI、IoT 技術讓人力做高效率運用：

透過電腦系統來控制溫度、濕度等環境變因，讓玉女番茄能在最適宜的環境條件下生長；再提供影像讓電腦辨識照片中番茄的形狀、顏色等，以判斷成熟度與產量，估算出貨量後才方便後續的行銷與販賣。黃老師一再強



調，運用 AI 或 IOT 技術於農業並非是為了精省人力，而是企圖減少瑣碎的日常工作項目，讓人力能真正投注在更需要真人處理的事情上。

在研究過程中，雖說在環境調控上並未有太大的問題，但在影像處理上老師認為團隊著實吃了不少苦頭。首先，溫室內能設置的攝影機數量有限，連帶限制攝影角度，因此什麼是最佳的視角、如何讓機器在有限的視角內精確判斷番茄的成熟、蟲蛀、總數量，便是執行這份研究時遇到最棘手的問題。再來，機器並不知道番茄成熟的模樣，甚至番茄在畫面中的「哪裡」也不清楚。因此，為了讓電腦能「正確」地辨識出番茄，學生需要對大量的



資料照片標籤、篩選，讓電腦知道具備一定特徵的橢圓形才會是「成熟、可出貨」的番茄；而攝影角度的調整，團隊也經過多次的試誤才得以讓攝影機取得較適合的影像。系統順利運作的背後，除了學生大量心力的付出外，還要更改程式、運算模型，讓機器做出正確判斷。也因此，「智慧番茄園」

耗費了大量的人力時間，團隊花了共計一年多左右的時間才將上述困難順利解決。

辛苦過後的果實是甜美的。黃有評教授認為，這個作品除了學術上的推進外，亦有產業提升之效。學術上，這份作品提升了電腦辨識目標的精確度，還讓電腦學會如何辨識出被蟲咬、毀壞不能賣出的番茄。在產業上，除了升級番茄種植產業，亦可將系統稍作修正後套用在其他的農作物生產上。位在臺南歸仁的「開心農場」，已採用此系統來幫助番茄生產，身為農場主的劉逢源博士也正嘗試將系統導入木耳種植上。總歸來說，該作品於學術或產業上都有突破，非常有價值。



■ 實地訪談：以需求緊密結合學界與產業

黃有評教授認為這份作品能達到如此成就，跟事先的產業調查有密不可分的關係。雖說現今已有許多結合 IOT、AI 技術的農業生產模式，但教授認為這種跨領域研究要能成功，關鍵當在研究者是否了解異業的領域知識 (domain knowledge)。研究者不能只關在實驗室空想，要親自與相關的業者訪談，了解



該產業的需求與困境後，再思考如何以 AI 或 IOT 解決這些問題。所以，在進行「智慧番茄園」前，老師與團隊便親自與業主面對面訪談，廣泛涉略與種植玉女番茄相關的各項知識與產業經驗。黃有評教授認為，學術界若要與產業界結合，理解產業知識跟需求才是關鍵；也因此現在許多產學合作強調學生、教師要定時跟業界的主

管或員工互動，以達到產學無間的雙贏局面。另外，在產學互動的開發過程中，都會產生新的想法、新的技術，並發展新的理論來解決產業問題。總此，學界與產業本就是相輔相成的關係，以致學界是否有主動了解產業需求便至關重要。

■ 雕琢自己：比賽的意義與收穫

這次的作品是有問題意識在先，參賽在後，黃有評教授很高興能得獎。對教授來說，學生參加比賽並非為了獎項，而是從過程中學到實務經驗、解決問題的能力：「我都鼓勵學生去參加比賽。除了解決問題外，目的還有二：培養學生跨領域學習的能力與團隊精神。藉由跨領域的刺激，學生必須主動找相



關專業的人攀談、訪談，並且跟組員、業主之間做溝通，這都是訓練團隊合作的好方法。」學生從比賽過程中學到的解決問題、團隊合作、跨領域學習等能力，正是大公司相當看重的能力，所以參賽學生也因為這份作品而被友達等大公司賞識，獲得起薪相對優渥的工作。透過改善產業、學術突破，讓學生掌握能力去開拓光明的未來，全國大專校院智慧創新暨跨域整合競賽帶給黃講座教授的，或許比得獎來得更多。

