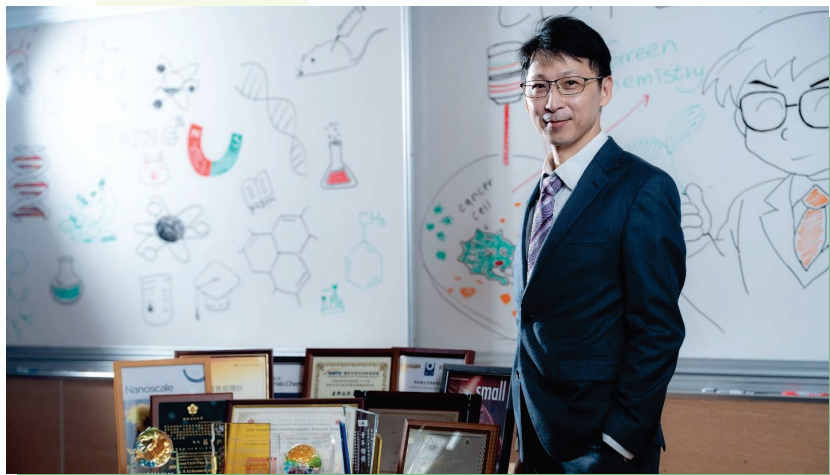


國立成功大學光電科學與工程學系

黃志嘉 教授

文/王明德

綠色化學教育類與綠色安全替代類



永續發展成為全球焦點，綠色化學日益受到重視，國立成功大學光電科學與工程學系教授黃志嘉，善用天然原料進行創新綠色合成，並透過簡化的教學方式，讓跨領域學生也能輕鬆接觸並愛上綠色化學，開創化學教育嶄新篇章，為臺灣培育新一代永續發展人才。

發掘綠色材料潛能 開創永續化學新視野

黃志嘉的綠色化學研究之路始於2018年，當時他成功將茶多酚應用於化學感測器的研究發表於知名化學期刊。初次接觸綠色化學概念時，就被「從源頭減少污染」的核心思維吸引，因為這與傳統化學教育中學生主要專注於反應原理與實驗技巧，較少思考化學過程環境影響的現況形成鮮明對比。

要將創新理念從研究轉化為教學實踐，黃志嘉需克服獨特的跨領域挑戰。作為光電系教師，他要解決如何讓非化學背景學生理

解並投入綠色化學研究的難題。「光電系學生大多來自物理或機電背景，因此我們的化學反應設計盡量簡化，降低學習門檻，便於他們理解和操作。」這種教學策略不僅破除了跨領域學習的障礙，更創造了多元參與的機會，讓各種背景的學生都能接觸並投入綠色化學的探索，培養出具備綠色化學思維的跨領域人才，共同為環境永續解決方案貢獻新力量。

簡約合成工藝 打造綠色化學實用典範

簡化且實用的培育方式念成為黃志嘉研究方法的核心特色，他善用天然原料進行簡約綠色合成，並專精於水相反應技術。透過單寧酸、醣分子等生物相容性高的材料，團隊成功製作出奈米金、奈米氧化鐵及奈米光動力治療試劑。

黃志嘉解釋，水是最天然且豐富的資源，「在水相中進行一鍋法合成，可以僅用200°C就啟動氧化鐵的相變化，比傳統方法低近300

度，且無需通入具爆炸性的氫氣。」這種方法符合綠色化學12項原則中的至少7項，產物多可直接使用或生物可分解，大幅減輕環境負擔。團隊另一項重要創新是開發基於茶多酚和奈米金結合的表面增強拉曼散射(SERS)紙張基板，「整個反應簡化到不需分離與純化步驟，減少能源浪費」，此技術能檢測環境賀爾蒙、農藥、食品添加劑及多種抗生素，受到業界和醫院高度關注。

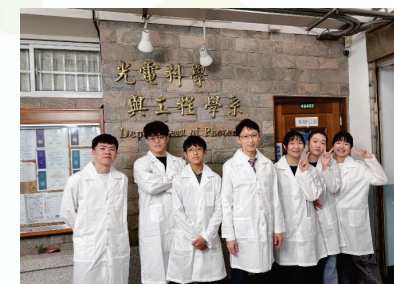
近年來，黃志嘉將研究觸角進一步延伸到糖聚合物分子領域，透過奈米金催化將ONPG醣分子聚合成類高分子型態的糖結構。「這些奈米尺度的糖分子，將如同母乳般活化免疫細胞，可以抑制病毒和癌症」，實驗證明在小鼠體內搭配免疫檢查點抗體，能有效對抗腦癌、胰臟癌和肺癌。這些創新成果已在《ACS AMI》和《ACS Nano》等頂尖期刊發表，並榮獲李國鼎獎、化學會青年獎章以及臺灣化學感測器科技協會優秀年輕學者論文獎等多項殊榮。

跨域融合創新 開啟綠色化學教育新時代

黃志嘉教授的學術道路，將研究成就與教學熱忱融合為一，成為臺灣綠色化學發展的重要推手。「這幾年我也花了許多時間在綠色化學的教學與教育工作，讓更多學生認識這一領域」，他成功申請到二次教育部教學實踐計畫，並於2024年教學實踐計畫成果交流會擔任開幕報告講者。



第4屆綠色化學應用及創新獎



秉持「讓非化學背景的學生也能開始喜歡化學」的跨領域教育理念，黃志嘉不僅擴大了綠色化學的影響範圍，也為產業培育了更多具永續思維的創新人才。對於未來規劃，他表示將持續探索更多天然原料並優化低溫合成技術，「我們希望能找出其他有趣的天然原料，用新的綠色原料開發出對環境友善和治療疾病的分子」，這種願景超越純粹的學術研究，期許透過教育力量，讓綠色化學理念深植於下一代心中。

