

# 『登高必自卑，行遠必自邇』的科學之路

張建鴻

文·圖/張建鴻

臺中市立臺中第一高級中等學校教師

指導屆別 第 39 屆、40 屆、44 屆、53 屆、61 屆

得獎紀錄 第 44 屆第一名及最佳創意獎、第 53 屆第三名、第 61 屆第三名及鄉土教材獎

筆者在科學教育的園圃耕耘三十載，以探究式教學引導學生，激盪想法並發現問題、文獻搜尋及閱讀、設定假說並設計實驗、論證與建模、撰寫論文並進行口頭發表分享。這些歷程的磨練，目的在於培養學生具備獨立思考、問題解決能力與自主學習，也呼應了 108 課綱探究與實作課程的素養的理念。

歷年學生的作品會參加中區科展、旺宏科學獎、全國科展及國際科展，都各有斬獲。第 44 屆獲得大會獎第一名及最佳創意獎的作品：「蕨處蟲生？-蕨類對麵包蟲化蛹生存及活動力之影響」就是一件從日常生活觀察得到的靈感，進而激發學生探究問題根源及解決問題的好範例。

一開始學生觀察到校園中的蕨類生長良好，也無蟲害，搜尋文獻後發現蕨類含有抑制昆蟲發育的化合物，因此擬定實驗來觀察麵包蟲食用蕨類後的行為、生長發育及對其變態的影響。他們從校園校內常見的蕨類(毛蕨、鳳尾蕨)、不同部位(小葉、葉柄、孢子)及供應質量的不同，探討其對麵包蟲影響的差異。在這個實驗中，張恆豪及蔡承烜等同學就仔細考慮蕨類何種部位會產生抑制物質，並找出有效的抑制濃度之後，並根據測量麵包蟲的活動力來驗證蕨類影響其化蛹的機制，利用高中所學的化學分析方法來探討此可能潛藏的蕨類代謝產物的性質。研究發現毛蕨及鳳尾蕨中都含有某代謝產物會抑制麵包蟲化蛹及致死，且濃度上升時，其效果亦顯著上升，推論毛蕨可能含有擬青春激素。

無獨有偶，徐士展同學研究「豉甲外型對下潛運動的影響」，於 61 屆獲得大會獎第三名及鄉土教材獎。這件作品結合生物與物理學，為延續性作品，他於國中時期就已經對於豉甲這種小型水生昆蟲的型態與潛水有進行探究，進入高中後，與我討論研究進階的方向時，我就鼓勵他以仿生學的概念進行實體模擬。藉由製作豉甲的 3D 模型，探討外型與下潛運動的關聯，研究結果可應用模仿豉甲的



讀萬卷書，行萬里路；指導科展也參與科教交流活動，教學相長樂無窮

外型來設計水中載具或探測器，運用於遊憩、救災、學術研究等用途。也可設計  
鰲甲造型的小型機械，透過調控運動速度和方向，形成背腹的壓力差控制上浮或  
下潛，使機具的運動更加靈活多變。徐同學不僅在生物學上能富有研究動能，更  
因此作品，在物理學上多所鑽研突破，挑戰自己的極限。因此指導學生科展時，  
多給鼓勵並增進其視野，也是科學教師可以著力之處。

所謂『登高必自卑，行遠必自邇』，學生在高中科學研究所得到的成果，雖  
然不比大師級的作品，然而這是前進登高的踏腳基石，希望他日登泰山而遠眺，  
能不忘科學造福人類的初衷。



53 屆第三名蕭宇綸；斑馬魚上的 CAG 重複序  
列疾病模式與研究。



61 屆；徐士展合影於本校毋忘初衷碑石前，  
不忘科學造福人類的初衷。