

研究過程的學習與獲得， 價值遠遠大於獲獎的榮耀

蔡任圃

文·圖/蔡任圃

臺北市立中山女子高級中等學校教師

指導屆別 第 43、51、52、55、56 屆

得獎紀錄 第 43 屆佳作、第 51 屆第一名、第 52 屆第三名、第 55 屆 第一名、
第 56 屆 第一名

一步一腳印建立研究方法

我指導的科展作品中，有五件進入全國科展，全數皆獲獎，我非常幸運。這些研究作品全都是在學校內完成，且其研究方法也是我們一步一腳印慢慢建立起來的，各屆學生的專題研究之間也有著濃厚的傳承。學術研究無分貴賤，任何對學術有幫助的實驗都是有價值的，故不需要一窩蜂去尋找大學教授與實驗室的資源，反而要想清楚自己的興趣，且科學研究重視的是理論、觀念，若無建立研究方法的基本觀念，接觸這些



51 屆全國科展高中組生物科
第一名作者

「尖端」研究就會淪落為「技工」而非「研究者」。

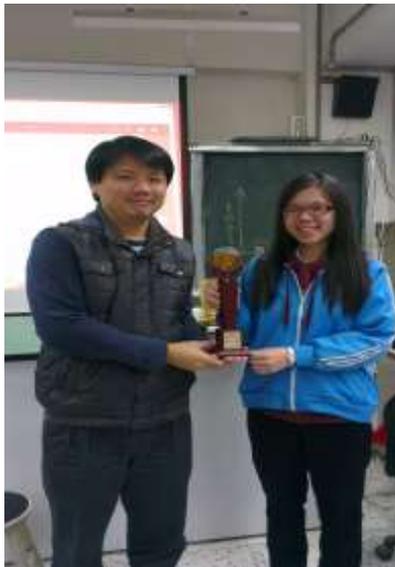
科學知識不等於科學素養

科學知識並不等於科學素養，光是知識是不夠的，還需要解決問題的方法、基本的學術與實驗概念，但最重要的是「創意」。創意的定義因人而異，我認為最直接的意義就是：有效、獨特、簡單！在進行科學研究時，無論是研究主題、策略、方法、材料選用、數據處理、解釋、應用，若能符合上述三者之一，都可說是成功又具創意的作品。

研究過程才是主角

進行專題研究，其目的在建立基礎，故我重視研究的過程，包含收集資料、組織研究架構、提出問題、提出假設、設計實驗、進行操作、數據判讀、分析、檢視假說等，這些過程才是進行專題研究的主角，而非最後的實驗結果、結論，更不是拿去參加競賽的作品說明書或其他形式上的成果。高中學生不是真正的研究者，我們在研究的過程中訓練研究的過程與思路，期望日後以此為基礎，更上層樓。故不要期望能在專題研究中發現什麼了不起的大發現，能對人類提供多大的貢獻與助益。許多學生對「研究」給予太多浪漫的幻想，以為進行研究工作就能馬上有什麼重要發現或成果，能對人類具有顯著貢獻，因此學生們對於實驗的

結果非常在乎，而忽略了過程的經營。高中階段進行專題研究的目的，在於培養實力，故指導老師應隨時注意徒弟們的能力是否有精進，而不只是實驗操作的進度與成果。此外，注重成果常是空虛無益的，因為所謂的「結果」，在科學上是下個結果的「過程」，也就是說，任何一個實驗的發現與結論，都是下個階段研究的基石，而一個好的研究，通常會引出更多的問題，必須進行更多的驗證，這就是科學發展的歷程與機制。



第 55 屆全國科展高中組生物科
第一名的作者與蔡老師合影



第 56 屆全國科展國中組生物科第一名作者與
兩位共同指導老師合影