

“奇怪”是探索的根源，“分享”是熱情的展現

陳金善

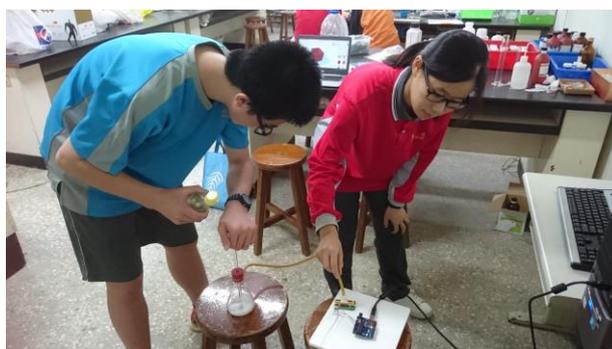
文·圖/陳金善

基隆市立銘傳國民中學教師

指導屆別 第 51 屆、第 52 屆、第 54 屆、第 57 屆、第 58 屆

得獎紀錄 第 52 屆最佳創意獎、第 57 屆最佳團隊合作獎

在我任教的學校裡，資優生有獨立研究課，以科展為課程導向。從七上開始導入科展認知和實驗探究，七下則依興趣分科分組，學生先自行找題目，再依題目分配給同科的指導老師，一切從零開始。



科展團隊合作篇：真實合作的機會，是神隊友還是豬隊友？
考驗彼此溝通能力～

指導老師不見得知道比較多，我覺得老師最大的優勢是看到相同現象，會注意細節、連結資訊以及觸類旁通，再透過提問，訓練學生邏輯思考，讓學生在一問一答中漸漸釐清目的、需求，甚至設計實驗排解疑惑。

例如：學生想研究口罩過濾髒空氣的效果，我會問：

「你要如何定義髒空氣？」—要學生用科學語言描述髒空氣

「你要如何製造髒空氣？」—要學生想清楚觀察的物質

「你要如何偵測過濾效果？」—要學生想清楚測量的工具

師生一問一答並不難，最常出現的困難是：不論學生做哪一種題目，要將抽象敘述變成可執行的工具，都需要一兩學期的撞牆期。有一屆學生想探究“哪些水果有螢光性？”於是興沖沖地買了不知名的 UV 燈，卻不知波長是研究光譜很重要的參數，只好重買特定波長的 UV 燈，令人氣餒，不過，也有學生自行上網查資料（包含英文網站），弄清楚所需用品再採買，遇到這樣的學生，就是「輕鬆」兩個字！

題目是學生自找的，實驗過程中，難免會回報數據“很奇怪”，與學生認知不同時，就是老師發揮的空間。因為奇怪，就會想解惑，進而變成好奇心，也因為這種好奇，才讓我們有持續做下去的動力。

當我們遇到困難求助外界專業人士時，最令人欣慰的是有人「聽得懂」我們做的研究，例如某屆探討月亮與球座標而請教天文館，馬上得到我們想要的資訊，這種「巷子內」的對話在校內是可遇不可求的。當作品看得越多，越發覺這世界

處處有高手，找到同好並分享看法，真是一件快樂的事。

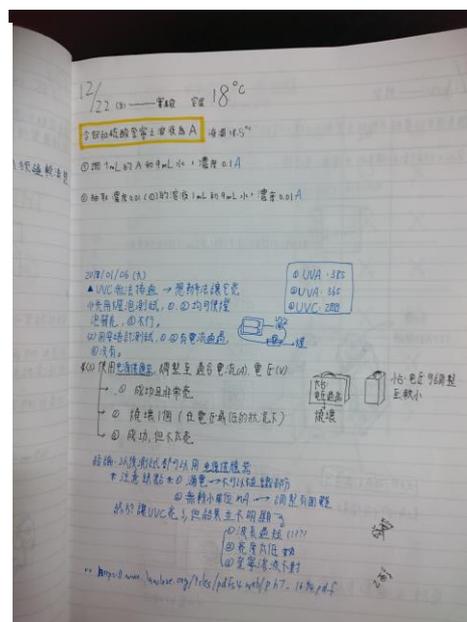
做科展當然有沮喪的時候，有一屆作品，評審告知學生這類作品很多並不稀奇，因此不太聽學生的研究歷程。學生哭了好久！在此順便呼籲，不論評審喜不喜歡，都應該秉持著教育的想法耐心聽學生報告完。即使別人做過，不代表那是我們的經驗～唯有做中學，我們才會看到魔鬼藏在細節裡，我們才會真的成長茁壯！套用孔恩說的話：「科學家使用舊的工具觀看舊的對象，卻看到新的現象，以新的方式與世界互動。」我們正是如此做！！

從想題目、查資料、定方法、找工具、架設工具、執行實驗、撰寫書面報告、製作海報到口頭報告，培養學生一步步由無到有的能力，甚至畢業後，回來分享科展對自身的正向影響，是我帶科展最驕傲的一件事。

最後，要感謝基隆市銘傳國中給我一個自由發揮的舞台～因為，有他們的認同，讓我近十年的代理老師生涯中成為科展常勝軍，是我莫大的榮幸！！



科展經典生活照：不論哪一屆，餐點選擇必定有泡麵，理由：在家沒機會吃^^



實驗記錄的真相：
女生的實驗筆記總是寫得比男生好！！