

探索的樂趣，在堅持後的頓悟索解中

羅文杰

文·圖/羅文杰

臺北市士林區天母國民小學教師

指導屆別 第 40、44、45、50、51、52、53、54、55、56 屆

得獎紀錄 第 40 屆第二名、第 44 屆最佳創意獎、第 50 屆第三名、第 51 屆第三名、第 52 屆第二名及最佳創意獎、第 52 屆第三名、第 54 屆佳作兩件、第 55 屆佳作、第 56 屆佳作

體驗探索的樂趣

從民國 88 年投入科展，每年總會帶著一群學生，體驗探索的樂趣。其實知識本是堆疊的素材，透過科學探索，所得的正向態度與索解技能，不僅提供知識重組的動力，經由成果的回饋累積，還能延續未來科學學習的動因。而老師的角色，取決於和學生討論的線索中，由直接告知、從旁引導，到退居幕後，透過師徒模式的指導過程，嘗試讓學生體會，創意往往是經由堅持的態度後，所頓悟而來的機運。



跨校合作的協同模式，拓展領域範圍
及延伸年齡層的指導經驗影

由教學相長到實質的自我成長

心態上，若能將每天例行的工作，化為生活奉行的樂趣，許多現實困境將迎刃而解，也因為當年的體認，二十年來由早期的獨行到現今的策略協同，不僅拓展了領域涉獵的範圍，甚至還延伸了國、高中年齡層的指導經驗。實務上，重視師生對話的線索，可能使原本視為理所當然的因果對應，推演出更有趣的交互作用來；從所理解的知識概念中，理出更清晰的邏輯脈絡；從導正學生的思考架構內，拓展出更大的視野觀點。表面上學生因探索，而習得科學的形式訓練，實際上老師卻因反饋，反而得到更多實質的自我成長。

能力不是源自於知識，而是由態度所養成

首先，研究主題的選擇以創意為先，也就是想到別人沒有想到的，並能以最少資源創造出最大的效果，不過這有賴時間來醞釀，它必須不斷透過問題與索解的淬鍊歷程，才能激發出創意的想法。其次，成員參與則首重態度，有興趣自會積極投入，才能體會到能力不是源自於知識，而是由態度所養成。

得到帶著走的索解能力

至於帶領學生參與探究則比較像是早期的師徒模式，但個人未必熟知所有問題的相關知識，因此在引導探究過程中，會嘗試讓學生從中學習如何面對困難與解決問題，並強調解決未知問題比複製一個已知的實驗還重要，因為唯有解決問題，才會有新的發現。所以在面對問題時，通常都不直接告訴學生答案，只提供可能解決的方向，學生必須自行找出解決的方法，同時鼓勵學生在研究的過程中投入越多，老師才能根據問題現況給予更多相應的回饋，唯有這樣，學生得到的才會是能帶著走的索解能力。最後在這科展的多元舞台上必須要有面對失敗的勇氣，作品才有機會發展成熟，以此建構出來的知識與成功經驗才會形成一個良性的循環，學生日後便會基於興趣導引而繼續投入科學探究。

傳承永續

回顧投入科展至今，現階段的成就已不在於外界對自我的肯定，而是協同他人也能成功並建構出自己的探究指導模式，藉此發展出科展社群，做為推動的基礎，以形塑良好的學校傳統，才是能傳承永續的關鍵。



國中、小團隊能彼此跨組協同，
從合作默契中達到經驗傳承



2015 年北市科展頒獎，
國中、小與高中組獲獎學生合影留念