

主編的話

邱美虹

國立臺灣師範大學科學教育研究所教授

國際純粹化學與應用化學聯盟 (IUPAC) 化學教育委員會主任委員

中國化學會 (臺灣) 教育委員會主任委員

mhchiu@ntnu.edu.tw

“並非每個人都需要種植自己的糧食，也並非每個人都需要做自己穿的衣服，我們說著別人發展的語言和使用別人逐步形成的數學...我們不斷在使用他人的成果。這種使用人類既有的經驗和知識來進行創造是令人欣喜的事情。”

—賈伯斯 (Steve Jobs)

第六期的「本期專題」是介紹「思源科學創意大賽」的緣起與競賽成品，主要負責的編輯委員是施建輝老師。施老師長期投入化學教學，是位對化學教育非常執著且具熱情的老師。此次專題由他安排該活動的背景說明以及師生稿件數篇，分別說明該競賽的初衷、轉折、與實驗作品介绍和心得分享。該活動強調心到、手到、眼到，尤其是做中學、動手又動腦、並將科學進行統整，做跨際的整合。此次內容介紹以化學為主，希望能引起更多對化學有興趣的師生參與這項活動，並學習創造發明與知識整合。

研究創造力的哈佛大學 Howard Gardner 曾帶自己的小孩到中國大陸去旅遊，當時旅館的鑰匙是一塊木板外掛一個大型鐵製的鑰匙，由於整個裝置體型較大，出門時必須將鑰匙交給櫃檯才能離開，當然一般人也不希望隨身帶著這樣一個大鑰匙出門。某日

Gardner 教授的小孩在大廳要繳回鑰匙時，他們夫婦站在旁邊看著兒子嘗試將鑰匙放進一個不完全符合鑰匙大小的長方形洞孔，小孩若要將鑰匙放進去就必須尋找一個特定的角度才有可能將鑰匙放進洞孔內，Gardner 夫婦看著孩子在那探索過程中豐富表情的變化，知道他是樂在其中矣，正在享受探索的樂趣。但是說時遲那時快，Gardner 夫婦看到一對中國夫婦正巧經過，很快地熱心幫他們的兒子把鑰匙丟進洞孔中，並露出助人的得意表情 (Gardner 自忖到，想必那對中國夫婦一定認為這孩子的父母怎麼不幫助自己的孩子還鑰匙呢？)。然而，他頓時注意到孩子失望的表情，似乎想表達我不笨，我可以自己做到，也像是在說：你奪走了我解決問題的樂趣了。從這樣一個小故事可以看到大人常不經意就簡單的奪走了孩子探究的機會以及自我解決問題的成就感，只因為這樣省時，可

以快速地解決問題，不用“無謂的”等待。雖然我們不能以此特例來說明東西文化在教育上的差異，但是無異是提供我們一個反思的事例，在孩子學習的過程中，我們有多少時間願意花在等待他們的成長，而讓他們慢慢品嚐那充滿未知的探險歷程？科學學習“過程”的價值應受到更多的關注，在科學教育中讓孩子們自己動手做科學、玩科學、學科學，經歷探究、問題解決、找到答案或解決之道，是需要時間、是需要耐心、是需要愛心的，而這一切應是值得鼓勵的。

本期專題是以科學創意競賽為主，希望屆時參賽的同學可以經歷一個學校教育中所沒有提供的特殊經驗，充分發揮自己的創造力、想像力、批判思考的能力，並享受科學學習探究的旅程。本期還有其他豐富的文章與讀者分享。翁榮源教授再度介紹行動科技在化學的應用，針對學生較難理解的 2D 和 3D 分子結構不同表徵之間的模型轉換提供一個很好的教與學資源。廖旭茂老師、林宸緯和孫妤瑄進行微型電化學電池與電解實驗可行性評估的探討，其實驗方法也響應綠色化學減量、減廢的概念，進行電池改良實驗，學生必須具備金屬活性大小、電位差、氧化還原等概念才能進行有效的實驗，並要能判讀數據產生結論，是個與學校課程相互結合的探究實驗。方金祥教授的環保鞭炮以微型化學為出發點，實驗器材簡單易取得，且符合綠色化學的目標，而改良的木材乾餾微型化學，更是簡易，兩個實驗皆可輕易在學校推廣。李卓然、張一知教授從食品檢驗以及系統性偏差的角度來討論食安問題，近年來食安問題已幾乎成為報章媒體的寵兒，三不

五時就有報導，影響所及已影響到國民生計，民眾應建立更正確的食安觀念。在多元教學部分，這一期有兩篇國中化學的作品，一篇是蔡孟錡老師撰寫的「食物中的養分」動手做教學活動，並提供一份完整的教學活動設計；另一篇是吳宏達、陳淑華兩位老師使用「預測-觀察-解釋」教學法來提供學生先以自我的化學知識進行實驗結果的預測之機會，再讓學生觀察實驗現象、探索可能支持或否定預測的原因、進而提出合理的解釋。這樣的教學法在第四期曾經也由謝秉桓介紹過類似的教學法，但此次以燃料電池為主題，並用簡易實驗器材（或生活素材）進行實驗，在學校內或科學營中很容易實施。倪行健老師透過變因探討「紙」色層分析法，實驗簡單易理解，未來也可以考慮使用粉筆來當作素材，以引起學生們的學習興趣與討論。張庭婷、周金城教授以有趣的插畫來教授氣體的各種定律，此種活動活潑、有趣，很適合用在剛出道不久的初任教師的教學中，以及甫接觸抽象概念的化學教學中，此法可以讓學生有機會透過類比描述認識複雜的氣體定律，唯使用時要注意類比的限制。蔡孟錡老師的「食物的養分」動手做教學活動結合生物和化學的醣類知識，透過本氏液的實驗探討日常食品的醣類成分，簡單易實施，應可提升學生學習興趣。傅麗玉教授和楊惠嫻老師介紹阿美族草木灰與植物染文化中碳酸鉀的性質與運用，透過科學、文化、藝術的跨際關係，引介生活化學的價值。施建輝老師針對上一期的「膠體溶液的帶電性與凝聚」再做進一步的解說，配合示意圖的呈現，使得概念的陳述更加明確。最後，林靜雯教授介紹國內外化學教育交流活動，尤

其是國外的學術性研討會，請大家可以共襄盛舉。