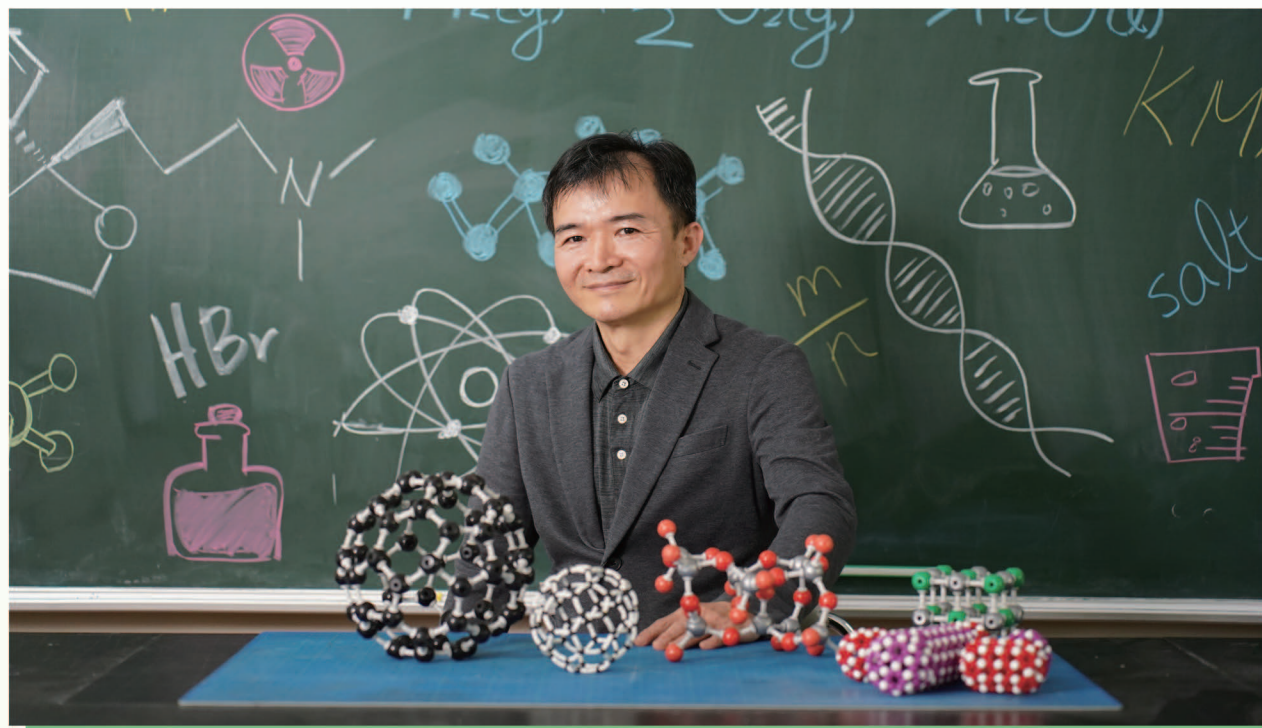


臺中市立大甲高級中等學校

廖旭茂 教師

文 / 王曉晴

綠色化學教育類



即使服務於偏鄉學校，臺中市立大甲高級中等學校化學科教師廖旭茂卻不受環境所困，自言舉居不山不市的他，10多年來積極投入綠色化學實驗設計與微型教具研發，至今開發出10多件綠色化學實驗微型教具，並取得4件專利，還發表50多篇實驗文，點閱率高達20萬，堪稱臺灣中小學綠色化學教育之典範教師。

大力推動綠色化學精神 發明多件綠色化學實驗教具

棉花棒、針筒、USB行動電源，再加上食鹽水可以拿來做什麼？其實這些生活中隨處可見的器材，透過創意巧思，也能組合成化學實驗儀器，可用在金屬片上做電化學蝕刻，此篇實驗文2013年一刊登在科教館《科學研習月刊》即引起廣大迴響，線上網友詢問不斷。

而一支特製毛筆不用沾顏料，就可在只被鹽水浸溼的大白棉紙上，隨意寫出不同顏色的字，且所有過程符合綠色化學的減廢、減量、

低毒等原則，這段驚奇的性能不禁令人讚嘆化學的奧妙，連日本微型實驗大師Masahiro Kamata教授也對這支毛筆充滿好奇，特別詢問其結構與作法。

這些創意的發想者都是僅僅一位來自於高中化學老師-廖旭茂，從事偏鄉教學工作20多年，廖旭茂一直致力透過有趣的化學實驗讓學生愛上化學課，喜歡探索化學知識，當以上試驗紛紛引起關注時，更加深了廖旭茂的信念，他直言：「微型、綠色、取材生活的化學實驗是具有強大的吸引力。」

擁有4項專利

因領略到綠色化學的引人入勝，廖旭茂便開始投入大量心力進行綠色微型教具開發與化學實驗設計，至今已開發10多件綠色化學實驗套件，並取得4項專利，研發過程中，他還不辭辛勞地不斷帶領學生征戰各項化學競賽、科展，並突破偏鄉教育資源缺乏之困境，分別在2014、2018、2020年獲得教育部綠色化學創意競賽金牌獎。

當中，廖旭茂獲得4項專利的創新設備包括：微型電化學蝕刻模組、微型電解水裝置、微型蒸餾模組、微型電磁攪拌模組，這4項創新設備的共通點是可解決原有器材的部份缺點，譬如：第1，體積太大、太重，耗能且搬動不易；第2，單價普遍昂貴，無法讓學生進行分組探究實驗；第3，實驗過程使用過多重金屬等化學藥品，易污染環境。

此外，這4件創新設備的設計與作法，也與傳統實驗設計有著極大差異，譬如微型電化學蝕刻模組使用在電化學電解蝕刻反應教學時，可避免傳統實驗所使用的強酸、強鹼，而進行電化學電池教學時，也可減少99%的重金屬使用，藉由數滴溶液即可達到傳統百毫升體積的實驗效果。

再以微型電解水裝置來看，傳統的霍夫曼電解水裝置體積龐大、價格昂貴，通常一所學校難以購置8到10臺設備，提供學生進行分組探索式實驗，因此過去高中課堂設計的電解水實驗都集中在氫爆的定性分析上，無法針對氣體產物進行定量收集與相關變因研究。

為解決困境，廖旭茂帶領學生以此為題目參加2019年臺中市科展，他們利用雷射切割機、壓克力板、螺絲、針筒等器材，設計並製作出微型電解水器，一一克服了上述缺點，不僅可大幅減少廢液產生，也可完成各種電解質測試、探究電解變因與精準量測法拉第常數，這項作品最後



榮獲臺中市科展環境組第一名。

同樣身為高中化學科教師，臺北市立第一女子高級中學化學科教師周芳妃讚許廖旭茂雖然一輩子服務於偏鄉學校，卻不受困於環境，積極創新研發適合中小學綠色化學課程的微型器材與實驗技術。而且廖旭茂不藏私，他在臺灣化學教育電子期刊刊登近50篇的綠色化學實驗教案，點閱人次已達20萬，他也提供優質教案編入教科書中，影響深遠。

看見10多年來的努力不斷被肯定，廖旭茂笑言：「我就喜歡動手做，也熱愛實驗教學。」他誓言未來將繼續取材生活周邊低廉或回收的物品，來設計更多好用、便宜的實驗教具，並戮力推廣至臺灣各角落，以解決中小學教師的實驗難題。從向下扎根教育做起，廖旭茂期盼藉此落實化學品減量、減廢、物盡、回收、再生的綠色化學目標。