

全球資源亮紅燈 科工館水資源教育領先驅

—專訪國立科學工藝博物館 陳訓祥 館長

■ 編輯部



暖化、氣候變遷導致全球資源緊縮，在「開源」有限的前提之下，「節流」最為直接有效，也是當今科學發展的重點。而環境教育中，「水資源」更是當紅的議題。本刊特別專訪國立科學工藝博物館館長陳訓祥先生，以推動水資源教育的面向為大家介紹。

高雄國立科學工藝博物館（以下簡稱科工館）數年前就著眼水資源科學教育，不但建築硬體本身就具有節水功效，館內的展覽與相關活動，更是替學生和民眾帶來嶄新的節水體驗。科工館結合水利署及工研院的資源與寶貴經驗，共同規劃推出「水資源利用展示廳」及「節水百寶箱教具」，堪稱國內水資源教育的前驅。透過趣味的互動實驗裝置，讓參觀的民眾或師生，實際看見節水、省水的功效與重要性。陳訓祥 館長認為，任何

教導民眾節水、省水的方式，都不如透過實驗、實際操作比較，讓大家親眼看見節水的成效還來的直接有效。

「水資源利用展示廳」內容有水的三態變化、地球水資源、水文循環、雨水貯留、生活用水、台灣水力資源、節水等豐富單元。此外，有感於一般學校或班級要製作大型且富完整性的節水教材相當困難，科工館發揮巧思，打造「節水百寶箱教具」，將一系列節水實驗教具模組化，不但能完整展示，更能隨時裝箱運送到其他地區，充分發揮教育的功能。

陳訓祥 館長表示，教具的模組設計規劃，背後其實考量的是偏遠地區的弱勢教育。科工館與水利署協力打造「節水百寶箱」，便是將館內水資源教具系統化的整

理並運送到特定地區，等同「教育送上門」的理念，讓偏遠地區受限於環境、交通的弱勢孩子，也有機會體驗到節水教育的樂趣與啟發，小琉球、澎湖都有實驗站造訪的足跡。對此科工館也持續接受捐款，致力於擴大教具規模及豐富性。

科工館節水立大功 獲環境教育設施場所認證

陳訓祥 館長還指出，科工館是環境教育法實施後，全國第一個通過「環境教育設施場所認證」的博物館及社教館所。不但水資源相關教案屢獲專業肯定，科工館建築物本身更是大型節水示範站。館內洗手間均是省水水龍頭與兩段式沖廁裝置；精心打造的雨水、空調廢水回收系統，將所有收集而來的廢水，應用在園區的植物澆灌、廁所沖洗等用途，每年回收成效顯著。這些用心節水之處，都會特別標記說明，民眾在館內走動參觀，隨時可以看見節水的成效，甚至可以應用在自家環境上，如雨水貯集的方法、生活廢水再利用等，真正發揮「科技生活化，生活科技化」的最大目標。

教育著重在成效，對於上述水資源的教育規劃及活動，陳訓祥 館長也請館內同仁不斷進行蒐集觀眾滿意度，透過訪談及問卷調查，持續了解節水教育的效用和實用性，並調整展覽及教具的內容。陳訓祥 館長同時也強調，教育有兩大忌諱：不切實際與一成不變，「愛護水資源」一直以來都給人政令宣導的刻板印象，為了克服這些難題，科工館策展內容總是以最新、可被實踐為主。

以「節水百寶箱」移動式教具為例，就是將生活中節水措施及愛護水資源的觀念融入教具中，包含即刻體驗省水效果的「省水水龍頭」、「省水馬桶」，以及實用又有趣的「雨水貯集利用」，透過趣味的教具操作與實驗，不但激發民眾的學習心，更能將心得帶回生活中落實發揮。民眾也反應，參觀後能夠理解水資源的珍貴性，不再因為台灣水價便宜而濫用；同時，更有尋找、採購具有節水標章產品的興趣。

地理氣候限制 台灣尤重水資源教育

面對地球暖化的問題，陳訓祥 館長認為可分兩個面向進行，一是減緩，二是調適。水資源的珍惜特別有助於地球暖化及氣候變遷的問題，可以有效減緩對生態環境的衝擊。台灣因為面積狹小且地形落差大，水資源本來就保留不易，近幾年來，民眾已經開始感受到缺水、限水的不便。相對來說，節水或水資源再利用的教育便相對的實際許多，也是科工館致力的重點。

科工館也同步與水利署合作，朝「綠博館」的目標持續邁進，強調永續的精神，希望在有限的能源、資源之下，發揮水資源教育的最大效益。用具體的實驗教具讓民眾對於省水「有感」，如此才能引發節水的後續行動。

此外，為了將水資源教育的影響層面擴大，環境教育法通過之後，科工館與財團法人中鋼集團教育基金會共同合作打造「環境教育巡迴車」，以中型巴士為主體改造，搭載互動式操作教具，包含有節約用水及節能減碳等主題，讓巡迴車開至偏遠學校進行推廣，落實行動博物館的理念。

陳訓祥 館長表示，「環境教育巡迴車」每每到達偏鄉學校，總是成為焦點，師生們對於這樣的體驗式教材、教具都相當讚賞。其中，逆滲透的解密、水龍頭比一比實驗，更讓許多師生得到啟發，進而主動利用學校既有設備，做廢水的再利用。從2012年1月開始至今年6月止，巡迴車共計到過24個學校及社區，服務近4,800人次，教育影響範圍相當廣。

除了針對學生族群，科工館也從2008年開始，每年與高雄自來水公司第七管理處合作辦理「水資源教育師資訓練」課程，截至2010年止共計合辦了8個梯次冬、夏令營的活動，培育國中、小學校的「節水種子教

師」。活動過程包含實驗操作、水資源利用展示廳、自來水廠及鄰近水庫參觀等，透過這些活動學習如何教導學生愛護水資源，也適時提供節水教材，讓愛護水資源的觀念向下紮根。

大型教具吸睛 e化符合趨勢

陳訓祥 館長表示，科工館從建置以來，一直有著「學校教育的延伸基地」之功用，近年來主動走進博物館學習的民眾人數也不斷攀升。2012年開始，透過教育部的補助，科教組同仁便走訪各地區學校宣傳，讓更多老師及學生知道科工館的豐富資源；加上「環境教育巡迴車」走訪偏遠地區、「節水百寶箱」深入校園，更是讓孩子們理解珍惜資源的重要性。這些教育方式，也讓水資源科學教育發揮既廣且深的傳播功效。



二段式沖水器

從上述這些教育管道來看，陳訓祥 館長也發現教具品質及研發的重要性。近幾年受惠於水利署經費的補助，館方在教材及教具的研發上不斷創新，這也是科工館吸引國中小學生目光的主因。陳訓祥 館長表示，大型互動式教具在教學上容易輔助說明，也特別容易吸引學生目光，但要一般學校製作管理，卻有相當的難度，偏遠地區更是如此。因此，科工館未來將著重於大型教



水龍頭比一比



節水36計



節水教育_愛水尖兵大作戰

具的研發，同時也將重點放在影片及互動遊戲裝置的開發，希望拉近與E世代學生的距離，讓學生透過日常生活熟悉的介面輕鬆學習。

科工館2013年的目標是希望能爭取資源補助，增加3座移動式節水教具，並於水資源教室外增加節水互動展示，讓科工館的節水教育更趣味及多元化。

教育推廣的方法還有很多，陳訓祥 館長相當懂得創新應變，他尤其看重競賽的方式，希望與水利署合作共同舉辦全國性創意節水競賽，篩選最具實用性的作品。陳訓祥 館長強調，天馬行空的科學競賽已經不符時代所需，實用性才是重要的考量。如果能將得獎作品納入展館內容，甚至是讓廠商有所啟發、研發新一代節水產品，才能不讓節水淪為具有距離感的口號。陳訓祥 館長表示，根據他多年來的觀察，科學競賽中就算是「佳作」，也是最實質的鼓勵，透過參賽，學生除了有機會替升學表現加分，也能找到創意揮灑的舞台。

此外，陳訓祥 館長甚至希望找尋對水資源再利用、節水有貢獻者的小故事，來規劃相關展區，讓這些成功的故事，激發更多的想法與創意。未來，科工館將持續扮演推動水資源科學教育的重要角色，除了持續更新、充實展館內容，也會將具創意、實用性的啟發教具送往全台各地，期望對水資源教育注入更多希望與能量。💧



雨撲滿功能說明



250公升的水怎麼用