

科學研習

Science
Study
Monthly

本月專題 化學驚奇秀

科學家的科學路
學術與科教齊行

大師觀點
台灣地景保育與災害

科教館GO好玩
科教優良教師
心得分享



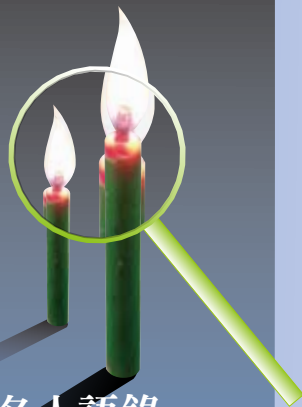
定價：80元

MAR 2012

No.51-3

科學研習

MAR. 2012 | 學校科學教育 Educational Series



名人語錄

科學的真理不應在古代聖人的蒙著灰塵的書上去找，而應該在實驗中和以實驗為基礎的理論中去找。真正的哲學是寫在那本經常在我們眼前打開著的最偉大的書裏面的。這本書就是宇宙，就是自然本身，人們必須去讀它。

—伽利略 (Galileo Galilei, 1564—1642年)

01 總召集人的話／郭重吉

本月專題—化學驚奇秀

02 化學驚奇秀(上)／楊水平

08 瓶中精靈／楊水平

12 吹不熄的蠟燭／廖旭茂

18 神奇的閃火紙／陸冠輝

物理教室

24 風力發電效益／呂威毅

數學教室

28 詩與數學的交會／黃敏晃

科學家的科學路

34 學術與科教齊行—戴明鳳／林千琪

大師觀點

40 臺灣地景保育與災害／林俊全、李菁萍

科學讀書會

47 別讓直覺騙了你／白榮銓

科教館GO好玩

52 科教優良教師心得分享／劉宏二

學術與科教齊行—— 戴明鳳

文／林千琪



圖1 對台中明德女中學生物理參訪團解說。(圖片提供: 戴明鳳)

■由實驗室開始

採訪的這天，適逢強勁寒流襲台，陣陣冷風肅颯著吹進清華大學的校園裡，但是循著學校指示牌的方向，卻來到了一座畫著愛因斯坦騎自行車的鮮明指標前，昭然示意著一處不同於傳統校園的地方就快到了。順著這座趣味指標往前，走進還搭著鷹架與紗網的第三綜合大樓，普通物理實驗室就隱身在此；與外牆工地般的面貌截然相異，普通物理實驗室內光線明亮且具設計感的空間，讓人難以與傳統實驗室畫上等號，其中擺設著許多新奇的科學工藝作品，吸引著所有人的目光，還沒來得及把眼前之物細細觀

看，專訪主角戴明鳳教授已翩然來到，清瘦素雅的她，溫柔地招呼著我們逕行入座。

戴明鳳閃著一雙大眼睛，如數家珍般地介紹起這處迥然不同的「普通物理實驗室」，這裡有著許多讓人目不暇給的科學趣味物件，都是她陸續由世界各處帶回的，戴明鳳說：「我希望我們的普物實驗室是一間開放性的場地，有興趣的各界人士都可以進來參觀，甚至動手實地操作也都很歡迎」，語未畢，仍是寒假期間的實驗室，大門那頭傳出了學生想進來參觀的詢問聲，原來是一位清大的一年級同學帶



圖2 物理的教學最重視實作的精神。(圖片提供：戴明鳳)

了中正大學的同學前來，這正是戴明鳳希望形塑的能量——讓大眾對科學的嚴肅刻板印象改觀。這位同學自發性地向校外同學介紹起這間與眾不同的普物實驗室，讓改變的能量點滴累積，使人人發現到科學與生活是這麼貼近，就是戴明鳳在科教工作上最大的理想。

這兩位同學就在這座展示廊道上，輕鬆又歡樂地與這些科學展品互動，在自由開放的氣氛中進行自主學習，戴明鳳表示：「我希望這間實驗室可以成為一處自由參觀的場所，只要是一般助教工作的時間，這裡都歡迎參觀，至於假日時段，也因為我們經常辦理活動，所以也都會隨著活動而開放。」這麼親切的大學實驗室，在國內著實不多，實驗室的開放參觀精神就是，無論仍在校就讀與否，都能夠隨時前往探索，盡情發覺自我與科學間的有趣關係。

■科學學習歷程

戴明鳳，目前為清華大學物理系教授，自小生長在台北的她，是位親切又熱心的師長，在科學界內更為難得的清秀佳人，戴明鳳說：「我進入清華物理系就讀時，是創系以來第三位女學生」，由此可以了解，慧黠的她，當年肯定有著不少清大學子的愛慕，戴明鳳低調的表示，讀書的時候她一向非常專注於課業，所以也沒有太多餘裕用在課業以外的事，一切以書為重，因此終身大事也是靠雙親的撮合才有今日的良緣。「我跟我先生還是雙方刻意安排的『相親』之下認識的，兩人分隔在台美兩地，各自努力自己的研究」，戴明鳳繼續說道：「而我也因為沒有孩子，對工作可以說是能夠全然地投入」，雖然僅是簡單的言語，卻可以了解到她與先生之間的深厚情感，會是支持她灌注在學術的重要力量。



圖3 戴明鳳聚精會神地向小學生們解說抽象的物理原則，生動的演示大受歡迎。(圖片提供：戴明鳳)

■跨入科普的緣分

然而，戴明鳳在 93 至 95 年時，由中正大學轉往吳鳳技術學院的電子系和光機電暨材料研究所任教，擔任所長一職。戴明鳳回憶起這段經歷，她說：「突然來到技職體系的學校，面對的學生特質與以往完全不同」，戴明鳳續言：「這些學生的反應非常直接，只要課堂在理論上著墨太多的話，學生們不適應的表情會立刻反映在臉上」。因此戴明鳳便開始思索，如何以深入淺出的教學，再佐以引發學生學習興趣的教具來使教學成效良好，於是開始跨足科普教育的領域。

另於 96 年時，戴明鳳再改到臺北市立教育大學的自然科學系服務，於是再轉而接觸到師範體制裡的學生，對於她的教授角色又萌生出新的試探方向，一年後，再轉任至清華大學物理系任教。對於戴明鳳而言，可以說是

重回母校母系格外興奮之外，對於物理研究與物理教學的想法與概念，也益發豐富，眼神發光語調自信且高昂的戴明鳳，就是這樣堅定地走著她每個時刻都充滿靈感的教育路。

綜觀戴明鳳的研究，在專業領域發表的學術論文集與研究成果，不勝枚舉，也因為這些亮眼的成績，戴明鳳成為少數傑出女性科學家中，擔任台灣女性核能協會（WiN）榮譽會員，及全球女性核能協會會員，也曾受邀以國家代表隊身分參加國際核能婦女會（WiN Global）年會之中，發表論文。

由於近年來跨足科教領域耕耘，戴明鳳雖然尚無正式研究論文發表，但是在此一領域投入的心力，卻不容小覷。除了親身投入教學的第一線之外，也策畫進行各項研究，如邀請物理學者下鄉與中學生談物理、清大物理的普物研究室改善計畫、能源科技之科普教材的編撰及教具、奈米材料的DIY實驗及教學、與科教館合作進行大眾科學講座的規劃策略，以及科教館的線上數位教材製作的諮詢顧問等等。其所參與的活動豐富多元，可以看出戴明鳳在各領域的涉獵及深耕，也能夠一窺她對於物理各層面的熱愛與使命感。

■革命性的創新實驗室

回到清華已有五年的戴明鳳，將普通物理實驗室改造得面目一新，現在的成果，其實是經過多次的申請及計畫，才逐漸成形的。原始的現址並非

用作實驗室的功能，而助教的辦公室甚至還委身在庫房中。因此戴明鳳為了讓既有的空間，改適用為實驗室、辦公室、階梯教室等的規劃內容，確實花了許多的精神，同時囿於經費，還需在有限的預算下，進行最經濟但又切用的空間設計。

階梯教室裡的整座牆面大圖輸出，不花太多錢，但是物理界的前輩大師都在這兒躍然紙上，也讓原先冰冷僵硬的教室，出現了濃厚的人文氣味。而一樓到二樓的梯間，以及二樓的教室廊道，戴明鳳也同樣利用輸出的方式，介紹相關專業知識，形成小型特展模式的展示區，讓學問變得親民，更增添視覺美感。

圖4 對台東高中的教職員們進行物理演示，希望培育更多種子教師。(圖片提供：戴明鳳)





◀ 圖5 戴明鳳接受本刊專訪時，親切細心描述普物實驗室可以如何作為一個科教基地（攝影：林千琪）



▶ 圖6 時下最夯的飛天小丑魚除了吸睛之外，更是解說物理現象的好幫手。（攝影：林千琪）

▶ 圖7 以最經濟的預算呈現眼前的，是如此有人文氛圍的階梯教室。圖為教室中的物理名家牆。（攝影：林千琪）

▶ 圖8 改頭換面過的普通物理實驗室，深深擄獲了學生的心。（攝影：林千琪）



當普物實驗室已經卓然成形時，現今大學最重視的年度招生參訪活動，校方就將戴明鳳的普物實驗室當作這些參訪高中生在清大的第一站，所謂的「門面」之姿，不言可明。在這兒，可以聽到學生的開懷學習與活潑自由的聲息，戴明鳳說：「現在有許多教師上課時，常用投影片作為輔助教材，但是我卻很少用投影片」，戴明鳳深入解釋：「因為往往投影片一播放後，學生也開始精神渙散，所以我總是請學生動手實作，我相信，凡事都唯有動手做過才算是真正的學習」。

對於現在的普物實驗室，除了參訪過一次的學生與校方，幾乎都會成為固定的探訪族群之外，戴明鳳開心地說：「曾遇過一對偶然造訪清大的老夫妻，繞到普物實驗室後，由陌生到相

談甚歡，最後看中一件展示品，表明要付錢購買，由於確定有機會重購，所以我堅持送給他們，沒想到半年後，他們竟然帶著孫子一起重訪，讓我感受到學習的影響力與感染力，是可以持續不斷下去的」。

「從前，我出去演講的時候，都會帶著許多這些科學展品與聽眾一起體驗；現在，有了這間實驗室，這些理念好像在這裡變成一個基地，有興趣的人可以在此齊聚一堂。而我們也由單次性演講的知識傳播型態，藉由這裡，變成了系統化的知識傳授場所。」戴明鳳很欣慰地這麼說，每次學員的好奇表情與愉悅學習的笑容，滿溢與臉上時，就是戴明鳳生命中最豐盈的時刻。（作者為本刊特約撰述）