

# 科展經驗談

盧錦玲

文/圖盧錦玲

臺中市私立弘文高級中學教師

指導屆別 第 17、19、20、21、22、23、25、31、32、34、35、36、37、46、56 屆

得獎紀錄 第 23 屆第二名；第 20、21、34、37 屆第三名；第 22、31、35 屆佳作；  
第 56 屆最佳團隊合作獎

## 欣賞創意、教學相長

指導科展印象最深的一件作品：酒杯發出之音符，是二〇〇四年國際科學展覽會獲物理科第三名，並入選美國第五十五屆國際科技展覽會團隊正選代表。在美國科技展覽會上也獲大會獎第三名，學生得以保送台大物理系。目前該學生也在美國國家高磁場研究室研究且有傑出表現。該作品是以溼的手指在玻璃酒杯邊緣摩擦，產生悅耳的聲音，本是大家都知道的事實，但我們發現大家都解釋錯誤。摩擦玻璃酒杯邊緣，頻率會隨著內裝液體減少（空氣柱變長）而變高，這種變化與管樂器隨空氣柱的變長而音調變低不同，但有些科展作品把它用類似管樂器內空氣柱產生駐波的原理解釋。我們研究時把杯子放在水盆中，外面有水內部沒水，摩擦杯緣後得到相同的結果。評審教授事後跟我們說他就是欣賞這個創意。證明這現象的原理不能用類似管樂器內空氣柱產生駐波的原理解釋。杯壁是因裝水越多，承受水壓越大而使頻率降低。學生在實驗中，學習如何運用電腦軟體分析數據畫趨勢線圖，有時甚至告訴我更快捷的方法，真是教學相長。

## 腦力激盪，激出火花

去年入選全國科展的題目：音調的迷思，是因我們發現吹長笛時，有些音一樣的指法，但用力吹時會是高八度音。但高中老師都教：音調的高低取決於基音的頻率，泛音數目與強度決



為了激發第二泛音，用氧氣筒來吹。



簡易的壓克力管可吹出悅耳的聲音，原本吹不出聲音的同學也學會了。

定音色（音品）。

我們實驗結果想更正「演奏樂器聽到的頻率是基音頻率」的講法。因管樂用力吹時，泛音強度會大於基音，而聽到以泛音頻率為主之音調。對於實驗結果，我們有稍加推論解釋原因。我們研究時有一位同學喊

出：會不會是因為氣壓，於是我們從氣壓思考，發展出來的推論獲得評審認同。我又一次體會教學相長，大家一起腦力激盪，真能激出美麗火花。

### 找出未發表或論點錯誤

科學研究就是這樣，盡量要找出未發表的，或論點錯誤的。2006年我也指導科展在國際科學展覽會獲物理科第三名，也入選美國第五十七屆國際科技展覽會團隊正選代表，學生也保送清華物理系。我常鼓勵學生，不要太在意成績，最重要的是你已學到很多、獲得很多。這次全國科展在中彰投區得特優，報紙以**科展吹出特優 翻轉物理公式**當標題登出，學生、家長都蠻雀躍的，都覺是無上的榮耀。



報紙登出我們在中區得特優的消息，朋友看到了還打電話恭喜我。