

理化演示教學

祁明輝
臺北市立龍山國中

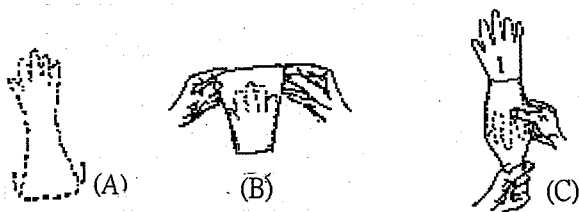
國中理化課程，以學生主動探討的活動為主，教師的講解為輔；期望學生能由日常生活中所接觸的現象及所使用的器具，了解基本的物理與化學原理與概念。但是，由於諸多現實的因素，讓老師不愛教理化、學生不愛學理化，使得本來應充滿趣味與神奇的理化課程變得如此不可愛與枯燥乏味。然而，在理化的教學過程中，教師如能配合學習內容，適時地做一些有趣的演示實驗，不僅使教學頓時活潑起來，更能化抽象為具體，以輔助學生了解原理及概念，且不會佔用太多上課的時間，是很好的教學法之一。筆者近年在各處教學研討會中極力倡導此一教學法，並親自演示給老師看，獲得很大的迴響。以下介紹三則演示實驗，與大家分享並請指教。

一、彈指神功

話說 84 年 5 月 11 日，陪內人至馬偕醫院做產後檢查。當內人在診療室時，筆者則坐在走廊的椅子上等待，看到一位打掃的歐巴桑，邊與同事談話、邊玩她所戴的塑膠長手套。忽然聽到一清脆聲傳來，筆者眼睛為之一亮，心想：「哇！好厲害的彈指神功」，原來歐巴桑在翻手套，於是靜靜等待，希望歐巴桑能再表演一次。過不久，歐巴桑神情自若地換另一隻手套，又表演了一次，是日心情非常愉快。

平時做刷洗工作時所戴的塑膠長手套，脫掉時往往是整個翻過來了，怎麼辦呢？別擔心！只要照著歐巴桑的方法，即可迅速恢復原狀。採取的步驟如下：

- (1)將手套開口部分翻回原狀如圖一之(A)。
- (2)鼓入空氣如圖一之(B)。
- (3)一手捏住手套開口，不讓手套內空氣跑出，以另一手的手指上下壓住手套如圖一之(C)，利用手套內氣體壓力即可將手套手指部分彈出。



圖中『虛線』部分表示手套是『反的』

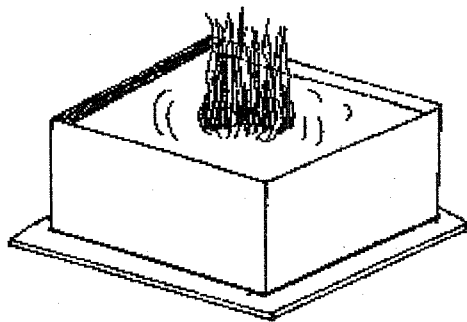
〔圖一〕翻手套的方法

筆者日後教氣體壓力單元時，都會詢問學生會採用什麼方法來翻手套，學生的回答有：「再穿一次」、「用吹的」、「將手指一隻一隻拉出來」等，然後筆者再告訴學生歐巴桑表演翻手套的故事，並演示給學生看，除了讓學生知道氣體的壓力外，也希望學生了解生活中處處有科學，科學並不是只在課本上而已。

二、火熱水冷

有一次觀看電視節目，正在表演水中逃生。表演者手腳被鎖住，進入一大水缸中。表演者有 60 秒的時間開鎖，主持人則在水面澆易燃油並加以點燃，頓時熊熊烈火嚇得眾女星花容失色，尖叫連連。時間一到（60 秒後），主持人將火熄滅，但見表演者安然脫困而出，沒有釀成意外。事後，主持人不免對表演者為節目犧牲奉獻的精神，大加讚賞（當然，筆者絕不贊成並不鼓勵此種行為！）並摸一摸缸中的水說：「唉喲！水好燙呀！」第二天，上理化課前，筆者先準備好實驗器材，上課時告訴同學以上的故事，並詢問同學：『缸中的水真的很燙嗎？』經過討論發表後，則開始做實驗驗證，實驗步驟如下：

- (1)取一大型玻璃容器一個（容積約 3 公升），在玻璃容器內裝冷水至少 2 公升如圖二，測量水溫(T_1 °C)，並記錄下來。
- (2)取 5mL 的汽油倒入容器中，使汽油浮在水面成薄層分佈。
- (3)以火柴點燃汽油，待汽油燃燒完畢後，再測量水溫 (T_2 °C)。
- (4)比較 T_1 與 T_2 的溫度差，並解釋其原因。



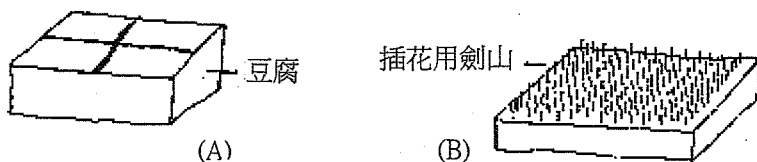
〔圖二〕火熱水冷裝置

由以上實驗結果可知，浮在水面上的汽油燃燒，雖然火勢很大，但水溫並沒有明顯升高，藉此可使學生對熱的傳播方式之一「對流」有進一步的了解。當然為顧及安全，做此實驗前必須準備好滅火器具。點火前，先要學生遠離，以免發生危險！

三、豆腐鐵布衫

筆者教到壓力時，都會準備豆腐與插花用的劍山，如圖三之(B)，詢問學生在劍山上

放一塊豆腐，豆腐會如何？學生的回答及看法各不相同。於是將豆腐放在劍山上，結果嫩嫩的豆腐放在佈滿釘子的劍山上，居然毫髮無傷(當然豆腐是沒有頭髮的)，也夠令學生嘖嘖稱奇了。如此可使學生了解力(重力、重量)、面積、與壓力的關係，以及為何有人躺在釘床上睡覺、坐釘椅打坐而安然無恙的原因。



〔圖三〕演示「豆腐鐵布衫」的器材

教師的演示實驗如能加以設計與不斷的改進，成爲一平易簡單、信手拈來、安全易懂，並能確實把握科學知識的趣味實驗，將原理與事實結合在一起，必能提高教學效果。若是不具危險性且可重複的實驗，更可以讓學生親自操作，達到「做中學」以及比較輕鬆的「玩中學」的目標。

(上接 15 頁)

由於命名的爭議達成協定，使得目前在市面上五種不同版本的週期表得以統一，也讓全球的化學教科書出版商鬆了一口氣，科學論文在引用元素名稱也有了一致的標準。反觀國內中文的命名至今似仍未改變，實在應該加快腳步與全球同步，乃全民之福。

二、參考資料

1. News Release: Element Names, J. Chem. Educ. 1997, 74, 1258
2. Peter W. Atkins, The Periodic Kingdom(化學元素王國之旅 歐姿漣 譯 天下文化出版社 民 85)