

思源科學創意大賽 Plus :

新竹女中教師評審經驗與學生參與心得 (上)

楊樹基*、李念儒

國立新竹女子高級中學

*yg.yj@msa.hinet.net

「思源科學創意大賽」與我(通訊作者)的因緣，開始於2002年的春天。記得在一個午後的掃地時間，兩個我任教的高二學生找我，告訴我週六在新竹中學有場科學競賽，她們希望我能擔任領隊老師。就這樣短短幾分鐘的對話，讓我一頭栽進了這個意義深遠的活動，而十二年就在不知不覺中轉眼流逝。

■ 宗旨與特色

「思源科學創意大賽」是一個藉由「動手做」來體現科學原理與概念的比賽。這個比賽希望以「寓教於樂」的方式，喚起學生對科學的熱情，激發學生的創造力，並培養學生團隊合作的能力。誠如思源科技教育基金會現任董事長蘇朝琴教授所言，年輕人若想在激烈競爭的世代中脫穎而出，必須具備五項能力：科學力、創意力、統合力、實驗力與表達力。這些立足於未來的能力，其實正是參加科學創意大賽，所需要的能力。

■ 以科學關卡的競賽方式

「思源科學創意大賽」的比賽內容，雖

然屢有改變，但大體上其精髓是不變的。就以最初的此大賽來看，其競賽作品，係由八個科學關卡以及連接關卡與關卡間的骨牌所組成。科學關卡的內容，是由物理原理、化學原理與數學定理組成，學生必須設計出可以一氣呵成展示這些原理的裝置來。關卡與關卡之間以100片的骨牌銜接，老實說，排列這些骨牌是一項高難度的工作。這個競賽分為地區初賽、地區複賽與全國決賽三個階段。地區初賽與複賽，在四個區分頭進行。初賽的評審，以企劃書審查方式進行。由任教經驗豐富的高中老師群，針對企劃書的完整性、科學性、創意性以及可行性，進行評分。各區勝出的隊伍，進入以實作為主的地區複賽。地區複賽與全國決賽，先讓學生在現場花三到四個小時來布置他們的作品。展示時，每隊一位同學必須在現場解說關卡設計，並回答評審提問。評審團則以展示過程所呈現的流暢性、創意度與完成度，作為評比依據。

■ 十二年的評審觀察

每次全國決賽後，該基金會根據比賽過

程發現的問題，以及賽後老師與同學們的回饋意見，召開檢討會，找出具體的改進辦法，並在新年度的活動中加以落實。創意科學大賽就是在這樣的氛圍下，與時俱進。下面是快速的回顧十二年來，這個比賽的演變：

2002-2003 年

全線有八個關卡，其中四個是基本關卡，四個為進階關卡。基本關卡所運用的科學原理，以基金會賽前的指定項目來組合。進階關卡的科學原理，則由學生自由發揮。關卡與關卡間以骨牌連接，且骨牌數至少為 1000 片。圖 1 即新竹實驗中學參賽隊伍

C.P.M.參加 2003「思源科技創意大賽」(註：這是最早的名稱)的關卡設計總圖，可看出八個關卡的連結方式。圖 2~4 分別為該隊第一關「焰色反應」(化學關)、第五關「液體爬竿賽」(物理關)、第八關「魔法調酒師」(化學關)。該隊表現極為突出，最後獲得全國決賽冠軍。經詢問指導老師施建輝，該隊隊名 C.P.M.分別是「Chemistry、Physics、Mathematics」，可見當時還有數學關，化學「Chemistry」擺在第一，是對老師的敬重。

化學關卡說明：(一)「焰色反應」：其內容詳見本期專題報導之〈思源科學創意大賽 Plus 從頭說起〉。(二)「魔法調酒師」：這是一個「香檳塔」的設計，每一層都會產生顏色變化。第一層是注入純水，水滿出酒杯後留到下一層；第二層分別裝有硫酸(A)、氫氧

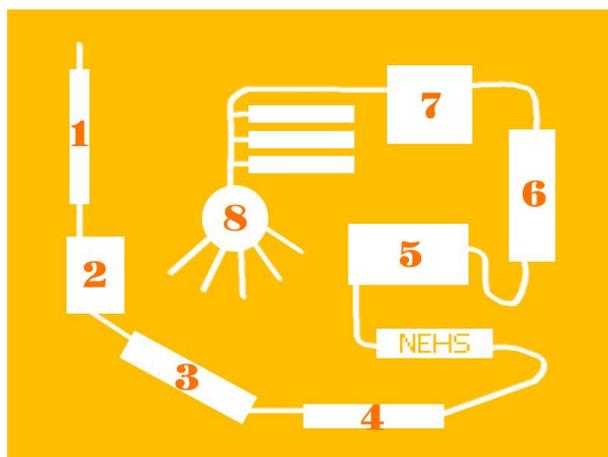


圖 1：新竹實中參加 2003 大賽的八個關卡設計總圖

化鈉 (B) 及純水 (C)，而且各酒杯都加入廣用指示劑，呈現顏色分別為紅色、紫色及

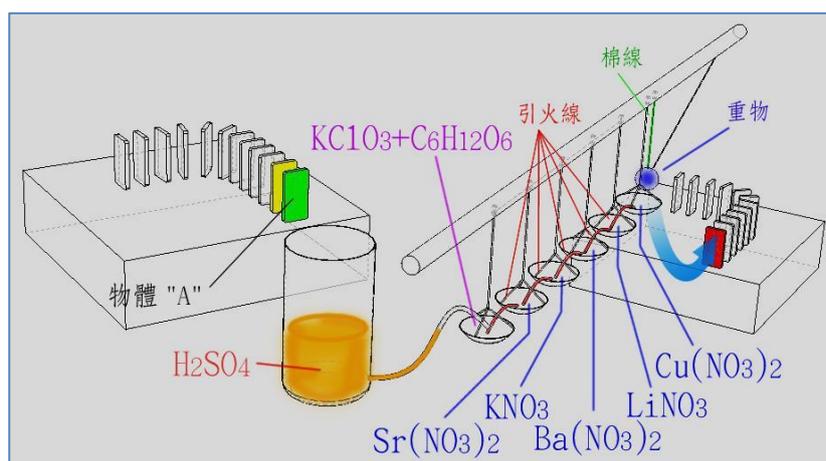


圖 2：「焰色反應」關卡設計 (化學關)

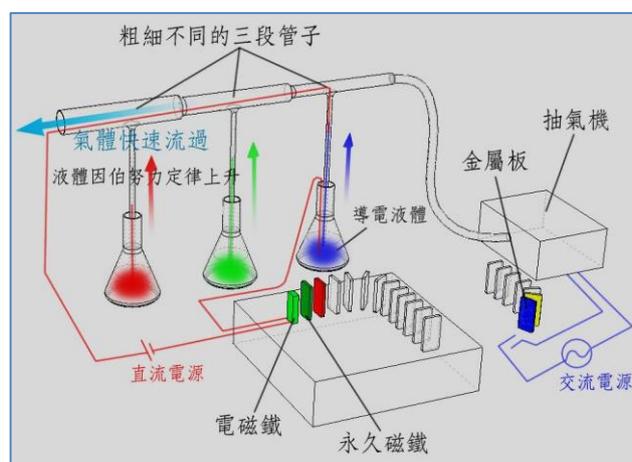


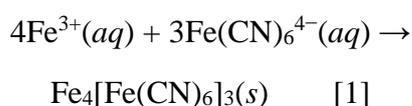
圖 3：「液體爬竿賽」關卡設計 (物理關)

綠色。當第一層的純水注入後，液體滿出而流入第三層；第三層的酒杯因不等量的酸鹼混合而依次呈現紅、橙、黃、綠、藍、及紫的顏色，令人讚嘆。

2004 年

取消基本關與進階關的區別。全線八個關卡中，至少有三個是物理關卡且至少有三個是化關卡。各關卡所運用的物理、化學原理，不再規範，完全由同學自行決定。關卡與關卡間的連接，限定至少有四處必須以骨牌連接，而非骨牌的連動機制，其動作至少要 5 秒以上。圖 5 即為非骨牌連結。

非骨牌連結說明：在塑膠盆內的白紙，事先以黃血鹽 ($K_4Fe(CN)_6$) 溶液寫著「HAPPY BIRTHDAY」，乾燥後看不到所寫的字，從上方流下的溶液是硝酸鐵溶液，兩者混合後，出現藍色普魯士藍 ($Fe_4[Fe(CN)_6]_3$) 的「HAPPY BIRTHDAY」字樣。其化學反應如式[1]所示：



接著是非骨牌連結設計，很有巧思，用的是一段衛生紙卷的衛生紙！當塑膠盆內液體沾濕衛生紙，衛生紙因吸水而斷裂，連結到下一關。

2005 年

將八個關卡簡化為四個關卡。四個關卡中至少有一個是物理主題的關卡，一個是化學主題的關卡。複賽與決賽，增加現場的 PPT 說明，以及每一關的 DV 播放。將關卡數大

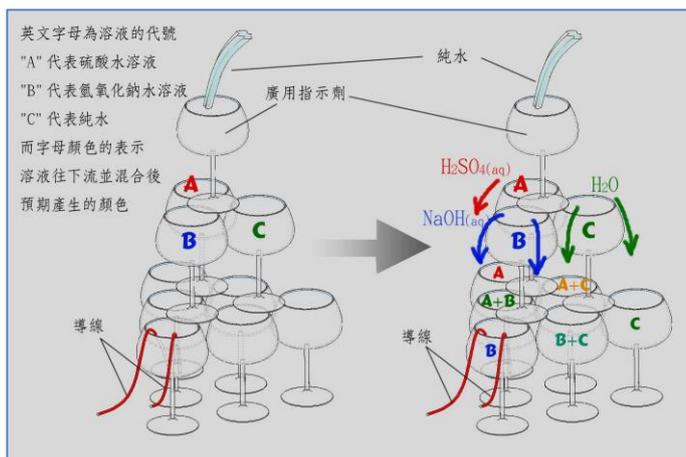


圖 4：「魔法調酒師」關卡設計（化學關）



圖 5：非骨牌連結

幅縮減的主要考量有二：一、希望能提高比賽進行時的流暢度；二、讓學生有足夠的時間來精緻化他們的作品。

2006 年

首創主題競賽，並明訂參賽同學人數(限定 4-6 人)。關卡與關卡的連接，至少有一個為非骨牌連接，且時間差為 5 秒以上。若以骨牌連接，骨牌數減為 100 片以上。主題式的競賽實屬創舉。睽諸過去幾年的比賽，在同學們挖空心思、出奇制勝的努力下，每個關卡都有矚目的表現，但是關卡與關卡之間，總是缺少一種意象的連結。因此，今年

的比賽，決定加入主題引導（這一年的主題是「驚喜」）。參賽隊伍根據這個主題，天馬行空的發想，將最能展現這個主題的意象，以四個關卡來展現。每個關卡都是主題故事的一部份，無形中這使作品產生一種生命力與想像力。這個重要的變革，為這個歷經四載的比賽，注入了新契機，而其成果自然是豐碩無比的。

2007-2009 年

這三年的主題分別為「節慶」、「蛻變」、「我的家鄉」。透過不同的主題呈現，我們不單單看到孩子們的想像力，也看到了台灣未來的希望。



圖 6：關卡進行與現場轉播

2010-2011 年

主題分別為「飛翔」、「童心」。環保及節能設計正式列入評分，希望參賽作品能就地取材，以最小資源消耗，展現最佳的效果。

2012 年



2013 年

本年主題為「故事」。這一年，該基金會的母公司另有計畫，決定將這個十二年的創意大賽，在決賽後劃下句點。這個突然的決定，讓所有曾經參與過這個比賽的老師與學生同感震驚。我在初聞此訊息時，也甚感扼



圖 7：進入「思源科學創意大賽 plus」的時代，右圖致詞者為交大思源基金會吳廣義董事長

腕，感嘆在升學主義瀰漫的大環境下，學生又少了一種選擇，社會又少了一股清流。就在一切既成定局時，幸賴該基金會董事長蘇朝琴教授多方奔走，最終為這個活動留下了一線生機，「財團法人交大思源基金會」表達出支持的意願，才讓這個活動可以繼續為台灣的科學教育繼續奮鬥。由於這段奇蹟式的重生過程，實在出人意表，因此，2014年的競賽主題就是「Surprise」，浴火重生後的競賽，也更名為「思源科學創意大賽^{plus}」（見圖7）。

我與所有多年參與這個活動的伙伴們，對所有支持這個活動的朋友們，心存無比的感謝。相信在你們的熱情支持下，未來會有更多的老師與學生加入我們的行列，有更多莘莘學子，會在這個活動中找到自信，成就未來。

■ 評審後記

一位曾經參加過這個比賽的學生，在畢業時給我一封信。信中提到，她從小到大雖然經歷好些寒暑假，但多半是渾渾噩噩的度過，唯獨參加「思源科學創意大賽」的那個忙得不亦樂乎的暑假，是她收穫最多也最難忘的暑假。我自己的兩個孩子，也曾先後參加這個比賽，經過多年，他們更為肯定這個活動對他們的造成的影響。我想這個活動不只是一個普通的科學競賽而已，多年來，我看到許多對自己沒有信心的孩子，在這個比賽中找到了自我，看到了自己的長處，對未來也充滿著一種期待。這個比賽從準備企劃書到決賽結束，前後歷時三個月，這個過程是毅力與耐力的考驗，也是團體合作的磨

練。孩子經過這個考驗後，會變得更成熟，而溝通能力也更好了。

〔續〈[新竹女中教師評審經驗與學生參與心得\(下\)](#)〕〕