

# 思源科學創意大賽<sup>Plus</sup>：

## 北一女中「化學探究及創意設計」特色課程之一（下）

周芳妃<sup>1,2</sup>、詹莉芬<sup>1,2,\*</sup>、張永佶<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>臺北市立第一女子高級中學

<sup>2</sup>教育部高中化學學科中心

\*[leefeng1126@gmail.com](mailto:leefeng1126@gmail.com)

〔承〈[北一女中「化學探究及創意設計」特色課程之一（上）](#)〉〕

### ■ 跨出校園與參加大賽

學生經過高一「出神入化—化學探究及創意設計」特色課程之「創意化學實驗關卡設計」的洗禮後，本校教師鼓勵學生組隊繼續挑戰，報名「財團法人交大思源基金會」辦理的「2014 思源科學創意大賽<sup>Plus</sup>」，競賽的報名時間是每年的五月底，與北一女中「出神入化」之「創意化學實驗關卡設計」的課程時間相仿，但須從「一個化學關」，設計成「兩個化學關」及「兩個物理關」，難度增加很多。幾年的教學課程累積，有的學生會在高一時組隊參加，有的學生會在高二時組隊參加，而隊員也不盡是上過此課程的學生，最後往往是跨班或是跨年級的組合。高一學生具有「時間較多」的優勢，高二學生則具有「科學先備知識較強」的優勢，各有其發揮特色的地方。

#### (一)報名初賽

由於報名的學生組員有幾位是上過高一

特色課程「出神入化」之「創意化學實驗關卡設計」，因此非常熟悉比賽的報名方式與競賽規則，教師則站在提醒與鼓勵的角色從旁協助，包括：

- 故事的設計與鋪承是否得宜。
- 關卡設計的科學正確性與可行性。
- 關卡設計的科學關數目與創意關數目的搭配。
- 資料的收集與他人經驗的創新。
- 使用器材與藥品是否合綠色化學與環保精神。
- 耗材費規劃。

#### (二)準備與參賽

這是學生參加「2014 思源科學創意大賽<sup>Plus</sup>」的整個過程中收穫最多的階段，由於準備比賽的時間一定是落在暑假，在寸土寸金的北一女中，教師協助學生申請一間實驗室供學生準備，除了將「出神入化—化學探究及創意設計」之「創意化學實驗關卡設計」教學課程中的策略與方法「再精進」、「再精緻」外，有幾個精神是我們教師希望學生努力發揮的：



圖 9：學生們的心血展示



圖 10：學生自我檢討與叮嚀、「模擬賽」

- 鼓勵學生使用化學實驗室的「廢液」，到垃圾場找「器材」，用最少的耗材費完成最棒的創意實驗設計。
- 由於有些學生都是升高三學生，暑假輔導課到下午四點或五點，指導教學生要能「規畫進度」、「開檢討會」、「分工與合作」。期盼用最有效率的爆發力完成最佳化創意實驗設計。
- 告訴學生「指導老師不是萬能」，有任何問題，多元思考、多方探究，鼓勵學生主動找各種科任老師、網路等尋求解決問題的方法。
- 教師規畫「模擬賽」，包括四個獨立關的

實作展演及邀請其他非指導老師來做模擬評審，讓學生磨練應變能力及臨場感的抗壓性。

學生們泡一個暑假的實驗室，有形的與無形的，都是他們的心血，如圖 9 所示。自我檢討與叮嚀、「模擬賽」，如圖 10 所示。無論是過程或是結果，大家都是收穫滿行囊，如圖 11 所示。

## ■ 學生心得與教師經驗分享

北一女中在「思源科學創意大賽<sup>plus</sup>」全國賽裡，仍有許多努力與學習的空間，僅以幾位學生的心得與大家分享，在這裡可以看



圖 11：學生收穫滿行囊

到學生的成長與收穫。

孟芸：

思源看似漫長卻是一下就過去了，心中實在五味雜陳。

我的這些組員其實原本都不太認識，到現在能那麼熟也是因為思源的關係。我們都很喜歡動手做的感覺，雖然我們只是把垃圾變成有點意義的垃圾，想著如何美化垃圾，用最經濟的方式完成我們的理想。我們一切能完成不僅僅靠我們六人，還有設備組，路上的木工，計程車司機，總務處等等，當然最重要的還是老師啦！不管是食物還是物資還是我們精神上最大的支持！

右青：

從紫荊季後組隊，到暑假結束前最後兩個禮拜，是一段美好難忘的回憶。一開始設計關卡，不大熟悉的六個人為此討論，晚上衝進科任辦公室問問題，才好不容易完成。暑假密集實作，從此愛上六個人共同努力的感覺。我們好幸運，進決賽，有機會再磨練幾個禮拜。與其說撐到最後是為了達到最初目標，不如說是期待大家集思廣益的專注氣

氛。那些日子，得到好多經驗和情誼。想起來就好像昨天才發生過的事。我好高興，能用這些時間來好好認識你們。

姜寧：

參加思源競賽源自於一個誤打誤撞的開始。當初只是抱持著能在高中畢業前參加一項科學競賽的心態，臨時湊齊了隊員，接著一面上網搜尋影片一面搜刮自己所學的微薄知識，硬是擠出了整整四關的關卡說明，然後就是令人驚豔的初賽結果。從八十取十五的隊伍中脫穎而出，開啟這趟意外卻豐富的旅程。

曾經為了找材料翻遍垃圾場、針對出狀況的機關想出各種解決方案、又為了關卡的順暢驚呼。參加思源的過程裡，我學到如何運用創意、解決難題、將理想化為現實、以及和隊友們合作，這些遠遠超過在教室裡把近視弄深和把屁股坐大所學到的課本知識。或許我犧牲了不少念書的時間，但我絕不後悔用這些時間換來這些珍貴難得的經驗。

千茵：

經過兩個月的朝夕相處變成什麼都可

以講的好朋友，覺得他們真的是一群很白痴很搞笑但是超給力的隊友，思源不但讓我學到更多知識，更重要的是發掘了我們解決問題的能力，在過程中遇到很多困難不過在彼此互相幫忙互相激盪之下都能找到不錯的解決辦法，覺得我們還蠻厲害的哈哈！

郁芳：

這個比賽大概是我目前曾參加過的比賽中最快樂的，根據我以往的經驗，成績的好壞和手做的能力是成反比的，也就是說我一開始對在大家其實沒什麼信心，但是後來發現也還好，只是會太理想化而無法實際達成，但經過不斷修正後仍能順利達成，過程中爭吵總是難免，但我學到的是當大家吵成一團時先保持沉默，等大家沒力後再把點子講出，這時大家會有柳暗花明又一春的感覺，而再努力說服一下就會得到不錯的效果。但我想這比賽給我最大的收穫應該是友誼，從互不認識變成超好的朋友，在人群中最吵最愛笑的大概就是我們黑化肥.....。

當然我想感謝老師妳不辭辛勞的付出，總是在我們腦汁乾掉時提出好的看法，精神耗弱時請我們吃香噴噴的東西，還要謝謝之後〈艷色〉阿佶的幫忙，還有暑假還要上班的警衛叔叔和實驗室阿姨，當然還有很多多，我也要謝謝很多力大無比的隊友相挺，粗重的工作都勞煩他們了，辛苦的電腦繪圖，買各式材料膠帶，令人想破頭的失敗關卡，當然還有出一張嘴和智商最高的 dodo，辛苦了，大家。

至於陪伴孩子學習的老師們，發生過什麼事？筆者曾經在 Facebook 有一

段輕鬆的貼文：

- Q: 綠園哪個處室知道學生最近在準備「思源科學創意大賽」？
- A: 教官室，因為教官室簽了高三小綠兩張公假單，高二旗隊 1/3 的隊員則請假來實驗室打拼。
- B: 健康中心，因為高二小綠打拼這段時間，多次進出健康中心，包括小割傷、小燙傷、走路扭傷，護士阿姨詢問：「思源是什麼可怕的比賽？」
- C: 總務處，因為小綠多次去總務處周轉各種切割工具，翻遍學校工具室的可用回收材料，連橡皮水管都是主任親自「剪」給我們的！D: 傳達室，這星期傳達室叔叔每天晚上八點來實驗室趕人，厲害的傳達室叔叔都叫得出小綠的名字，更厲害的小綠使出撒嬌功力拖時間。
- E: 感謝一路幫忙的人，尤其實驗室阿姨，幾乎都是天天待命，還要忍受實驗室的凌亂，高三小綠今天終於照了第一張團體照！

也有很多窩心的畫面。某一關卡學生要在木板上挖一個洞，可是手拙怎麼都挖不好，一日晚上學生的媽帶著孩子找到一家商店，正在進行木工裝潢，當場向木工師傅請益，終於完成一個漂亮的洞。還有一次是我幫學生買午餐，坐計程車回學校的途中，司機聽到我是幫學生買中餐（他原本以為我是送便當的家長），直接少算我車資，說他要贊助小綠綠比賽。最驚訝的是，竹北高中全國賽時我們臨時要買乾冰，我上網在竹北市找

到賣乾冰的店家，可是聯絡結果是他們沒時間送貨，我說明原委後，約在中午時幫我們送來要命的乾冰，我當場感動不已，來了一量很大噸位的冷凍櫃貨車，三個送貨員，親手交給我 32 元的乾冰，還帶上老板的話：「不能誤了學生的比賽。」

筆者除了享受教學的快樂，也感受到社會的溫暖，這些生活小事，卻都點滴在心頭！

## ■ 科學活動推廣

北一女中每年校慶系列活動中，化學科教師團隊會安排系列的科學活動，可參考下面文章：臺灣化學教育，第四期（104 年 1 月）的專題文章之一，高中化學宅急便：[北一女中校慶化學宅急便嘉年華（上）](#)、[北一女中校慶化學宅急便嘉年華（中）](#)以及[北一女中校慶化學宅急便嘉年華（下）](#)。

本校教師和參賽學生討論，經過幾個月精心設計的各種創意化學關、創意物理關，就這樣隨「思源科學創意大賽<sup>plus</sup>」

的結束而消失實在太可惜了，在財團法人交大思源基金會的贊助下，本校今年兩隊進入複賽及決賽的學生，將參加競賽的關卡設計融入「校慶化學宅急便」的關卡，以「思源闖關王」為主軸，設計了看似容易但頗具挑戰性的「骨牌推推推」，結合生活與化學的「酒精凍與焰色反應」，化學連鎖氣體反應的「化學多米諾關」，結合物理與生活科技且具速度感的「磁力炮與磁浮列車」等，或者是顏色繽紛的「化學螢光反應關」、「泡泡龍關」、「甲基橙關」等。讓沒有參加比賽的闖關者同學，也可以體會「科學的理論與生活科技應用」的奧妙，也讓參與的學生更體會與認識「思源科學創意大賽<sup>plus</sup>」的實作與挑戰的精神。以下是「我是闖關王」活動紀錄，如圖 12 所示。



圖 12：「我是闖關王」活動紀錄

## ■ 結語

在學生學習力的金字塔中我們知道，要培養學生解決問題的能力、探究科學的能力、整合科技的能力，最根本的教學策略就是要跳脫紙上談兵的傳統方法，借由本校高一「出神入化—化學探究及創意設計」特色選修之「創意化學實驗關卡設計」課程實施，看到不單是修課學生科學能力、多元能力、信心增加，也看到學生彼此對於同儕的影響及對科學活動推廣的熱情，更鼓勵我們老師更要精進在科學上及教學上的專業。

## ■ 感謝

感謝北一女中所有行政團隊（楊世瑞校長、張碧娟校長）；協助校外教學帶隊的北一女中化學科教師（含代課教師）：吳淑芳、江慧玉、陳祖望、林睿宸、蕭婉莉；3. 北一女中化學實習老師（2010-2014）：白蕙棻、李雁婷、姚永宏、鐘勇庭、李玉婷、林紘玄、曾子綾、林煒智、周界志；教育部高中化學學科中心；思源科技教育基金會；財團法人交大思源基金會；以及財團法人竹銘教學基金會的支持與協助。還有，感謝新竹實驗中學退休化學教師施建輝老師，多次蒞臨本校提供參加「思源科學創意大賽」的實務經驗分享。