

# 少年科學家的武林大會—— 2013 年國中學生科學探究聯合發表會

邱彥文

國立屏東縣立至正國民中學

[yenwen0521@gmail.com](mailto:yenwen0521@gmail.com)

## ■ 前言

科學是任何人（包括小朋友）都可以參與的！個人非常喜歡英國神經科學家 Beau Lotto 的 TED 影片（Lotto & O'Toole, 2012），是我偶爾還會拿出來看一次的最愛之一，他認為科學就是探索未知的遊戲（Play），並與小朋友利用遊戲的方式進行科學探索，包括：(1) 提出好奇的問題、(2) 設計實驗、(3) 觀察並收集數據、(4) 根據以“加減乘除”分析後的數據。接著他們的成果經過一連串的審稿考驗之後，文章順利發表在英國皇家科學院出版的《*Biology Letters*》期刊。甚至其中一位八歲的小朋友 Amy 跟 Lotto 一起登上 TED 講堂，也是講的頭頭是道，令人讚賞。

其實小孩子只是缺乏舞台，把它搭起來，加點刺激，一定會有很多令人驚艷的收穫。

科展是許多自然科老師的共同夢魘，為了比賽，常常要投注不少的時間甚至金錢，最後求得裁判們一個青睞，有時候想想不太值得。多年參與下來，自己對於比賽結果比較能釋懷，但是每年的孩子那種失落的表情，一次又一次的上演，看來真的很不忍心，幾個月的努力就那幾分鐘評審就結束了，科學探究明明是一個有趣的過程，為什麼非得要一個比賽，去競爭一個高下呢？

因緣際會，2010 暑假在中央大學的「物理教學及示範研討會」，這一次活動有幸認識到 小 P 老師、阿簡老師、德麟老師、小蔡老



圖 1：2013 年探究發表會全體師生合影（於交通大學科學二館）

師、米蘭老師...等等〔註 1〕，當台上講到「IYPT ( International Young Physicists' Tournament )」這個競賽活動時〔註 2〕，我跟小 P 老師就想，為何不讓我們兩所學校的學生都進行一樣的研究題目，一年後碰面來互相辯論呢？一方面有研究、有交流、有競賽。彼此之間的研究有異有同，這樣發表起來，學生彼此之間會很容易產生共鳴，雖然最後並沒有真的進行相同題目的研究，不過活動的構想就慢慢開始雛形了。

因為前述的物理示範教學研討會，間接催生了「生物趴辣客」〔註 3〕，這給我們更大的一個刺激，老師們可以上台侃侃而談自己的教學心得，學生們為何不可以上台交流彼此的探究成果呢？能不能有一個學生版的趴辣客呢？在兩個傻瓜的催生與一群人的協助下，每年暑假的發表會就這麼熱烈地展開...。圖 1 是 2013 年探究發表會全體師生合影

國中學生科學探究聯合發表會主要目的在促進國中生科學探究的心得交流，藉此強化彼此間的伙伴關係與連結，同時提升自己的視野與科學知能，期許未來能有更進一步的表現。延續前兩屆的精神，2013 年第三屆

的特色是〔註 4〕非固定組織、學生專題演講、學生專題發表、學生自主課程教學及學生創意發表。

## ■ 發表會的特色

### 一、非固定組織

由南北兩位老師事前籌劃與聯繫，現場以交大學生做為工作人員，學生自費參加。打從一開始，我們就不太想以什麼團體的名義去舉辦這個活動，希望它是自發的、各路匯集的一股力量，同時在經費執行上，也希望能有更多的自主性。雖然前兩屆都在台北市立龍山國中舉行，因此許多行政及場務都是由龍山國中的師生協助，但基本上仍然維持這個精神在執行。

第三屆想要有點新的嘗試，並加入前兩屆做得不錯的元素進去，於是把活動地點拉到交通大學應用化學系系館的科學二館舉行。在大學裡舉辦活動有許多好處，然而現場工作人員就變成是一個問題：因為所有的參與老師身兼帶隊老師，學生活動時又常常分開在不同的教室，若還要兼工作人員應該會分身乏術，所以場地與處理各種狀況需要



圖 2：第三屆國中學生科學探究聯合發表會工作人員準備開幕



圖 3：第三屆國中科學探究聯合發表會開幕式

當地的人員來處理，然而，活動期間正逢暑假，除了研究生外，大部分的大學生都不在學校，拜託系學會的同學也不太可行。為了解決這個問題，我們在六月底拜訪教育所，煩請該所老師幫忙，很高興邱國力及王嘉瑜兩位老師大力推薦自己的學生（共七位）來幫忙，這樣就解決了場地工作的問題，如圖 2 所示。

於是，藉由網路，兩個一南（屏東邱彥文老師）一北（台北小 P 老師）的總籌與七位未曾謀面共事的工作人員，再加上七個學校的指導老師，就這麼舉行了一百五十人的大活動。

## 二、學生專題演講

由兩位國中生的學長（一位大學生和一位高中生）簡介自己科學探究的心路歷程。純粹發表其實容易枯燥，特別是大家探究的主題包羅萬象，一時之間很難吸收全貌，根據我們前兩年的活動經驗，以演講的方式串插心得分享是很不錯的，一般的學術研討會也會有相似的規劃。不過，到底要演講什麼呢？請教授或老師來說太古板了，讓曾經做過探究的學長們來分享不是更能打動每一個師生的心呢？今年的規劃是安排兩位學長分享，一位是目前就讀輔仁大學醫學系的林泰谷（台北市立龍山國中畢業），另一位是新竹



圖 4：大學生與高中生分享自己科學探究的心得

中學的王政傑(新竹市立光華國中畢業),每人 30 分鐘,如圖 4 所示。

出乎大家的預期,兩位演講者演講的內容深度、流暢度、投影片的搭配、表達的清晰程度、氣氛高低起伏的安排,都令人嘆為觀止!全部的師生完全靜默在兩場令人感動的分享中,好幾位老師都覺得自己上台都不一定做的到這麼好,兩場演講把同學們的心都準備好了!

### 三、學生專題發表

同時四個場地進行,學生必須在十五分鐘內報告自己科學探究的結果,並且回答完其他學校同學的問題。這個活動最重要的就是學生探究心得的交流,我們最初的規劃是,它不是比賽,所以最後不會有什麼頒獎活動,我們希望學生在發表的過程中,不管在台下或台上,都能夠相互學習。實際進行起來,它就像學術研討會一樣,有引言人,有人上台報告,有人在提問,只是現在參與者換成是國中生而已。

幾年下來帶隊的心得是,為了要上台報告給外校的同學看,學生在會前都會在各自的學校進行預講,反覆的修改與討論,用心的態度跟在自己學校報告給同學看很不一樣,老師給予的意見也比較更深入,因為這是一種壓力,大家完全不知道旁聽者的程度,所以只好藉由不斷地練習與討論,讓自己能夠「不要丟臉」,我們覺得這對學生是一個很大的刺激,在這個過程中他們又認真地檢視自己研究的問題,同時無形中也增進自己

做簡報與說話的技巧。活動當天,台上報告的有些還是緊張,但是台下提問的深度真的超乎老師們想像,有的時候還得靠引言人解圍,這真的是一場震撼教育,不管從過程與結果中,學生們一定有很多感觸與學習。

此次聯合發表會規畫為四組,每組有四個發表,分別為:【A 組】有 A1:「晶」聲尖叫-探討聲波對結晶的影響;A2:隱形通道—滲透壓之研究;A3:綠色 101-自動澆水系統;以及 A4:硫酸鐵的特性與沉澱現象之探討。

【B 組】有 B1:不顏而喻;B2:「煞」費苦心—渦電流在磁煞車上的應用之探討;B3:“電風”直直吹!?!;以及 B4:一公升的光線。

【C 組】有 C1:「微」境殺機-微波爐滅菌效果之探討;C2:蝦米吸金ㄟ;C3:樺斑蝶蛹於不同環境下之顏色變化;以及 C4:樹降甘霖。【D 組】有 D1:折射吧三角形;D2:我切!我切!我切切切;D3:焦糖特性研究;



圖 5:各場地發表的狀況

以及 D4：「流」「鹽」追追追—海洋密度流之探討。

這次人數眾多，即使借了四個教室，同一個時段可以分四組進行，每組都是四個團體報告，每次報告是十五分鐘（含發問時間，由引言老師控制），所以一個小時內有 16 組學生在活動，其他人就是自行旁聽與交流。因為總共有 32 組學生要報告，所以我們規劃了兩個時間進行，分別上午和下午舉行。圖 5 是各場地發表的狀況。

#### 四、學生自主課程教學



圖 6：學生進行自主課程教學的狀況

由四所學校的學生自己設計趣味課程，讓所有參加的學生選課，相互學習。在之前的活動中，我們加入了學生的自選課程時間，這個課程最特別的是，授課的老師就是國中生，也就是讓國中生教國中生的課程，老師們放手讓他們自己去帶，完全不在旁邊協助，我們發現這樣的安排同樣地也給了雙方很大的刺激，台上的同學光是準備就得花許多心力，台下的同學得承受「來教你的人是跟你同年紀甚至比自己還小的外校同學」這樣的心裡震撼。圖 6 是國中學生進行自主課程教學的狀況。

安排這個活動，對上台的同學來說，可以讓他們把自己研究的主題，將裡面的東西抽出某些元素後進行轉化，接著教學流程的設計、事前準備練習、現場的突發狀況、教室裡的秩序管理...這些過程都能夠讓他們學會許多科學和報告技能。

這次活動總共有四組課程，分別是新竹縣立成功國中的「氫氧電池動手做」；台北市立龍山國中的「簡單機械設計」；新竹市立光武國中的「LED ( light-emitting diode ) 花盆製作」和宜蘭縣立復興國中的「磁力大對

抗」。去年課程的活動分為兩個場次，第一個場次在第一天的下午，第二個場次在第二天的上午，安排兩個場次除了為了讓學員可以有機會參與兩種不同的課程外，另一個很重要是讓上台的學生有機會在第一天晚上修改自己上課的流程、作法或調整設備。第二天就能夠做的更好。

老師們這個時候在做什麼呢？這些人間著太可惜了，從去年的經驗開始，我們就利用這個時間來開小型的教師工作坊，除了聊是非，大家一年來的經驗更是寶貴的資源，老師們互相討論更可以激盪不同的想法與作



圖 7：國中教師的小型工作坊

法，去年新竹縣成功國中的張主任特別分享了他在校內經營的科學社團經驗，隔天我們利用第二個時間討論明年的規劃。圖 7 是國中教師的小型工作坊。

### 五、學生創意發表

住宿學生利用晚上時間，製作了二十年後的科學人封面，隔天閉幕式發表。活動因為有兩天，所以遠到的師生們必須住宿，去年是利用交大的暑期營隊宿舍來解決這個問題，第一天室內的活動結束後，除了走一走交大與清華校園外，晚上住宿時間我們也沒讓學生閒著，在傍晚要出去逛之前，我們跟住宿學生宣布要製作「二十年後的科學人雜誌封面」，每一組就是三張壁報紙、三個顏色的麥克筆、一把長尺、還有一罐膠水固定的材料去做，隔天結業式的時候

公開發表。

其實我們原來不會期望這個活動會怎麼樣，因為一整天行程下來大家都累了。回到宿舍後，果然如我們的預料，學生就開始活力充沛的玩手機、打電動、打牌吃泡麵，但他們同時也非常認真的在思考二十年後的科學人雜誌有什麼梗可以用，非常認真的想完成這份作業！晚上各校老師巡房的時候，幾乎每個學校都找了一間房間，一起在裡面討論並製作這個成果〔註 5〕！如圖 8 所示。

第二天的結業式，焦點都在這些孩子身上，許多點子都讓老師們非常讚賞，有些預



圖 8：學生半夜在宿舍裡努力完成作業



圖 9：學生作業創意發表的實況

蹤、加入我們成為共同的夥伴並為這些孩子

言真的有水準：有火星基地的最新發現、植入偽記憶、機器器官移植、微中子、時光機、還原地球...等等，整個活動就由各校帶隊老師簡單做講評與鼓勵後，圓滿地結束了。圖 9 是學生作業創意發表的實況。

## ■ 結語

學術研討會不是大人們的專利，也許他們不是那麼專業，表達不是那麼清楚，但別忘記他們還不到十五歲，回想自己這個年紀的時候只知道死讀書，除了補習也沒有機會跟外校的同學交流。給他們一個舞台，讓他們去發揮，都會有令人刮目相看的結果。

若為了參加科展而探究實在太無趣了，科學明明就是一件好玩的事情，而且各地都有與自己相同興趣的伙伴，我們可以一直相互鼓勵相互學習。未來這個活動還會繼續，內容會繼續演化，唯一不變的，是對科學的熱愛和難以滿足的好奇心，是大家追求新知後會心一笑的渴望。

未來的暑假，將會持續有更多更多相似的活動，不知您是否願意一起來關注這個活動的發展呢？有一個官方 FB 社團，目前已經收錄四屆活動的相關訊息，歡迎大家追

喝采！〔註 6〕。

## ■ 附註

1. 教師個人部落格：  
小 P 老師：<http://jjpong.blogspot.tw/>。  
阿簡老師：<http://a-chien.blogspot.tw/>。  
德麟老師：  
<http://kingdarling.blogspot.tw/>。  
小蔡老師：  
<http://orangevblog.blogspot.tw/>。  
米蘭老師：  
<http://melances.pixnet.net/blog>。  
中華民國物理教學及示範研討會：  
<http://democon.phy.tw/2010/>
2. IYPT (International Young Physicists' Tournament) 的介紹，請參考：  
<http://phys171.phy.ntnu.edu.tw/TYPT/index.php/iypt.html>。
3. 生物趴辣客組織的介紹，請參考：  
<https://sites.google.com/site/biopotluck/>。
4. 2013 年活動結束後，老師的 Blog 心得分享：  
鄭志鵬 (2013)：第三屆全國國中科學探究聯合發表會。網址：

[http://jjpong.blogspot.tw/2013/08/blog-post\\_17.html](http://jjpong.blogspot.tw/2013/08/blog-post_17.html)。

張君豪 (2013): 102 年第三屆全國國中國科學探究聯合發表會。網址：<http://odachang.blogspot.tw/2013/08/102.html>。

吳月鈴 (2013): 聯合打造一個舞台，少年科學家們上台了！。網址：[http://bell5-platform.blogspot.tw/2013/08/blog-post\\_23.html](http://bell5-platform.blogspot.tw/2013/08/blog-post_23.html)。

何莉芳 (2013): 少年科學家，交大論『科學』~2013 全國國中國科學探究聯合發表。網址 <http://zfang.tc.edu.tw/870.html>。

5. 活動第一天晚上，老師們晚上又開一個隱藏版的課程：科學魔法車。請參考：[http://a-chien.blogspot.tw/2013/08/blog-post\\_1010.html](http://a-chien.blogspot.tw/2013/08/blog-post_1010.html)。
6. 2014 的探究發表會，已於 7/12 至 7/13 在彰化縣二水國中進行，F B 社團網址為：<https://www.facebook.com/groups/234812526634841/>。

## ■ 參考資料

1. Lotto, B & O'Toole, A. (2012). *Science is for everyone, kids included*. 2013, from [https://www.ted.com/talks/beau\\_lotto\\_amy\\_o\\_toole\\_science\\_is\\_for\\_everyone\\_kids\\_included#t-4289](https://www.ted.com/talks/beau_lotto_amy_o_toole_science_is_for_everyone_kids_included#t-4289). (Retrieved June 22)