

中華民國參加 「第一屆亞太經合會青少年科技節」記實(二)

柳 賢* 周進洋* 林明良** 林耀南***

*國立高雄師範大學

**高雄市立左營高中

***基隆市立中正國中

肆、活動記要

八月十二日：

當天泰航班機(TG634)準時從中正機場起飛，進入釜山後由於氣流與雲雨帶造成的不穩定，先向西北方向飛再折向漢城。但是由於漢城雨勢很大，飛機在上空盤旋約 25 分鐘才著陸。我國代表處秘書及韓方主辦單位分別在機場協助出關及安排巴士交通工具至漢城大學。

晚上八點抵達漢城大學，隨即登記分配房間及拿鑰匙。所有的老師及學生皆住進宿舍放下行李，代表們則稍後住進漢城大學附設旅館。老師及學生們約好於八點三十分集合一起到餐廳吃飯，當天晚餐的內容是一碗白飯及一碟泡菜。同學們似乎胃口很好。

八月十三日：

下午註冊，每人繳交一百八十美元，領取大會資料、帽子一頂、T恤一件、大會主題曲錄音帶等。每位學生分配與一位韓國學生同住。每位帶隊老師也分配與另一位外國帶隊老師同住。所有外國學生和韓國學生被混合編成三十班，再混合編成四至五隊，按活動需要配置。

拿到的手冊中所安排的程序表與在國內原先所獲得的訊息有點不同，韓國說這是最後的決定版本。晚上大會對所有與會師生做報告與規定，並說明活動的程序。

昨天晚上的教師會議，討論各國的文化表演節目時，我們才突然發現原先五分鐘的表演時間竟然變成二十分鐘，而遠從高雄越洋而來的兩個獅頭，肩負著文化交流重責大任的舞獅，原先準備表演二分五十秒另化學魔術秀也只能撐五分鐘。因此，十三日早上辦完報到後，只好全體集會討論十五日晚會表演的節目事宜，集思廣益的結果決定增加全體師生跳山地舞節目，並且安排邀請台下各國學生上台共舞。其中編舞、練舞及伴唱工作在梁靖薇老師的帶領及同學們的創意下於十三日晚餐前順利完成排演；原本單純的舞獅也加進了

故事情節，描述兩頭獅子在阿里山相遇，從不打不相識到決定和平相處，並安排在整段舞獅的過程中，以英語做詳盡的解說；化學魔術秀則編成魔術爆笑短劇，學生的應變能力及創造能力頗值得讚賞。

八月十四日：

上午舉行開幕典禮，由韓國總理主持，地點在漢城奧林匹克公園的舉重館，典禮後安排韓國傳統舞蹈及鼓樂表演，接著場外安排有科學遊戲表演。下午各班先各自參觀公園景觀，再到隔壁體操館參觀科學演示。

晚上舉行文化交流節目表演，今天有六個國家表演，各國的節目都有自己的特色，美國隊都是個人表演，反映了美國重視個人表現的文化精神，然而美國國歌獨唱及長笛演奏，節目裡兩次出現國歌。澳洲的「我是澳洲人」的詩歌朗誦與歌唱表達了對國家的熱愛，尤其是澳洲的表演由不同地區的學生訴說自己不同的來處，再結論成「我是澳洲人」，配合著歌聲悠悠響起，相當感人，創意十足。

中國大陸的表演由兩位藝術學校的學生負責舞蹈及長笛演奏，另有八位學生表演歌唱，前兩者相當專業，只是沒能讓參與科技節的學生有發揮創意與才藝的機會。

因為今天下午大雨的關係，從奧林匹克公園回到漢城大學文化廳的行程上延誤不少時間，以致於節目結束返回宿舍時已經是晚上十二點且下著大雨。但可以看出來各國同學都非常地興奮，享受著文化交流之夜的歡樂氣氛。

八月十五日：

上午繼續昨天下午的科學操作演示及參觀，這些攤位都是由各國分別負責一、兩個攤位，內容含有物理、化學、生物、電腦、地球科學等項目，相當有趣。各國學生可透過這些演示，豐富自己的科學知識，並培養科學興趣。我國的攤位分別由黃福坤教授及果尙志教授負責，由於富含科學概念又具趣味性，吸引不少參觀的群眾。

下午大會邀請了三位著名的學者演講，第一位是澳洲教授高爾博士。高爾博士的演講講題是「非預期的科學 (Unexpected Science)」，以精彩的示範實驗展示非預期中的結果，給學生帶來頗多震撼。有許多實驗值得在物理課堂示範表演。第二位是韓國能源部部長，他主要是介紹能源的取得種類，也用以間接的支持為何韓國能源需走向核能的理由。第三位演講機器人足球賽，本來同學們由書面資料認為應有真實的機器人足球賽當場演示，那知原來只用放映機放了一、兩段機器人足球賽影片而已，同學們都大失所望。

晚上在繼續昨天的文化交流節目表演，由另外六個國家負責，其中我國節目大受歡迎，博得滿堂彩。我國節目共分三段，節目名稱為傳統與科學。第一段是舞獅，第二段表

演原住民舞蹈，第三段是化學實驗配合一段顧客與侍者的互動表演，精彩且笑料十足。我們所有師生都上場演出，充分發揮團隊合作。

八月十六日：

上午由大會邀請去年諾貝爾物理獎得主朱隸文博士演講，題目是：「一位物理學家的目標與方法」。發表他自己這些年來的經驗，告訴學生如何成爲一位科學家。他也介紹了他得獎作品的概念及今後的發展與應用。並且說走科學路是寂寞的，是沒辦法賺大錢的，除非是自己的興趣，要走這條路需要能有享受科學的決心。

下午是參觀國立博物館及韓國街頭探險之旅，同學們帶著地圖三、五人一隊，在南大門至景福宮之間自由參觀。大會因怕同學走丟，準備了地圖，並且提供了建議路線、穿戴大會所發的T恤及帽子、緊急求救電話，各組都分配了至少一、兩位韓國學生跟著，購物時也要求韓國同學幫忙比價，絕對不要讓外國同學吃虧，由此可看出主辦單位用心的程度。最後是大家安全的返回聚集點—景福宮。

八月十七日：

今天的行程爲參觀韓國四所科學高中，全部三十班共分成四組，每組各參觀一所高中。韓國相信：科學是未來世界的主要領導力量，因此非常重視科學的發展。將區域內的科學資優生集中在一所高中內，這種高中稱爲科學高中，每所科學高中學生人數不多，大約六至八班，每班約三十人。校內實驗室很多間，有的甚至有天文觀測台。

例如，京畿科學高中創立於一九八三年，全校僅七班，每班最多三十人，校區很小，有二十多間學生用實驗室，可作物理、化學、地科、生物等實驗，最特別的該校還擁有一套無線電天文測驗設備，學生可以作無線電影像觀測。該校已有七十多位博士校友。

下午由一位已畢業並獲得博士的校友回來演講，內容是介紹超大型積體電路結構，內容精彩。接下來是由各國參觀賽作品中擇優介紹並接受詢問，依大會規定在四百多件作品中只選取四十件頒獎，我國有十五位同學作品皆入選。另外有一件是發明獎，我國同學由於參賽作品水準高，全部十六位作品都得獎，大家都高興萬分。

又如，Hansung 科學高中創立於 1992 年，負有培養國家未來科學家與工程師的責任，以「創造」爲校訓。學校招收科學資賦優異學生提供高品質的數學與科學教育，接受嚴格與進階的課程，並透過各種課外活動，使學生完成規律的學習，幫助他們自我發展。

Hansung 科學高中有三個年級，每個年級六個班，每班 30 人，全校 540 人。學校有教育大樓、實驗大樓、體育館與宿舍，宿舍一樓爲餐廳。

教學設備相當優良，每間教室都有一部反射投影機、錄放影機、實驗設備比美一般大

學普通物理、化學、生物實驗室的設備，每個實驗室有幻燈機、微電腦、高亮度大螢幕液晶投影機。

在副校長致完歡迎詞後，學生分組到實驗室由科學高中學生帶領做實驗，只是韓國學生似乎英語溝通上有困難，實驗的進行不太順暢。

下午由一位韓國教授演講「二十一世紀的科技」，描繪未來，但卻無法克服大家的睡意。接著開始分成五組，在五個實驗室內進行成果發展報告，發表時間各為 15 分鐘，討論時間為 10 分鐘。我國學生的投影片製作的很好，表現相當不錯。只是每場的問題討論並不熱絡，語言的障礙，尤其夾帶專業術語，似乎不太容易克服。發表者若能把專有名詞稍做解釋，投影片儘量以圖表表現，當能達到較良好的效果。

晚間是學生的自由活動，教師及代表則參加由主辦國教育部舉辦的晚宴，會中各國各派一位貴賓做五分鐘的演講，我國則是由團長郭處長上台演講，報告我國的科學活動及各種科學措施，引起各國的興趣與重視。

八月十八日：

今日是韓國民俗文化之旅，有韓國民俗村、皇宮、陶藝村及古代印刷博物館，學生被分成四組，各分別參觀一個地點，學生要對該參觀景點之民俗文化作科學理論調查，按照已設計好的一份資料做功課並要求提出報告心得。以民俗村為例：

民俗村內有古蹟、L 型房舍、衙門、學堂、秋千、磨坊用具、水力磨坊……等，並配有鼓隊表演、古婚禮儀式表演。房舍設計冬暖夏涼，水力磨坊是從人力磨坊、獸力磨坊中的巧思設計出來的，相當有趣。

另一組陶藝村的活動。除了有手冊說明外，並備有實作活動，使得學生不致空手來回沒有收穫。驪州文化院及黑剛青磁研究中心的解說相當精彩，可惜參觀時間太短。在陶藝村的活動也是各班分組進行，有的是實驗在探討瓷土在不同階段的滲水情形，可惜實驗設計有缺失，瓷土的厚度也是影響滲水情形的主要變因之一，實驗時卻未控制，因此實驗結果未能呈現其意義。

參觀回來各組都需要交出一篇報告，由每班的老師選出一篇推薦給大會，共有三十篇，再由這三十篇作品選出五篇作為「科學溝通獎」的得獎作品。

八月十九日：

上午參觀韓國國家科學博物館，該館展出景物包羅萬象，有海底各種魚類、貝類、蝦類、陸上的動、植物、古文明、現代文明、太空科學……等，內容豐富，令人印象深刻。

下午參觀韓國的六個科學研發機構，這些機構皆設在科學城。同樣地，全部 30 班分

成六組，各組分開參觀一個科學機構。第一班至第六班為第一組，參觀原子能研究機構（KAERI）；第七班至第十二班為第二組，參觀韓國科學與標準研究機構（KRISST）；第十三班至第十六班為第三組，參觀生物科技研究機構（KRIBB）；第十七班至第二十二班為第四組，參觀高等科技學院（KAIST）；第二十三班至第二十六班為第五組，參觀機械與材料研究機構（KIMM）；第二十七班至第三十班為第六組，參觀太空研究機構（KARI）。

每個機構，基本上是一個研究園區，包含許多研究單位與研究中心，及許多的韓國科學研究人才，這些人決大多數都是外國留學回來的博士。因此這些機構是韓國對外競爭的主要背後支持力量，可惜時間不夠，未能仔細參觀。

每一組的參觀都先有簡報，再分成小隊依序參觀各個研究中心，例如核能這一組的活動是先聽一場由留學日本的一位韓國女博士演講韓國現階段核能政策及核能設施。接下來分成幾小隊分站去參觀與核能設備有關的演示。各站活動如下：

第一站：當在高溫、高壓下，傳統幫浦常無法運作，研究單位要去尋找一種新方法來代替幫浦作用。研究顯示可用扶萊明左手定則，將電、磁、重力交互運作產生動力代替幫浦。第二站：在核能設施中心常有多種射線混在一起，因此一般的X光照像無法運作，研究顯示可用一種加強的超音波照像。第三站：當核能設施出現緊急狀況時，常須一種自動斷電系統來維護設施安全，但因此時環境經常會出現高溫高壓，而使自動系統失效，研究顯示可使用一種特別設計的電磁鐵，使當溫度達到某一高溫時斷掉整個系統。

第五組的機械與材料研究機構則提供了磁浮列車，模擬操控船舶及船舶設計中心三站。本組的每位同學皆有機會乘坐磁浮列車及在虛擬環境中操控船舶，一方面看著雷達螢幕上的訊號一方面改變船速及方向來練習船舶的駕駛，讓每位同學留下深刻的印象。此外在設計中心的牆壁上掛著將近 500 個不同大小、形狀、角度的推進螺旋槳亦讓人見識到韓國在造船研發上的用心。

第四組的高等科技學院（KAIST）創立於 1971 年，是一所第一流的，也是最大的，以研究導向的科學與工程研究大學，招收數學與科學資優學生，致力基礎科學研究，招募世界級學者與精英科學家，從事理論與實務的研究，帶領二十一世紀的科技進步。分組參觀時，韓國學者詳細的解釋了電漿是什麼及如何產生電漿，並實際示範操作電漿的產生，不過最有趣的還是以微波爐讓日光燈發光的實驗。韓國的核融合電廠計畫叫 KSTAR 計畫，是一個相當大手筆的計畫。

八月二十日：

上午安排十場演講，共有十個場所演講十類科學主題，同學們可以自由選擇自己喜歡

的題材參加。演講者都是各國聲望極高的學者，題目涵蓋數學、物理、化學、地球科學、生物科技、太空科學等，目的是爲了能讓同學了解該門科學的過去，現在與未來，藉以協助同學探索自己喜歡的科學領域。

下午前段是這幾天科學參觀記錄優勝者的報告，我國有一位同學入選。

下午的後段則是閉幕式，由韓國科技部長主持，他勉勵同學繼續科學研究並期許以國際友誼共同爲亞太繁榮努力。

晚間則在漢城遊樂園舉辦借別晚會，同學們盡情的跳舞遊戲，度過愉快的夜晚。第一屆亞太經合會青少年科技節活動至此全部結束。

伍、心得與建議

一、心得

1. 本次的活動是 1996 年亞太經合會所發展出來的，誠如 APEC 執行秘書長在開幕典禮時所宣稱：未來的十年是亞太地區經濟體合作的時代。韓國據此提出「科學與溝通」爲第一屆科技節的主題，因此處處洋溢著和諧相處的氣氛，強調的是合作而非競爭。韓國在開幕典禮及文化交流之夜安排了他們的傳統舞蹈：Samul-Nori，這個舞蹈就是藉著舞者的身影與鼓聲鑼聲的交錯呼應象徵人類與自然的和諧。
2. 大會爲了科技節的主題「科學與溝通」，設有兩個獎項。一個是青年科學家獎。頒給從許多研究報告中選出的傑出作品，並在科學高中發表。我們學生的 16 篇論文全數獲獎。另一是青年科學溝通獎。這個獎目的在鼓勵與會學生提昇與他人在科學上的溝通能力。獎項頒給有能力把大會期間的科學活動，以簡單有趣的主题呈現的學生群隊，全部僅選出五隊，獲獎學生於閉幕式發表他們的報告。我國的林省文與一韓國學生及三名香港學生組成的一隊共同獲得本獎項。
3. 文化交流之夜分別在十四及十五日晚上舉行，十五日的晚上我們的節目表演結束後引起許多國家學生及老師的興趣。甚至在閉幕式中，代表韓國致詞的學生還三次提到我們的三段表演。因爲我們學生的創意、努力、與自信，我們已成功的跨出交流的一大步。青年科技節與其說是競賽，不如說是給青年學生一個學習表現自我、學習與不同國籍的人溝通的機會。我們的學生與老師在這方面的表現相當成功，他們能表現自己，也願意開放自己，不受語言障礙而結交各國的朋友，這個機會對學生及老師都是一個難得的經驗，來自不同國家的同學老師與代表，大家努力克服語言障礙。誠如一位泰國老師 Sila 所說：我們沒有語言障礙，我們以心對心溝通。「科學」讓我們相遇、「溝通」讓我們相聚、「友誼」該是這趟韓國之旅最大的收穫。

4. 總體而言，韓國主辦「第一屆亞太經合會青少年科技節」是成功的。雖然具有不守時的缺點：例如說好早上 7：45 集合上車，卻拖到 8：45 才開車；明知道漢城的交通非常地塞車，絕不可能以二小時的時間從奧林匹克公園回到漢城大學，實際上花了 3 個小時，還如此地設計活動，以致於當天晚上學生回到宿舍已是午夜十二點。雖然如此的時間安排使得大家精疲力竭，但是大家卻沒有抱怨。顯然瑕不掩瑜，處處可以看出韓國的工作人員非常用心，盡力要把這次活動辦得更好，他們的睡眠時間比我們更少。因此代表隊可以感受到他們的用心，而覺得這是一次成功的科技節。用心做事可以改變他人對你的印象，該是此次韓國之行的另一項收穫。
5. 科學需要溝通，尤其要讓社會大眾了解科學是什麼？研發人員在做什麼事？科技節在奧林匹克公園的科學實驗活動除了讓參與大會的各國學生、老師及代表參觀或動手做之外，當然韓國也趁此機會開放給韓國人進入會場。因此處處可以見到小學生、老師及一般社會大眾，有助於科學教育的普遍化。記得在機械與材料研究機構有一位為我們解說的李博士，當我們謝謝他的辛苦時，他回答說：我知道這一次的科技節活動有一半是我們韓國的學生，這樣子做可以讓他們了解我們在做什麼，將來他們長大了就可能支持科學研發的工作。這種想法值得吾人深思與反省。

二、建議

1. 我國學生與老師的科學素質與溝通能力皆非常優秀，在本次科技節中除了學生全部獲獎外，老師們的表現也獲得其他國家老師與代表們的欣賞。因此建議國科會多鼓勵我們的學生及老師參加類似的國際活動。一方面可以增加自己的見聞、一方面可以讓外國了解我們。
2. 綜觀韓國漢城青少年科技節的活動規模與內容，我國有能力舉辦這類活動。建議國科會爭取主辦亞太經合會青少年科技節。
3. 亞太經合會已經揭諸，這是一個合作的時代。本著促進合作的理念，我們還可以構想主辦其他的類似活動，例如：科學教師的科技節。
4. 與會的各國代表隊皆有隨隊記者參加，把他們國家的學生表現隨時報導給國人知道。建議我們的代表隊也應有記者參加。