

第九屆國際化學教育會議紀要

魏明通

國立臺灣師範大學科學教育中心

前 言

國際化學教育會議 (International Conference on Chemical Education) 爲名聞全球及享譽世界化學界的國際純粹及應用化學聯合會 (International Union of Pure and Applied Chemistry 簡稱 IUPAC) 所主辦，每兩年召開一次的會議。會議中全世界從事化學教育的專家、學者及教師們聚集一起發表化學教育研究成果，交換教學經驗及討論化學教育所面臨的問題與展望等使化學教育更落實於全世界各階層。自從 1969 年在意大利舉行第一屆會議以來，本會議廣受國際間化學界及化學教育界的重視，不但所發表論文之質與量逐屆增加外研討範圍一再擴展，對於全球化學教育的革新與推展，貢獻很多。第八屆國際化學教育會議，兩年前 (74 年 8 月) 在日本東京召開以「擴展化學的領域」爲會議主題。本(九)屆從 7 月 26 日至 31 日在巴西聖保羅大學舉行。約有三十國家四百多位從事化學教育人士參與。本大會主題爲「開拓我們新世界的化學 (Chemistry for Our New World) 」其下設三個副主題：(1) 在一切環境中好的化學，(2) 介紹化學給市民，(3) 應用於化學學習的研究。會議間除了特別演講、研究報告、示範實驗，分組討論及教材、教具展示外尚有參觀等活動。

感謝國家科學委員會補助本人參加本屆會議，並提出「給予資賦優異學生好的化學教育」報告，介紹我國教育部及國家科學委員會近幾年來很成功的輔導中學科學資優學生的各種措施及其成果，頗得各國與會人士的關心及好評。現將本屆會議過程及心得報告。

一、參加會議經過

七月廿六日（星期日）

飛抵巴西聖保羅市。通過海關時，官員要每一旅客按鈕，本人不知其用意，只看到前面的人按鈕後紅燈亮，結果請到關員面前把行李通通打開受檢。輪到本人按鈕，結果綠燈亮，海關人員立刻要本人出關。以按鈕決定要不要檢查行李的措施，第一次遇到，覺得巴西這個國家特別不同。到聖保羅希爾頓旅社休息後，前往聖保羅大學報到並領取資料。內人以隨伴會員（accompanying member）身份參加，因此亦領取一份資料。下午五時在大禮堂舉行開會典禮。由巴西國家技術研究所的 Walber Borzani 以「巴西國家酒精計畫」為題做開會演講。開始時覺得很奇怪，在國際化學教育會議的開會演講談「酒精計畫」。可是聽了以後了解其道理。巴西盛產甘蔗，製糖工業副產品的酒精經國家遠大的計畫生產，現已取代汽油用於全巴西的汽車，為國家節省約 90 億美金並增加就業人口。隨之積極進行酒精教育，正符合於大會主題「開拓我們新世界的化學」。六時開始由美國 Guilford college 的 Benfey 教授以「美景、奉獻及能力：巴西與世界」為題做一小時的特別演講。下午七時開始在大學現代美術館舉行歡迎酒會，約四百名與會人士聚集在一起，一面飲食，一面欣賞現代美術並交換意見至九時結束。

七月廿七日（星期一）

本日的會議主題為「在一切環境中好的化學」。上午九時起由澳洲西澳大學的 Andrew Cole 教授以「好的化學是容易瞭解的化學」，日本埼玉大學的 John T. Shimozawa 教授以「使用微電腦於化學教育以邀請市民進入化學世界」為題做大會演講，並由主持人美國 巴克萊加州大學的 Marjorie Gardner 做評論。

下午為分組演講討論及展示，本人所發表「給予資賦優異學生好的化學教育」報告，深得與會人士的關心，他們對於我國教育部及國科會所做中學科學資賦優異學生的輔導措施升學制度甚感興趣，紛紛提出如何鑑別科學資優學生，怎樣輔導及化學科科學研習營的內容等問題與本人討論，並索取本人論文單行本及資料。

下午 6 時 30 分起又有兩場特別演講。第一場由印度德里大學的 Krishna V. Sane 教授以「改進化學實驗室教學的挑戰及機會」強調實驗在化學教學的重要性並介紹 IUPAC / UNESCO 在印度所做的示範計畫。第二場由意大利 Palermo 大學的 L. Paoloni 教授

以「原子軌域的使用」爲題做有關原子軌域上的理論性介紹。

從早上 8 時到晚上 8 時一連串的會議活動，除中午稍有休息時間外節目排的很緊湊，連晚餐都在晚上 9 時回到旅社才開始，雖然不很習慣，可是據聞是巴西的習慣都是如此，所有參加會議人士都不得不在晚上 9 時以後用餐。

七月廿八日（星期二）

本日的會議主題爲「介紹化學給市民」。9 時開始由西德的 Ursula Hofacker 以「爲什麼我們要介紹化學給市民，什麼人是市民？」爲題演講。他強調工業化的國家將來的進步必受大眾意見的影響，因此需要給予全體市民好的化學教育，例如可用電視節目，報紙，雜誌等方式進行。另一場由加拿大的 Brian T. Newbola 教授以「介紹化學給市民：一個必要的措施」爲題演講，強調化學爲市民教育的必修課程。聽演講後與內人前往我國駐巴西代表處的遠東貿易中心拜訪，承蒙顏秉璠代表親自接見，本人將參與國際化學教育會議情況向他報告。這次會議完全是學術會議而沒有政治色彩。大會場除巴西國旗外沒有任何國旗，所印發的資料中本人部分都以 National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan 11718, Republic of China 方式登載，本人的展示板及論文單行本亦均以 ROC 名義而沒有受到任何困擾。顏代表很親切的招待我們並約星期四的晚宴。

七月廿九日（星期三）

本日爲大會參觀旅行日。全體參會人士及隨伴家屬分四組參觀旅行。一組爲免費的聖保羅市區參觀，其他三組爲郊外及名勝之參觀並需要繳費的。巴西離開臺北太遠，很難有再來的機會，因此本人與內人參加伊瓜蘇瀑布的旅行。伊瓜蘇瀑布爲世界最大的瀑布，位於巴西，巴拉圭及阿根廷三國交界。從聖保羅機場坐噴射客機飛一小時四十分到達伊瓜蘇機場，再換汽車約 30 分到達瀑布旁邊唯一的 Das Cataratas 旅社休息後參觀瀑布。伊瓜蘇瀑布總寬約 5 公里，最高落差 80 公尺，由數百條瀑布集合而成，有的分兩段，有的分三段，在廣大原始林中雄偉壯大的景象使人歎爲觀止。下午坐汽車由伊瓜蘇出發到 30 公里下流的伊太普水庫參觀。伊太普水庫爲巴西最大的水庫其發電廠可供應巴西大半的電力。發電廠歡迎觀光客先以電影介紹水庫及發電廠外，用電廠汽車帶觀光客上水庫並看大壩放水的情況。晚上宿旅社聽伊瓜蘇瀑布落水的聲響而睡。

七月卅日（星期四）

昨夜下一場大雨，氣溫突然降到攝氏 10 度以下。早晨仍下雨，由導遊帶至博物館，參觀伊瓜蘇瀑布附近的地質分析及自然生態情形後到機場準備飛回聖保羅。可是上午因下雨關係一直沒有飛機由聖保羅飛來，因此不能飛回，原來伊瓜蘇機場沒有雷達導航系統，必須靠目視飛行。到中午天晴才有一架飛機落地，坐回聖保羅已經 3 時多了。今天會議主題為「應用於化學學習的研究」。因班機誤點，錯過一些專題演講，惟到大會事務所要演講資料後參觀下午的各項展示活動。

晚上我國駐巴西代表處顏秉璠代表伉儷在聖保羅最好的中國餐館設宴歡迎本人夫妻，代表處黃秘書伉儷，翁組長及巴西 Claudio Dischinger 先生伉儷做陪。Dischinger 先生對我國甚友好，其所設旅行社以 Formosa 取名並在名片上印青天白日，在巴西廣為中華民國宣傳。席中本人報告國際化學教育會議情形及我國近幾年在科學教育方面的進步並聆聽顏代表伉儷所談有關巴西的教育及社會情形，過了一愉快而豐收的晚上。

七月卅一日（星期五）

九時開始美國德州大學的 J. J. Lagowski 主持由各組報告結論並以「我們新世界的化學」為題做閉會演講後閉會。

下午參觀聖保羅中央公園後整理行李，七時赴聖保羅國際機場坐巴航 830 班機 9 時 45 分起飛，1 小時後在里約熱內盧換飛機直飛美國洛杉磯，一共在飛機坐 13 小時，8 月 1 日上午 8 時平安到達洛杉磯。

二、與會心得

第九屆國際化學教育會議是一個很成功的學術會議。整個會場都充滿著學術研究氣氛，從早上八時旅館出發至晚上九時回到旅館與會人士都不斷的發表，聽講，討論，為給予各級學校及社會人士更好的化學教育而努力。

1. 在一切環境中好的化學

對於資優及一般學生均需要以化學活動為中心所設計的課程，開發價廉 (Low-cost) 儀器為化學教學使用，設計價廉的實驗給學生，激發教師創造力來嘗試新教學方法，使用地區資源為教學之用等問題在會中討論很多。在我國中小學的化學教育裡這些問題亦值得考慮的。

美國、巴西等部分參會者強調使用個人電腦於化學教學，並做現場演示，惟多數人

士均認為化學是實驗的科學，對個人電腦用於化學教學表示關心，但不很贊同。

值得注意的是國際化學奧林匹亞（International Chemistry Olympiad），廣受國際化學教育人士的關心。葡萄牙、巴西、及美國代表均有詳細的派隊參與的報告。國際化學奧林匹亞競賽已進行十七屆，已成為國際矚目的中學化學資優學生的競賽場地，如果我國能組隊參加不但可提高我國化學教學品質並鼓勵年青人學習基礎科學的機會。

2. 介紹化學給市民

化學教育不限於中等及高等教育階段，必須往下紮根由幼稚園開始，向上發展到所有的市民終身有良好的化學教育。近年來我國經濟建設的成功之一面，環境污染問題引起廣大民衆的關心。自從杜邦公司準備在鹿港地區設二氧化鈦化學工廠的消息傳出以後，鹿港地區民衆的反對設廠所引發，李長榮化工廠的停工，高雄左營地區民衆的反對中油五輕廠的建設等維護自然環境的熱潮，正如本次大會所討論工業社會的進步必受大眾意見的影響。可是他們所反對的是不是有正確的評估設廠所排出的氣體，污水等超過國家所訂許可濃度標準，或只是盲目的反對？因此透過大眾廣播媒體或其他管道，使全體市民終身能接受好的化學教育是現代國家所必需進行的方針。

化學教育者有責任透過教育，扭轉市民對於化學工業的錯誤印象。為達到此目標工業界與大學需要密切配合。

3. 應用於化學學習的研究

化學教育者必須時常留意學生怎樣學習化學，他們學習化學的困難點及興趣在那裡等的資料，做為改進教學的基礎。本會議對於化學教學及學習方面的報告甚多，大部分由課程、概念發展，教學方法等方面，從各階層及單元主題來探討，希望通過化學教學，引導學生具備更高的化學素養，並使市民能夠把化學視為改進更好生活的一種工具而不是視化學為災害或問題的來源。這一點在環境意識抬頭的臺灣極為重要。

三、考察參觀活動（請參考一、參加會議經過）

四、建 議

1. 本屆國際化學教育會議，除了歐、美、澳及中南美洲國家派多位專家學者參加外，遠自南非、以色列、芬蘭、挪威、荷蘭、印度、巴基斯坦、日本、斯里蘭加、泰國、菲律賓及中共均派員參加。我國的化學教育有很好的根底及成果，參加國際化學教育會議，不但可吸收各國化學教育的研究成果，以改進教學外，尚可發表我國的研究成果以提高

國際學術地位。本屆只有本人及內人參加會議而已，覺得很可惜。兩年後（1989年）的第十屆國際化學教育會議決定在英國 York 市舉行。建議我國能派更多從事化學教育的專家、學者參加。

2. 我國教育部及國家科學委員會所推行中學科學資優學生的輔導計畫在本屆會議廣受與會人士的肯定。除了更廣泛的進行科學資優學生的輔導外，建議設法使高中化學資優學生能夠參加國際化學奧林匹亞競賽，不但可評鑑我國資優化學教育在國際上的地位並可激發高中學生學習基礎科學。國際化學奧林匹亞競賽規定未曾參加的國家必須先組織一隊以觀察員身份參加該年競賽活動後從第二年可正式參與競賽。因此建議教育部及國家科學委員會明年能由行政人員及化學教育專家組團參加為觀察員，一面甄選及培訓中學化學資優學生，後（78年）年能夠正式參加國際化學奧林匹亞競賽。

3. 近年來我國民眾維護自然環境的意識逐漸升高，使經濟建設與環境維護之相關問題愈為複雜，往往成為嚴重的社會問題。因此給予全體民眾有好的化學教育，使其能夠認識國家建設與環境維護能夠互補而平行進行，並能夠正確使用各種化學物質為改善生活之用。為達到此目標建議多應用大眾媒體，尤其空中大學及公共電視節目中盡量介紹有關化學的教材。過去我國高級工業職業學校及農業職業學校除化工科及農化科外，均沒有設化學課程，以致畢業生雖然參加國家建設行列，但是基礎科學素養仍嫌不夠。教育部民國七十五年公布的工業職業學校課程標準，均設有物理及化學基礎科學課程；即將公布的農業職業學校，水產，海事，家事職業學校課程標準亦設物理、化學及生物課程；商業職業學校亦設自然科學概論以提高未來從事經濟建設市民的科學素養。為了使這些基礎科學課程更能落實於每一個學生，建議教育部在二專及技術學院招生考試時，將基礎科學列入應考科目。