

## 一、 前言－國際科技展覽會（ISEF）簡介

2006年5月7日至13日於美國印第安那州首府印第安那波里斯市（Indianapolis）舉行全球最大規模的中學生科學競賽－「英特爾國際科技展覽競賽」。國際科技展覽競賽今年邁入第五十七屆，而英特爾公司則自1997年起開始贊助活動經費，故活動冠上英特爾的名字，簡稱為Intel ISEF。美國政府機構及軍方亦提供多項獎項，另外還有由學術機構、學會及民間企業分別贊助的特別獎或大會獎。Intel ISEF匯集世界各地9年級至12年級傑出的青年學子齊聚一堂，參賽者透過各分支展覽機構（Affiliated Fairs），從全球各地超過558場區域性的展覽競賽、共超過65,000名參賽學生從中勝出，爭取到參加英特爾國際科技展覽總決賽的資格，在展覽競賽中分享科學理念及展示科學研究成果。參與總決賽的評審共有超過1,000位專家學者，所有評審必須擁有14類科（數學、物理、化學、地球科學、太空科學、動物學、植物學、微生物學、生物化學、醫學與健康、工程學、電腦科學、環境科學及行為與社會科學）中至少一項的博士學位或六年以上的相關專業經驗。這些志願參與的評審貢獻時間對參賽者的研究計畫進行評分，評審過程慎重、嚴謹、公平與客觀。

## 二、 目的

為提昇國內科學教育水準，培養未來科學人才，提升學生的科學素養及興趣，培養科學研究之潛力，開拓師生的國際視野，加強國民外交，增進國際學術交流，與世界尖端研究接軌，並提昇國家之國際聲譽。

## 三、 過程

此次赴美參賽活動係在李國鼎科技發展基金會及美商英特爾公司贊助下，得以順利成行。代表團由國立臺灣科學教育館柯正峰館長領隊，成員計有臺北市立第一女子高級中學陳欣榆同學；國立臺灣師範大學附屬高級中學趙依祈同學；臺中縣私立弘文高級中學陳冠皓同學；國立新竹高級中學郭博鈞同學；國立嘉義高級中學高頌凱同學；國立高雄師範大學附屬高級中學蔡辰葳同學；臺北市立麗山高級中學李詔熙同學、陳永介同學；國立新竹女子高級中學陳虹汝同學、楊旻儒同學；高雄市立五福國民中學、高雄市私立道明高級中學之莊迪喬同學及莊淳喬同學等 12 位學生，臺大醫學院生化研究所林榮耀教授、物理系陳義裕教授；中央大學物理系李文獻教授、清大數學系全任重教授、清大生命科學系張大慈教授、臺科大工程系雷添壽教授、北一女中蔡愉玲老師、師大附中黃淑芬老師、弘文高中盧錦玲老師及科教館馮桂莊主任等隨團輔導。

## 5月5日至5月6日

經過兩個多月的集訓，代表團於五月五日晚上十一點五十五分至中正機場出發，前往美國洛杉磯。在飛機上待了整整 13 個小時，從台灣的半夜飛到美國的晚上，在機場旁邊的 Holiday Inn 過夜，隔天一早搭美國國內航班，飛到芝加哥轉機，下午到達印第安

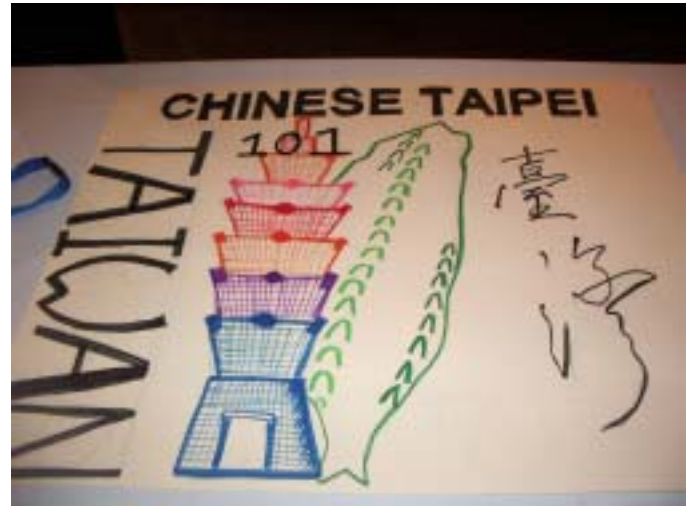


那波里市。美國的安全檢查很嚴格，筆記型電腦要單獨進 X 光機，鞋子、皮帶、身上帶的物品除衣褲外，都要進 X 光機檢查，需花費不少時間，因此，一團 23 人都必須至少提早 3 個小時到達機場，否則因安全檢查而錯過班機的例子大有人在。

到了目的地，臺灣同鄉會成員由高清海會長領隊並很熱心的充當司機與導遊，沿路介紹城市的景點，將團員載往 Intel 提供的飯店－Crowne Plaza Hotel。這是一個與舊火車站結合的特色旅館，裡面豎立很多 1：1 比例大小的白色人像，是紀念在當時火車站裡活動的人物，並陳列一節節全被改裝成了套房的火車車廂。Check in 時有團員少了房間，科教館當場緊急處理，直到九點，待全教授來了以後才一同吃晚餐，這時 Mall 裡的美食街都差不多打烊了。晚餐後回到旅館，學生們即到教授房間內排練。

5月7日

早上八點，全團全副武裝的扛著家當—海報、儀器等到比賽會場報到。報到結束後，主辦單位邀請我們拍照，並製作開幕時所需要用的海報。之後，學生就根據分組，完成張貼海報並架設設備。比賽的安全審查嚴格多，例如離開會場時會檢查背包，有攜帶筆記型電腦的人，要提出證明是自己的電腦…。早上行程於中午十二點完成以後，學生就回飯店開始進行一次又一次的演練。



下午六點時，大家暫停練習，出發前往臺灣同鄉會會長家中接受臺灣同鄉會的熱烈歡迎。豐盛的菜餚，優美的環境，令人回味無窮，離開後，還熱誠的贈送幾箱的礦泉水和水果，令人感覺賓至如歸。告別了同鄉會後，大家回到飯店繼續練習，直到晚上十二點才陸續回房間休息。



5月8日

早上繼續到會場完成布置以及通過安全檢查後，各組就在自己的攤位(Booth)上與教授實地演練。在等待的同時，也有很多外國學生或老師會相互交談並且交換徽章，是難得的交流經驗。午餐後，學生們和自己的翻譯互相見面，在一個小時的會面中，講解自己的作品給翻譯聽。接下來，參加了 Intel 準備的 Opening Ceremony Dinner，餐後參加精彩且盛大的開幕典禮，由英特爾公司董事長貝瑞特 (Craig Barrett) 親臨主持並嘉勉學生。除了表演以及長官致詞外，並邀請國家地理雜誌的一位主持人做專題演講，各國家的代表也上台展示自己的海報，除了熱鬧的氣氛外，也給在場的所有人一種「終於開始了！」的感覺。結束後雖然已經很晚了，但是教授們仍堅持做演練，持續努力到深夜。





5月9日

早上，因為評審們已經開始瀏覽作品，大會規定選手不能進到比賽會場，所以學生們都待在房間拼命練習，等教授們回來後再轉戰到教授的房間中繼續練習，因為隔天就是最重要的評審日，為了體驗比賽的感覺，大家還換上了比賽的制服實際演練。到了傍晚，才去參加主辦城市的歡迎晚會，當天安排參展師生及貴賓參觀著名的印第安那州博物館。會後，學生再到教授的房間中做最後衝刺。





5月10日

早晨六點學生前往會場做最後的檢查，再與翻譯進行餐敘。結束用餐，與翻譯一同進入比賽會場，這時候可以看到自己的桌上是否放了特別獎候選人的牌子，或許多單位的標誌、PIN。評審分為大會獎評審（Grand Award）以及特別獎評審（Special Award），主要的評審分成早上、下午兩次，下午四點休息一會後，還有一個半小時的第三階段評審。大會給了大會獎評審的評審時間表，而在其他的時間都是特別獎評審的時間。

評審時，必須竭盡所能的爭取說明的時間。有些評審會聽完所有的演講；有些只會聽一兩句話就開始問很多問題；有些是華人，因此可使用中文演講；有興趣的評審會利用午休或其他空檔時間，跟選手們約時間解說；也有評審會再約其他評審一起來聽說明，整個過程既緊張又緊湊。



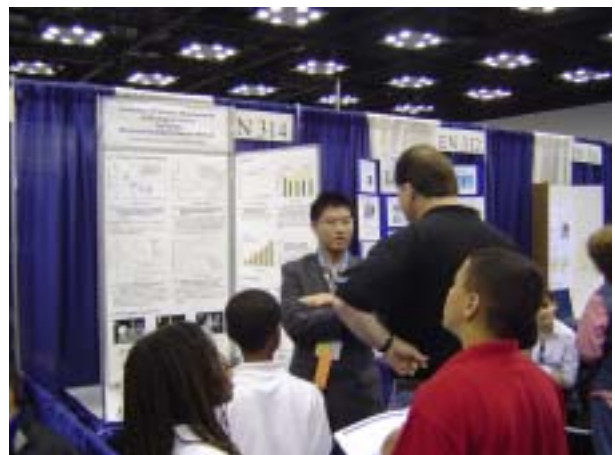


當天中午的休息時間，團員圍坐在一起吃午餐，學生們雖然都快累壞了，卻仍然打起精神面對下午的賽程。傍晚六點半比賽結束，大家高興得又跳又叫，結束最難捱、最疲累的一天。



5月11日

比賽完隔天早上，參加 Intel 為大家準備的記者餐會，餐後，是公開展覽的時間。美國爲了推廣科學教育，比賽會場開放給當地民眾參觀，參賽學生們就到會場內解說作品給當地各年齡層的參訪者，也有很多中小學老師帶著學生來參觀，某些時段可比評審當天還要忙碌。空檔時，就參觀別國學生的作品，了解他們研究的趨勢與想法。



下午是特別獎的頒獎典禮，我國參賽代表隊得到九件特別獎。林榮耀院士亦代表科教館頒給兩位物理科學生 Mary Masterman & Meredith Ann Macgregor 「科教館特別獎」，獎勵為免費來臺參加臺灣 2007 年國際科學展覽會。典禮完畢之後，參加紐約學生邀請的冰淇淋派對，作為交流。

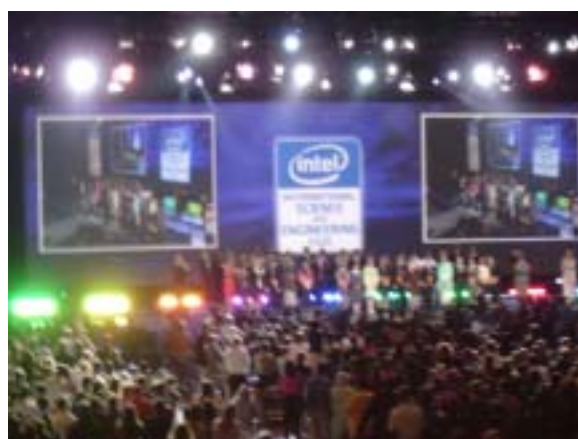


5月12日

上午為政府獎頒獎典禮，這個獎多數是給美國當地的學生，原本是抱著去參觀的心態，但我國的化學科卻意外地獲得海巡署頒發的特別獎，真是驚訝！

下午是最重要的大會獎頒獎典禮兼閉幕典禮，駐芝加哥台北辦事處文化組徐會文組長亦到場鼓勵學生。我國參賽代表隊首次獲得大會的 Seaborg Nobel 之旅獎（僅3名參賽學生獲此殊榮，且受邀參加瑞典諾貝爾頒獎典禮）、2項大會分類獎首獎（僅14項）、3項大會一等獎，一項三等獎，三項四等獎，共計十件獎項。當大會依序唸出得獎名單時，我們不斷爆出激烈的掌聲與喜悅的歡呼聲，這證明了我們的努力終於有了代價。五十八個國家中，臺灣是表現最好的外國隊，許多國家紛紛向我們道賀。





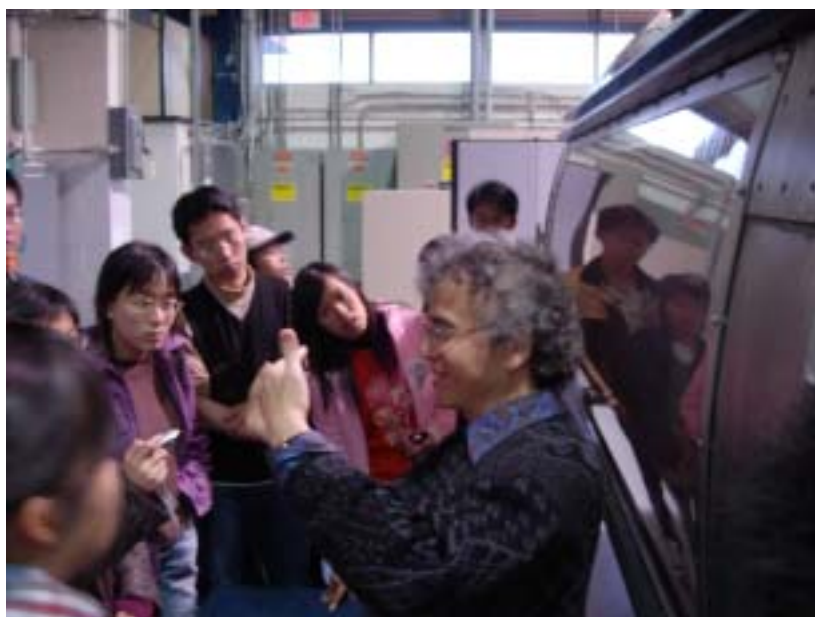
這次比賽中獲得主要獎項的學生包括，師大附中趙依祈以「人面蜘蛛藉調整絲基因表現及網結構處進補食效率」研究，獲大會 Seaborg Nobel 之旅獎、大會動物學科最傑出獎、大會動物學科一等獎、美國獸醫學會二等獎四項大獎。高師大附中的蔡辰葳的「瓦斯熱水爐一氧化碳觸媒轉化器之研究」，獲大會化學科最傑出獎、大會化學科一等獎、美國化學學會二等獎、美國海巡署二等獎。麗山高中的李詔熙、陳永介的「氣流式薄膜測厚儀」研究，則獲大會團隊一等獎。分別就讀高雄五福國中及道明高中的莊迪喬、莊淳喬共同進行的「水生開花食蟲植物絲葉狸藻補蟲構造囊及共質體輸送」研究，獲得大會植物學科三等獎。北一女陳欣榆的「星系團照妖鏡」則獲大會太空科學科四等獎、美國天文學會一等獎。另外，高頌凱、郭博鈞、陳虹汝、楊旻儒、陳冠皓的研究作品，也分別獲得物理、數學、電腦等方面的獎項。

最後，在難忘的大會獎頒獎典禮結束前，由科學服務社總裁 Elizabeth Marincola 將 ISEF 會旗交予明年承辦單位新墨西哥州（New Mexico）州長，2006 年第五十七屆 Intel ISEF 活動正式宣告落幕。

大會獎頒獎典禮後，即進行展示板拆件並裝箱，準備運往駐洛杉磯辦事處存放。

5月13日

今天開始芝加哥的參觀行程。上午因飛機誤點，下午才至費米實驗室（Fermi Lab）參觀，由該實驗室發言人，同時也來自臺灣的一位大師—葉恭平教授親自接待。過程中介紹了迴旋加速器內部構造及實驗室設施等，讓我們見識到頂尖的高能物理實驗，是一場很棒的科技知性洗禮。



5月14日

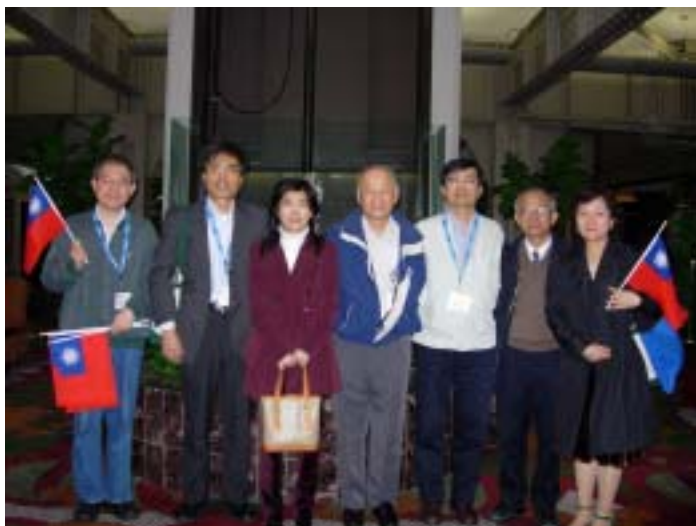
早上，我們瀏覽了著名的白金漢噴泉，並登上了芝加哥最高樓－希爾斯塔（Sears Tower）鳥瞰美麗的芝加哥城市。下午我們也參訪三大博物館－天文館（Adler Planetarium and Astronomy Museum）、雪德海博館（Shedd Aquarium）與歷史博物館（Field Museum）等科教設施，可惜行程緊湊，沒能細細品賞展覽品。





5月15日

最後一天早上，搭船遊覽密西根湖，當天寒冷無比，還飄著細細雨絲，冷得我們直打寒顫，航行在大如海的湖上，感覺自己格外渺小。中午駐芝加哥台北辦事處鄭天授處長招待午膳及嘉勉學生，下午參觀科學與工業博物館（Museum of Science and Industry）。參觀後，傍晚即前往機場準備搭機返台。科展之旅也到此接近尾聲。



5月16日至5月17日

至洛杉磯轉機回台灣，5月17日清晨五點抵達國門。

#### 四、心得與建議

- (一) 今年我國共 12 名學生參賽，共計 6 件個人及 3 件團隊科學研究作品，在 47 個國家暨美國五十州菁英 1482 名學生，14 種學科類別，共 1185 件作品中，總共囊括 10 項大會獎（包括 Seaborg Nobel 之旅獎及 2 項大會分類獎首獎）及 9 項特別獎。Intel ISEF 大會獎得獎率約二成七，我國得獎比例高達七成八，打破我國代表隊過去得獎紀錄，獲獎比例與獎項傲視全球，使我國科學教育成果倍受國際矚目與肯定，並增強我國在國際上的能見度與鞏固科學教育的地位，再一次為我國科學教育活動樹立了新的里程碑。此外，代表團在參展期間與各國交換心得、互相觀摩並廣泛獲得友誼，對提升我國國際地位和建立國民外交等，均有正面的助益。
- (二) 本次參賽的學生，首次女生比例高於男生，12 名學生中，分別有 5 位男生、7 位女生，女生佔 58.3%，足見女性從事科學研究者的成就並不亞於男性，因此臺灣這些年來在兩性平等、鼓勵女性從事科學研究的努力已逐見成果。
- (三) 本次參賽的得獎作品中，中南部優秀參展件數提升，且得到很不錯的獎項，這也是國內科學教育水準提昇，學生科學素養及興趣、科學研究潛力逐年培養的成效。
- (四) 本次參賽的學生大多能以流利英語清晰表達作品內容，與評審討論、溝通，故獲獎率高。尤其在未正式比賽前，多數學生會主動、積極的邀請前來觀摩的外國朋友聆聽展板解說，為自己主動創造練習表達、問題討論的機會，並藉此了解外國人的思考邏輯方式，是評審前最實在的練習。
- (五) 國內高中教師與大學教授密切合作指導學生的情形愈見頻繁，延伸了學生作品的深度與廣度，使獲獎獎項愈見優異。除了高中自發的向上尋求資源外，教育部鼓勵大學或研究單位主動向下紮根辦理高中生培育計畫，完善的將高中、大學或研究單位的縱向聯繫串起，值得繼續鼓勵與努力。
- (六) 國內評選完後，科教館隨即聘請學者專家針對參賽的學生代表，於每週六在科

教館進行為期兩個多月的輔導，輔導內容包括編修作品及海報內容、如何以英文呈現研究成果、訓練英語報告技巧及演練解答等。全臺灣北中南三區的學生代表、指導老師及指導教授們每週需來回奔波科教館，但這些努力是必要的，如此經驗更應永續傳承。

- (七) 本次參賽的作品中有多件是經科教館「青少年科學家培育計畫」或「中學生參與科學專題研究計畫」持續輔導 1 至 2 年的作品，足見科教館此二項計畫的成效，應持續投注穩健的人力與財力，俾使日益精進。而參賽作品中，即使並非經由科教館長期培訓，也是作者持續 2 至 3 年以上的研究，因此，一份好的作品並非一蹴可幾，持續不斷的熱忱與付出是非常重要的。
- (八) 展覽競賽期間，大會廣泛運用會場附近的印第安那州博物館舉辦歡迎晚會，並配合辦理一系列的交誼、研討、座談、參觀及公開展覽活動，在教育中融入娛樂性；此外，與周邊商家配合各類優惠活動，尚可帶動當地的觀光，都是值得我國仿效的地方。可惜的是，今年因在飯店內準備比賽，錯過了與多位諾貝爾獎得主進行分享座談及 Q&A 的機會，明年應好好把握。
- (九) 整個活動完整的規劃，從精彩的開幕、演講、頒獎典禮，到各種安檢、場佈、各類義工與翻譯安排等細節，都是值得我們學習的經驗。
- (十) 公開展覽期間，各級學校會用校車將學生載至會場，會場中另有義工協助報到、分組、指引，充分達到觀摩、交流、學習的目的。返國後，我國參加國際科技展覽競賽的得獎作品亦在科教館公開展覽，鼓勵更多學生及指導老師參與。
- (十一) 國際科技展覽競賽今年邁入第五十七屆，而英特爾公司則自 1997 年起開始贊助活動經費，英特爾教育計畫總監穆西里（Brenda Musilli）指出，過去十年來，英特爾贊助這項活動經費已達到三千五百萬美元，每年還挹注一億美元投資提升全球的教育水準。除了英特爾，美國許多公司團體的贊助也有很大的助益。我國在辦理科學展覽時，亦可考慮尋求更多企業的支助。

## 五、 展望

今年的得獎紀錄，為我國科學教育活動再一次樹立了新的里程碑，足證我國科學教育紮根工作已經由點、線到面，並從橫向往縱向發展。但在燦爛結果的關注之外，我們更應該傳承我們的經驗，散發我們對科學的熱情與努力，而不只是我們的得獎率；科學研究對高中生的意義，絕不是應付作業、科展或升學，更重要的是那顆對思考、對研究、對科學的熱忱之心。本次參賽的作品中有多件是經科教館持續輔導 1 至 2 年的作品，即使並非經由科教館長期培訓，也是作者持續 2 至 3 年以上的研究，這期間，除了作者的投入，家人與師長全心全意的支持與陪伴，也是十分重要的因素，這樣的成果，是眾人的熱忱與不懈毅力的共同結晶。但獲獎的光環，帶來的又是另一種壓力。因此，平時對於有心的孩子，除了他本身的熱忱，家長與師長也扮演十分重要的角色，放手給予他們獨立自由的揮灑空間，才能激發他們無窮的潛能。

英特爾公司董事長貝瑞特(Craig Barrett) 在今年開幕典禮上嘉勉參賽學生時說：「我很高興能與這些傑出青年會面，你們的好奇、熱情以及專注，帶來無比的鼓舞力量。這一代的青年科學家與發明家必將為許多全球性問題找出解決之道，讓世界邁向更美好的未來!」。我們的學生對科學研究的努力及面對參賽的挑戰，過程中能陸續建立自信與成長，並能培養精益求精的學習態度，在參賽期間，學生見識到各國不同題材與風格的展覽作品，並與來自世界的青年科學精英齊聚一堂，學習如何欣賞別人並肯定自己，是一位中學生開拓視野，奠定未來研究基礎的重要學習之路。期待經由政府及諸多教育工作者的付出，為我國培育更多卓越的研究人才，貢獻臺灣未來的科技研究發展。

最後，為本年參與科教館國際科展活動的專家、學者、老師們，以及贊助單位李國鼎科技發展基金會、崇友文教基金會、英特爾公司，致上最深的敬意及謝意。