

出國報告書(出國類別：其他)

# 中華民國參加 2015 年美國第 66 屆 國際科技展覽會出國報告書

服務機關：國立臺灣科學教育館

姓名職稱：林祝里組主任等 19 人

派赴國家：美國賓州匹茲堡

出國期間：民國 104 年 5 月 8 日至 104 年 5 月 19 日

報告日期：民國 104 年 8 月 4 日

## 摘要

有科學奧林匹亞美譽，素有”小諾貝爾獎”之稱，全球規模最大的中學生科學展覽競賽—「美國國際科技展覽會」(Intel International Science and Engineering Fair, 簡稱 ISEF)，在 2015 年 5 月 10 日到 5 月 15 日於美國賓州匹茲堡市 (Pittsburgh) David L. Lawrence 會議中心舉行(第 66 屆)，全球共有 78 個國家暨美國 50 洲、超過 1,700 位菁英參與競賽。今年度我國由國立臺灣科學教育館(以下簡稱科教館)選派 7 件個人作品、2 件團體作品，共 11 名(8 女 3 男)學生代表參與競賽。

經過賽前密集的培训、競爭激烈的評審過程，我國選手共有 6 名學生、5 件作品，從 20 個學科、1,300 件作品中脫穎而出，於臺灣時間 5 月 15 日晚間 11 時在美國賓州匹茲堡 (Pittsburgh)頒獎典禮中，囊括一項大會一等獎、二項大會四等獎、四項特別獎，再創佳績、為國爭光，顯見臺灣在科學教育方面的努力；同時，代表團在參賽期間，與各國進行交流、互相觀摩以及交換參展心得，建立友誼，對於提升我國的國際能見度和建立國民外交等，都有十足的助益。

# 目次

|            |    |
|------------|----|
| 一、 緣起..... | 3  |
| 二、 目的..... | 6  |
| 三、 過程..... | 7  |
| 四、 心得..... | 44 |
| 五、 建議..... | 45 |

# 一、緣起

## 美國國際科技展覽會(ISEF)簡介

「美國國際科技展覽會」(Intel International Science and Engineering Fair, 簡稱 ISEF), 是美國科學與大眾學會 (Society for Science & the Public, SSP) 設立的一項計畫, 也是全球規模最大的高中科學競賽。每年有將近 700 萬名來自世界各地的高中生提出原創的科研專題作品, 參加各地的科展, 希望贏得競賽。他們得一路過關斬將, 通過地區賽、州際賽和國內賽, 最後只有極少數的 1,700 名青年創新人才, 能夠獲邀參加 Intel ISEF。在為期一週, 涵蓋科學、科技、工程與數學領域的盛會中, 學生彼此分享創意, 展現最頂尖的研究成果, 角逐超過 500 萬美元的獎金和獎學金。

ISEF 自西元 1950 年開始辦理, 今年(2015 年)已然邁入第 66 屆。英特爾公司 (Intel) 自 1997 年起開始贊助活動經費, 競賽因而冠上了該公司的名稱, 全名簡稱為 Intel ISEF。

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, 作品根據內容性質區分為 20 個學科分類(category)(2014 年為 17 個學科分類), 包含: ANIMAL SCIENCES(動物科學)、BEHAVIORAL AND SOCIAL SCIENCES(行為與社會科學)、BIOCHEMISTRY(生物化學)、BIOMEDICAL AND HEALTH SCIENCES(生物醫學和健康科學)、CELLULAR AND MOLECULAR BIOLOGY(細胞分子生物學)、CHEMISTRY(化學)、COMPUTATIONAL BIOLOGY AND BIOINFORMATICS(計算生物學和生物資訊學)、EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES(地球與環境科學)、EMBEDDED SYSTEMS(嵌入式系統)、ENERGY: CHEMICAL(能源: 化學)、ENERGY: PHYSICAL(能源: 物理)、ENGINEERING MECHANICS(工程力學)、ENVIRONMENTAL ENGINEERING(環境工程)、MATERIALS SCIENCE(材料科學)、MATHEMATICS(數學)、MICROBIOLOGY(微生物學)、PHYSICS AND ASTRONOMY(物理學和天文學)、PLANT SCIENCES(植

物科學)、ROBOTICS AND INTELLIGENT MACHINES(機器人與智能機)、SYSTEMS SOFTWARE(系統軟體)等，參賽者係透過各分支展覽機構 (Affiliated Fairs) 評選產生，今年共約 1,700 位學生，1,300 件作品。參與競賽的評審至少具備學門中一項的博士學位或六年以上的相關專業經驗，對參賽者的專題研究成果進行評分，評審過程慎密、嚴謹、公平與客觀。

## ISEF 獎項

ISEF 辦理的宗旨主要是獎勵科學發現及創新，因此，Intel ISEF 獎項的評選標準，是基於學生能否解決困難的科學問題，是否符合科學研究方法，以及解決方案是否能解決未來的問題。今年(2015) Intel ISEF 的獎品與獎學金總值超過 500 萬美元，獎項包括：

- 高登摩爾獎 (The Gordon E. Moore Award)

這是最頂尖的獎項，分類獎項第一名可獲得 75,000 美元獎金，表揚其傑出的創新成果，及其可能的影響力。

- 英特爾基金會青年科學家獎 (Intel Foundation Young Scientist Award)

從分類獎項優勝者當中選出兩位高登摩爾獎第二名，分別可獲得 50,000 美元獎金。

- Intel ISEF 分類獎項首獎 (intel ISEF best category award)

從競賽的 20 個類別中選出分類獎項首獎得主，分別可獲得英特爾基金會頒發的 5,000 美元獎金。優勝者的學校及所屬相關機構也可獲得 1,000 美元獎金。分類獎項首獎得主，有資格角逐高登摩爾獎和英特爾基金會青年科學家獎。

- Intel ISEF 大會獎 (intel ISEF category award)

英特爾基金會針對各類別的一等獎至四等獎頒發大會獎，獎金分別為 3,000、1,500、1,000、500 美元。

- 特別獎 (Special awards)

由美國政府機構與軍方、學術機構、各類學會及民間企業等，提供多項特別獎項，如入學資格、獎學金或出國參賽經費。

## 我國歷年參賽成績

我國自 1982 年開始自全國中小學科學展覽會選派學生代表參加 Intel ISEF，1991 年起單獨辦理「中華民國參加國際科學展覽活動」國內選拔賽，2002 年則轉型為臺灣國際科學展覽會。至 2015 年止的 34 年期間，共選派學生 241 人次、204 件作品參加，其中得獎作品共 137 件，學生達 165 人次，共獲得 1 項英特爾青年科學家獎、3 項歐洲研習獎、11 項類科首獎、111 項大會獎及 125 項特別獎，獲獎成果豐碩可觀。

## 二、目的

為提昇我國學生對科學研究的興趣，並為培育未來的科技人才。國立臺灣科學教育館透過「臺灣國際科學展覽會」競賽，由評審委員選拔出具科學研究發展潛力之國三至高三學生，代表我國參加世界各國的國際科學展覽及科學交流活動，以期開拓學生的國際視野，培養語文能力及對科學的熱情，增進對課外課程及自主規劃時間的能力，培育未來科技人才，除積極為我國爭取榮譽外，亦有助於增進國際學術的合作與交流，強化國民外交。

### 三、過程

本次 Intel ISEF 在美國賓州的匹茲堡市舉行，活動從 5 月 10 日進行到 5 月 15 日，臺灣代表隊由國立臺灣科學教育館實驗組林祝里主任領隊，成員計有臺北市立第一女子高級中學李瓊芸、林依萱、王琳嘉、江郁儀、柯芷蓉五位同學，臺北市立建國高級中學陳韋同、夏志豪二位同學，國立羅東高級中學游采如同學，國立臺中女子高級中學張家華同學，國立臺中第一高級中學李嘉峻同學，臺中市私立曉明女子高級中學許芷瑄同學，共 11 位學生，以及新竹市立培英國民中學的郭東穎同學擔任博通大師(Broadcom Masters)觀察員，並由林榮耀院士、國立中央大學物理系李文献教授、國立中央大學大氣科學系林沛練教授、國立臺灣大學電機工程學系林晃巖教授及國立臺灣科學教育館黃千瑩小姐暨臺北市立建國高級中學王鼎中老師等隨團輔導，照顧並協助同學的競賽、生活以及行程中所有大小事宜。

表 1：參加「2015 年美國英特爾國際科技展覽會」學生得獎名冊

| 學生姓名       | 就讀學校         | 作品名稱                                  | 獲 ISEF 獎項及獎勵                             | 我國相關規定獎勵                            |
|------------|--------------|---------------------------------------|--|-------------------------------------|
| 陳韋同        | 臺北市立建國高級中學   | 以分頻多工及交流差動磁場強度為基礎之定位系統應用於無人飛行器控制系統的研究 | 1.大會內嵌式系統科一等獎 (US\$3,000)<br>2.美國太空總署榮譽獎 | 1.新臺幣 20 萬元<br>2.審查後保送大學<br>3.出國獎學金 |
| 李瓊芸        | 臺北市立第一女子高級中學 | CYP11A1 導致非類固醇生成細胞的粒線體形變              | 大會細胞與分子生物學科四等獎 (US\$500)                 | 1.新臺幣 5 萬元<br>2.審查後保送大學             |
| 林依萱<br>王琳嘉 | 臺北市立第一女子高級中學 | 氧化亞銅奈米複合材料於非酵素型葡萄糖感測器之應用              | 大會化學科四等獎 (US\$500)                       | 1.新臺幣 5 萬元<br>2.審查後保送大學             |
| 游采如        | 國立羅東高級中學     | 冰與火的吶喊－2010 年冰島艾雅法拉火山爆發對大氣對流層的影響      | 1.美國地球科學學會三等獎(US\$250)                   |                                     |



|     |            |                    |                    |  |
|-----|------------|--------------------|--------------------|--|
|     |            |                    | 2.美國氣象學會榮譽獎        |  |
| 張家華 | 國立臺中女子高級中學 | 切二連三--探索區塊數分布性質的奧秘 | 美國數學學會三等獎(US\$500) |  |

表 2：「2015 年美國英特爾國際科技展覽會」代表團學生及作品名稱

| 學生姓名       | 就讀學校           | 作品名稱                                  |
|------------|----------------|---------------------------------------|
| 陳韋同        | 臺北市立建國高級中學     | 以分頻多工及交流差動磁場強度為基礎之定位系統應用於無人飛行器控制系統的研究 |
| 李瓊芸        | 臺北市立第一女子高級中學   | CYP11A1 導致非類固醇生成細胞的粒線體形變              |
| 林依萱<br>王琳嘉 | 臺北市立第一女子高級中學   | 氧化亞銅奈米複合材料於非酵素型葡萄糖感測器之應用              |
| 游采如        | 國立羅東高級中學       | 冰與火的吶喊－2010 年冰島艾雅法拉火山爆發對大氣對流層的影響      |
| 張家華        | 國立臺中女子高級中學     | 切二連三--探索區塊數分布性質的奧秘                    |
| 夏志豪        | 臺北市立建國高級中學     | 奈米鑽石性能對於重金屬吸附之應用                      |
| 江郁儀<br>柯芷蓉 | 臺北市立第一女子高級中學   | 星系演化？ 剖析巡天資料庫驗證星系顏色與紅移關係              |
| 李嘉峻        | 國立臺中第一高級中學     | 環環相「扣」-奇偶性守恆與歸零的模式探究                  |
| 許芷瑄        | 臺中市立私立曉明女子高級中學 | "癌"究-小花蔓澤蘭                            |
| 郭東穎        | 新竹市立培英國民中學     | 博通特別獎-ISEF 觀察員                        |

## 出訪地介紹

匹茲堡是全美治安最好的城市之一，同時也多次被評為全美最適宜居住城市，兼具悠久的歷史記憶與現代化的都市景象，向東可至大紐約區，向北可通達五大湖區，可以說是美國東岸連接中西部的重要地點。第二次世界大戰後，匹茲堡進

行了大規模的城市改造，轉型為以醫療、教育、休閒、人文藝術為主的城市；經濟上現已成為以生物科技、電子科技、機器人製造、醫療健康、金融而聞名的繁榮的工商業城市，成為美國城市經濟成功轉型的典範。

由於近年的經濟發展堪為典範，於2009年獲選主辦世界二十國集團高峰會。匹茲堡交通便利，公路、鐵路和水上運輸發達，匹茲堡國際機場位於該市西部，為美國東部著名的大型機場，有18家航空公司聚集此地。匹茲堡大學和卡內基梅隆大學是美國著名的高等學府。



2015 英特爾國際科技展覽會舉辦地 匹茲堡

## ISEF 2015 競賽流程概要

- 5/9-10(六、日)：抵達，展場及展板布置，修正違反顯示和安全規定的部分，參賽學生交換紀念徽章(pin exchange)
- 5/11(一)：展場及展板布置，開幕典禮( open ceremony )
- 5/12(二)：展場及展板布置(最後確認)，SRC(Scientific Review Committee)作品疑慮釐清會議
- 5/13(三)：作品評審，包含計劃內和計劃外的面談(scheduled and unscheduled interviews)
- 5/14(四)：公開展覽，特別獎頒獎典禮( special award ceremony)
- 5/15(五)：大會獎頒獎典禮(Grand awards ceremony)，展板撤除

5月8日(星期五)：啟程；5月9日(星期六)：抵達美國匹茲堡。

經過了約三個月的特別培訓，包含每週六的輔導會議以及兩天一夜的集訓，所有選手帶著緊張、好奇以及興奮的心情在5月8日晚上9時許，至桃園機場第二航廈集合。我國代表團首先搭乘長榮航空 BR777-ER 客機至美國舊金山轉機，再搭乘美國聯合航空客機至美國賓州匹茲堡，航行時間加上轉機時間約 20 個小時，於當地時間 9 日上午 6 點抵達。出關時，匹茲堡的我國僑胞朋友們已在此等候，並為團員們加油打氣，詢問之下才發現，來接機的僑胞們大都住在匹茲堡郊區，到機場約 1 到 2 個小時車程，顯見僑胞們約清晨 4 點出發前來接機，著實令人感動並感受到濃濃的人情味。之後，全團便先前往下榻的旅館 Omni William Penn Hotel Pittsburgh 放置行李並稍作休息，此旅館為比賽期間大會指定的旅館之一。

隨後，我國僑胞朋友們帶我們了解一下旅館附近的生活機能，並且帶領我們參觀匹茲堡的卡內基美隆大學(Carnegie Mellon University)以及匹茲堡大學(Pittsburgh University)，鼓勵學員們未來能夠出國深造，來匹茲堡留學，再將所學回饋臺灣社會。

在卡內基美隆大學(Carnegie Mellon University)的參觀中，最值得一提的是著名的蓋茲電腦科學館，在這裡可以看到美國大學對於空間的設計和國內的大學有很大的不同。其中間圓環走廊並沒有樓梯，是以圓環步道的方式旋轉到地面，而中心的空間也沒有浪費，是一間一間的教室。在一樓，還可以看到色彩繽紛的桌椅，提供學生工作、休息、還有和別人社交之處。

匹茲堡大學(Pittsburgh University)校園座落在奧克蘭區，在賓州匹茲堡市區東邊兩英哩的地區，屬於傳統古老開放式校園，沒有任何圍牆。最有名的建築物是學習教堂 Cathedral of Learning，樓高 163 公尺，42 層樓高，1926 年動土，1937 年完成，是世界第二高教學大樓，其中最奇特的地方是二樓的仿各國型態的教室，像是瑞士、希臘等，想像一下這節課在希臘上課，下節課在瑞士上課的感覺，一

樓的地方則擺放有桌椅，學生們可在這裡讀書、工作，雖然天花板有超過兩層樓高，依然非常安靜沒有回音。

下午，有鑑於往年向大會報到時，因為報到隊數眾多且大會填寫表格及安檢各類手續繁雜，往往需要耗費較多的時間，且可能因此壓縮到展板佈置的時間，因此，今年特別在抵達的第一天下午即先由科教館隨團輔導人員帶著大家的護照進行報到手續，報到過程順利，並讓隔天的展板佈置有充分的時間。

傍晚，學生們收起興奮的心情，聚集在林院士房間中演練海報的講解，儘管因為時差，大家都顯得非常疲累，教授們仍然耐心的指導學生精益求精，使得報告內容更加切中要點，讓同學們對於如何回答評審問題、如何清楚表達出自己研究的特色有更進一步的了解。

|   |  |
|---|--|
|   |   |
| 在桃園國際機場整裝出發   | 搭機前往美國舊金山  |
|  |  |
| 舊金山轉機，教授利用時間指導同學  | 抵達匹茲堡機場  |





旅居匹茲堡僑胞熱情接機



與接機僑胞合影，我國代表團，加油



ISEF 大會志工接機



搭乘大會巴士前往下榻旅館



團員們帶著興奮心情，精神奕奕



留學生帶領參觀卡內基美隆大學





參觀卡內基美隆大學蓋茲電腦科學館



感受卡內基美隆大學恬適的環境



參觀卡內基美隆大學歷史建築



參觀匹茲堡大學圖書館



團員在匹茲堡大學前合影



學習教堂 Cathedral of Learning 的異國教室



辦理大會報到手續



教授們把握時間指導同學

## 5月10日(星期日)：報到、佈展、畫海報、錄開幕影片(shout out)、交換徽章(pin exchange)

早上指導教授們帶領同學前往活動會場 David L. Lawrence Convention Center，團員們帶著興奮與緊張的心情，身著同學們親自設計具我國特色的團服 T 恤進了會場，委由我國駐外辦事處協助運送的展示板已經到了會場，經簡單的任務編組相互幫忙下，立即開始布置工作。在教授與團員相互協助之下，約在一小時內，即完成了布置的工作，隨即申請大會進行安全檢查，在大會十分仔細與嚴格的安全檢查下，我國代表團均順利完成安檢，並立即爭取時間進行實際演練。過程中值得一提的是會場中有非常嚴格的安全檢查，若要將電腦、實驗紀錄簿、器材等物品帶出場外時，都要先前往大會的安全檢查櫃臺進行檢查，並且需要一位指導老師或成年人簽名作為擔保，檢查過後才能出會場外，這樣的制度雖然有些麻煩，但一定能大大減少物品失竊的問題。

此外，大會安全審查非常嚴謹，除了確認參展學生們是否違反安全規則外，如使用電腦展示，安審人員會要求學生先當場展示所有將於評審時使用的檔案，藉以確認檔案內容是否有違規則。因此，參展學生佈展時除了需準備大會要求的報名表張貼於展示攤位外，更須將評審當日欲使用的個人電腦等設備攜帶至會場，以利進行安全審查。個人電腦等 3C 產品，每天進入會場後，皆必須貼上特殊標示貼紙才能帶離會場。

展板佈置完畢之後，團員們前往海報繪製區繪製 shout out 活動要用的海報並且錄製開幕典禮要用到的 shout out 小短片，此舉是宣傳臺灣的最佳機會，所以加了很多臺灣元素在裡面，包括臺北 101、臺灣黑熊、天燈等。

下午同學們回到飯店繼續昨晚的演練，務使自己能夠說得專業而生動，教授也一一提出評審可能會問的問題讓學生思考最好的回答方式。

博通大師(Broadcom MASTERS)觀察員，係每年經由全國中小學科學展覽會



選拔之國一學生，獲選代表可至本展覽會擔任觀察員，除此之外大會仍每天安排營隊課程。依大會規定，國中生觀察員必須由代表團一名大人，每天擔任 Chaperon 的工作接送至博通大師營隊的報到地點，本年度由代表團王老師擔任。營隊主辦單位博通基金會(Broadcom Foundation)於下午四時在團員們下榻的 Omni William Penn Hotel (Conference Room B)舉辦博通大師歡迎餐會，將所有參加學生分為紅、黑、灰、白四組，與不同國家的同學互相認識，完成各組組旗，並呼喊活動口號及攝影記錄，歡迎餐會於下午近 7 時完成。

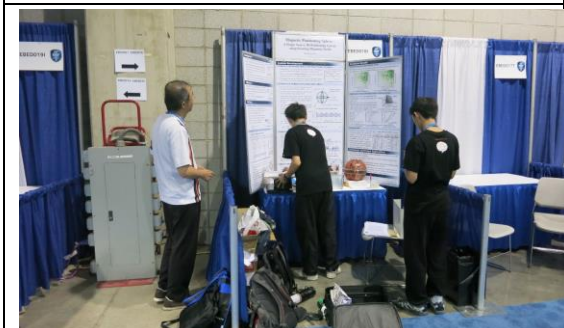
晚間則是一個 Intel ISEF 的傳統活動--交換徽章(pin exchange)，同學們可以趁這個活動多接觸各個國家的學生，以別針交換活動作為引子，增進各國學生們交流的機會，活動中本團的陳韋同同學特地從臺灣帶了布袋戲偶，和李嘉峻同學一搭一唱吸引許多目光，在場中可說是風雲人物，也使 Taiwan 這個名字在其他國家學生心中留下親切、熱情的印象，對學生們來說是在美國的第一個意義不凡的體驗。



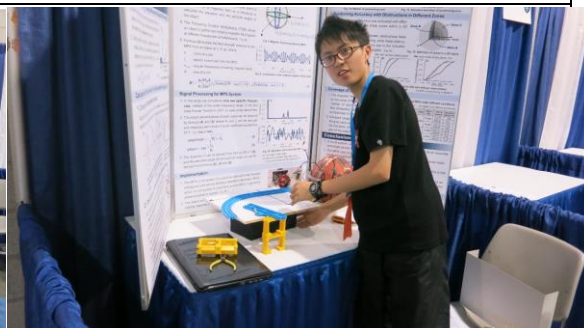
卸載委由駐外代表處寄送之展板



管制嚴謹的大會安全控管



布置展板與展示用品



布置展板與展示用品



應有盡有的工具與布置用品借用區



應有盡有的工具與布置用品借用區



作品安檢登記與服務區



用餐時團員不忘進行國民外交



團員們合力進行 shout out 海報繪製



Broadcom MASTERS 歡迎儀式



Broadcom MASTERS 破冰交流活動(問題賓果遊戲)



領取僑胞及隨團輔導員所準備的各項物資

## 5 月 11 日(星期一)：賽前演練、開幕典禮

上午八點，團員們各自用完早餐後，在指導教授帶領下前往大會會場，各自到自己的看板前繼續練習報告，並熟悉周圍場地。中午用餐後，再次回到飯店林院士房間，接受院士與指導教授們的耳提面命，團員們輪番上陣演練英文報告以及英文對答，在一問一答當中也讓團員們更加熟悉比賽時的氣氛，以及可能被問到的問題，由於完整版的演說大多已非常熟練、且又較耗時間，此日開始改為練習 3 分鐘精簡版，並更著重在評審提問的回答，如何在第二、三輪評審時用最短的時間簡單清楚地說出自己研究最重要的部份並在評審心中留下印象，考驗著學生掌握重點、展現自我的能力，過程中教授們也竭盡所能幫助學生修改，提供了許多寶貴的建議。

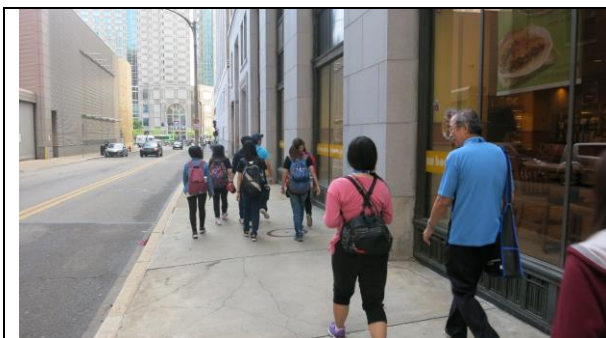
另一方面，博通大師計畫之觀察員(郭東穎同學)一大早即搭車前往 Carnegie Mellon University (CMU)參觀，由 CMU 的學生介紹大學的歷史，了解到大學的創立，原來是 Carnegie 先生因為發展當地的鋼鐵、重工業事業發跡，在看到大部分的人受教育程度低，就決定在他有生之年一定要把他的財富花在教育設施上，因此與另一位 Mellon 先生，合資蓋了這間 Carnegie Mellon 大學。而當然，Carnegie 先生在教育上的投資並不只在蓋這所大學上，在世界各國更有多所圖書館以 Carnegie 為名。介紹完後，即到這所大學的電子工程實驗室參觀，並在指導下實際動手做了一個簡易的 AM 收音機。之後又到了大學裡的迪士尼研究處參觀，並由工作人員介紹他們正在研究的新科技，包括機械手臂、口部動畫、電腦播報員等等，收穫豐碩。

傍晚團員們前往會場參加開幕晚宴，並在晚宴後參加盛大的開幕典禮，在典禮中學生們穿著自行設計、寫有 TAIWAN 字樣的代表隊服，精神抖擻地進入會場，英特爾公司執行長 Wendy Hawkins 致詞時表示，她即將在今年退休，而這場邀請了世界各地的小小科學家的盛會就是她最棒的退休派對，讓臺下的每一位學生都感到非常榮幸與興奮。

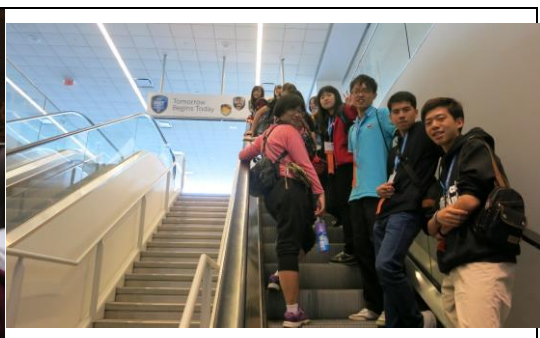


開幕典禮安排了一場精彩的演講，講者是 Luis von Ahn，他是 CMU 的教授，同時也是 reCAPTCHA 的共同開發者，以及 Duolingo 的共同創辦者及 CEO，值得一提的是 reCAPTCHA 因能防範網站受到 spam 的侵擾，在 2009 年賣給了 google，Duolingo 則分別榮獲 apple 及 google 年度最佳 App。在演講中，von Ahn 以他自身研究創新的經驗為例子，闡述創新的魅力以及大數據大力量的概念，同時也讓大家都深受啟發，常常小時候看似無理的夢想，到最後都可能成為靈感的來源。

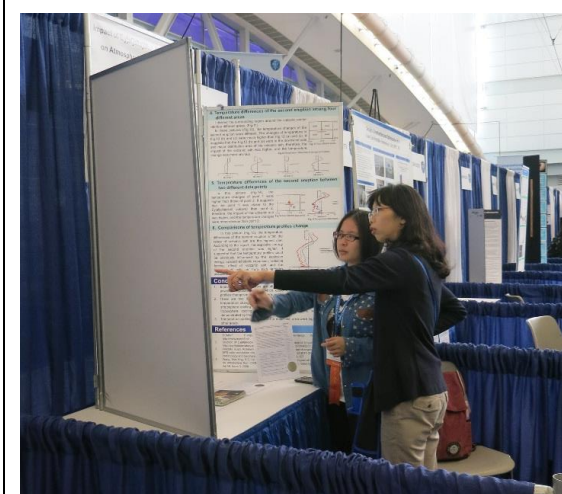
而同學們最期待的，也就是開幕典禮傳統，每個國家都有 10-20 秒的 shout out 時間，參賽學生舉著代表自己國家的海報跑上舞臺。我國代表團由韋同、芷瑄、家華代表上臺，掌握每一個被鏡頭拍到的機會，高高舉起畫有臺灣地形、臺灣黑熊、珍珠奶茶、夾腳拖、天燈、櫻花等臺灣代表物，並寫著大大的 TAIWAN 字樣的 shout out 海報，希望使我國的特色能在他國學生心中留下印象。



指導教授帶領前往大會會場



團員們帶著愉快心情在大會合影



同學於比賽前積極練習



團員在會場中積極備戰



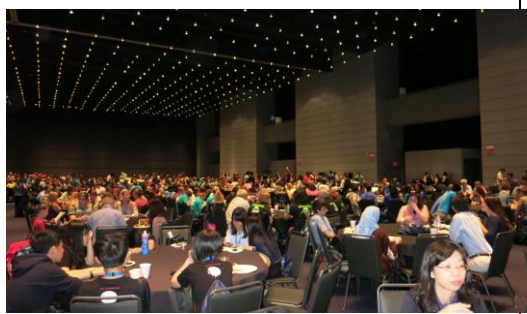
ISEF 展覽會場壯觀的布展情形



博通大師計畫參觀 CMU 迪士尼工作室



開幕典禮前的大會晚宴

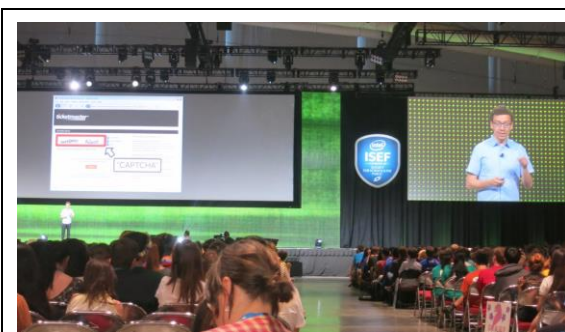


開幕典禮前的大會晚宴



搶眼的我國海報在開幕典禮上非常吸睛





精彩的開幕典禮演講



ISEF 開幕典禮經典活動—各國 shout out



搶眼的我國海報  
在開幕典禮上非常吸睛



搶眼的我國海報在開幕典禮上非常吸  
睛



開幕典禮後與香港代表團合影

## 5月12日(星期二)：媒體採訪時間、英文演練、預審(prejudge)

大會的安檢規定相當嚴格且嚴謹，任何有安檢問題的作品皆不具被評審的資格，在5/11(一)時所有作品皆會被 review 一遍，有安檢問題的作品編號將會被公布在會場外，這些作品必須在5/12(二)上午8:00至9:30，向SRC(Scientific Review Committee)以及D&S(Display & Safety Committee)提出說明與澄清作品相關的安檢問題，今年我國代表隊芷瑄的作品遇到安檢上的問題，幸而在院士親自出席坐鎮，很有經驗的提醒與協助之下，順利解決作品的安檢問題，讓大家鬆了一口氣，也可以更專注的加以練習。

今早九點半至十一點半的時段，展覽場開放讓參賽者進入檢查作品，同時也是媒體採訪時間，院士要求所有團員待在自己的展板前面等待媒體來採訪，值得一提的是，參賽的外國學生非常非常主動，只要媒體在哪裡，後面就擠了一群人，只要前面的採訪一結束就搶著把媒體拉到他們的展板前面，積極爭取媒體採訪與曝光的機會，這或許是未來我國代表隊團員需要學習的部分。

下午是我國提供李國鼎基金會特別獎的預審時間，林院士、李文献教授、林沛練教授及林晃巖教授下午到會場審查了我們所提供獎助的作品。

結束審查及參賽準備工作後，團員們回到飯店後，集合在林院士的房間，進行最後一次的英文演練，這次大家可說是戰戰兢兢，因為知道這是最後一次的討論，之後完全就要靠自己了。

在此同時，評審們已先進會場大概看過每個作品，預審結束後即決定隔天要與那些作品的作者進行對談，並排定對談時間表，每個作品的桌上都會放置有一張何時會有評審來 interview 的時間表，如此一來就不會造成1700件作品在評審上的不公平性發生，也就是有作品重頭到尾沒有評審來，但另外卻有作品評審來三四十次的現象。

下午兩點在展覽會場旁的活動中心，大會安排了一場與諾貝爾獎得主的對談會(Excellence in Science and Technology Discussion Panel)，邀請了Martin Chalfie (2008

化學獎)、H. Robert Horvitz (2002 醫學獎)、Sir Harold Kroto (1996 化學獎)、John Mather (2006 物理獎)，會中諾貝爾獎得主們分別分享了他們研究的歷程與經驗，並提供和與會人員問答對談的機會。

另一方面，博通大師計畫之觀察員(郭東穎同學)今天則參與了博通大師的「創新者」旅程。早餐時每個團員各自介紹自己國家特別的創新者，藉此可從中學到各個大發明的來源。之後，到訪匹茲堡最著名的產業：鋼鐵。現在大部分的鋼鐵工廠由於太過於污染空氣，已經停用，今天到訪的是一個保存較為完整的工廠。在其中可看到許多當時工人穿的衣服、工作時的習慣、用的工具等等，多數人是冒著生命危險去賺點零錢，加上環境差，常常他們靠著吸煙來讓工作更好受，卻是對身體的二度傷害。吃完中飯後，參觀當地最大的 Heinz 博物館，以博物館的形式認識匹茲堡，當中可以看到以前匹茲堡剛剛崛起的模樣，有當時創業的公司、運動等。

晚上大會為了要讓所有參賽的同學及領隊人員放鬆心情，安排了 Intel ISEF Mixer Event，學生們可以參加在 AE Stage 的 DJ 舞會，領隊人員則可參加在 Heinz Field 的體育場晚餐與舞會，但我國代表隊團員與指導教授們，為能在明天的評審有最佳的表現，決定留在飯店繼續加強準備，僅由隨團輔導員王老師帶領觀察員東穎前往進行短暫交流。

晚上集訓完後，團長集合所有團員說明隔天的行程，老師與學生們都充滿自信地精神喊話，相信今年我國代表隊一定能奪得佳績！由於明天是評審日，有申請翻譯的學生必須在早上六點到達會場與翻譯碰面，並共進早餐相互熟悉，其餘學生則要在早上七點到達會場，因此教授要求學生們早點就寢，期待明天在評審時能有最佳的表現。

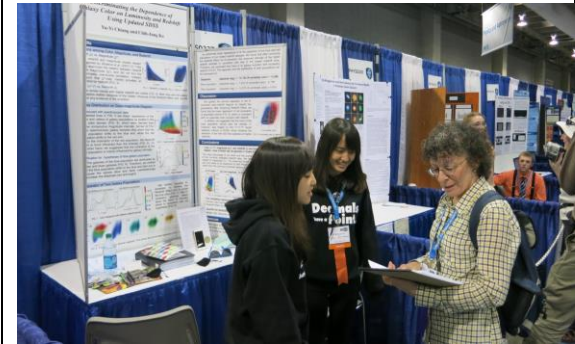




評審會場外與僑胞學者合影



團員解說自己的研究成果



團員解說自己的研究成果



與諾貝爾獎得主的對談會



博通大師觀察員參觀鋼鐵廠



### 5 月 13 日(星期三)：評審、歡迎晚會(HEINZ FIELD)

最重要的評審日終於來臨了！所有團員們這天早上顯得相當緊張，有些人早上五點不到就起床化妝整裝，有些人則很早起床做最後的演練，出發前由隨團老師及輔導人員幫忙選手們檢查服裝儀容是否合宜。有勾選翻譯志工協助的琳嘉、依萱、采如、家華，提早在清晨六點由輔導員王老師帶領前往會場，和翻譯志工共進早餐，沒有勾選翻譯志工的團員在飯店附近吃完早餐、補充一整天評審所需的能量，團員們穿上出國前訂製的西裝、套裝，看起來非常專業，美中不足的是，前幾天都非常溫暖的天氣，在這一天突然變得很冷，讓穿絲襪的女同學們一踏出飯店就凍得受不了。

一進會場，每個人的展板前面都有一張粉紅色的評審對談時間表，一整天的對談行程便是照著這張表進行的，有的人行程滿滿、也有的人空空如也，不過這都無關於得獎機率，因此大家也都不太放在心上，只是全力以赴。此外，除了有該科別的大會評審委員外，並有設立特別獎的評審委員前來詢問參賽者，有些科別的特別獎很多，因此不斷有不在行程內的特別獎評審來，幾乎是一刻不得閒。評審分為上、下午時段，共六小時，團員們積極向評審們解說與分享這一段時間以來精心研究的成果。

中午休息時間由於會場是禁帶外食的，考量中午時間室外氣溫很高，由科教館林主任、黃小姐及隨團輔導員王老師預先在會場旁的供餐攤位訂購午餐，並找

到會場靠窗風景優美的座位，讓選手們可以在短暫的中午休息時間，快速舒適地補充能量，再回到展板前繼續下午的評審。

中午除補充能量外，團員韋同也利用時間，撥打越洋電話回臺灣(臺灣為半夜)，向家長、教授請教在上午評審被問到的問題，已備在下午評審時能有更充分的準備，回答評審所詢問的問題。

一整天下來，有的選手有十多位評審審查，有些組別則較少評審來訪，選手們都全力以赴，希望能表現出自己最佳的成果。ISEF 的大會獎評審及特別獎評審會配戴不同識別證，大會獎評審人數由大會預先安排，但特別獎評審則需靠著選手們主動積極爭取，因此選手們的積極度及對作品的熱情扮演著重要關鍵。

團員韋同特別提到，因為美國的氣候相當乾燥，幾乎每位評審一開始與團員握手的時候都會被靜電電到，這似乎是一種警訊，告訴我們必須謹慎嚴肅面對每一次的對談。

另一方面，博通大師計畫之觀察員(郭東穎同學)今天經歷了博通活動裡最重要的一天，觀察員們要互相分享自己做的科展。早上，由博通代表教授說話的技巧，並要求在下午分享時只能用三分鐘介紹完，剩下兩分鐘留給觀眾提問題。講授完後兩兩隨機分組，要和對方練習報告自己的作品。練完後乘坐公車到 Duquesne Incline，這是幾十年前用來載煤礦的歷史文物，功能類似纜車，目的是要將山上蘊含的煤礦運送到河邊的鋼鐵工廠加工。接著參觀了在山上的一座博物館，看到匹茲堡許多舊時的照片，早期家家戶戶熱能來源皆是仰賴煤炭，又加上鋼鐵工廠，使得天空黑到白天和晚上有時都分不清楚。吃完中飯後，參觀一棟綠建築，這個綠建築其實兼有植物園的功用，在裡面可以看到各式各樣奇異的花卉、巨大的沙漠植物等。最後，觀察員們利用早上博通代表教授的說話技巧報告自己的研究作品，我國觀察員東穎報告了他在臺灣國際科展中有關大肚魚領導行為的研究，精彩的報告深獲博通大師輔導師長的稱許。

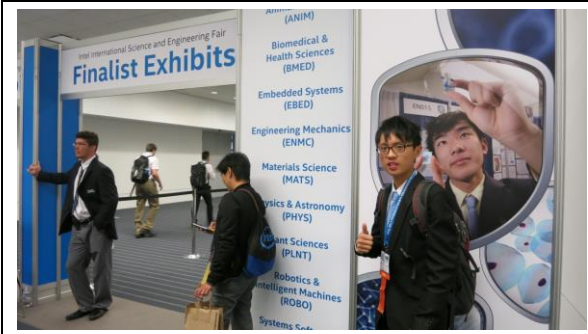
傍晚，團員們回到飯店換下正式服裝後，大家如釋重負，換上輕鬆愉快的心



情，搭乘地鐵前往大會安排的匹茲堡歡迎晚會(Pittsburgh Welcome Night)，主辦單位將整個美式足球場 HEINZ FIELD 包下來，供所有選手們在場中享受食物，並且可以到旁邊的卡內基科學館遊玩參觀，兩者都只要憑名牌就能免費入場，裡面更提供免費的食物和飲料。這兩棟建築位在阿勒格尼河(Allegheny River)和莫農加希拉河(Monongahela River)匯流成俄亥俄河(Ohio River)的會合處，傍晚至夜間，河上的風景非常美麗。能免費參觀的地方也包括停在河上的 USS Requin SS-481 潛水艇，得以入內參觀這艘 1945 到 1968 年冷戰期間真的被美國海軍使用過的蒼老潛水艇，感覺非常特別。而在卡內基科學館內團員們參觀了許多常設展，其展示型態和臺灣科學教育館類似，有許多互動式的展品，讓參觀者能在親自動手體驗中學習科學知識。團員們度過了一個輕鬆的夜晚，藉此抒發幾天來緊張的情緒。



團員們在印有每個參賽者姓名的展板前合影



團員充滿信心準備入場接受評審



團員充滿信心準備入場接受評審



輔導員們打理同學們中午的用餐



團員們開心享用午餐補充能量



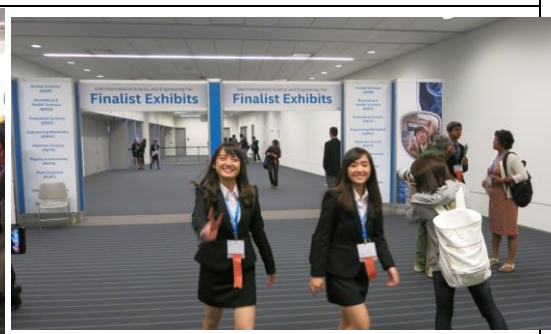
團員積極利用休息時間詢問教授



中午入場前團員們合影，各個精神奕奕信心十足



下午評審結束，各國隨團輔導員夾道感謝評審及歡迎團員學生



團員愉快步出會場





評審後，團員們在會場外合影



博通大師觀察員參觀 Duquesne  
Incline



團員在 Heinz Field 球場合影



參觀卡內基科學館



團員在卡內基科學館愉快參觀

## 5月14日(星期四)：公開展覽、特別獎頒獎典禮

今天是公開展覽的日子，大會開放一般民眾和當地中學生進入參觀，會場到處都可看到老師領著學生們到處穿梭，主辦單位也設計了學習單活動，參觀者每到一個學科領域，便有負責的志工協助蓋章，團員們也盡量用淺顯的方式向參觀的民眾解釋研究內容，大家抱著互相交流的心情，將自己的研究介紹給其他人，也在展場內到處參觀、和他國學生交流。

另一方面，博通大師觀察員一早先行集合，用完早餐後由博通的輔導員們帶到公開展覽的會場，參觀各個領域的研究，為自己將來的深入研究進行準備，由於作品非常多，僅能快速的瀏覽過每個科目中比較特別的作品。下午時則參加一個實驗，主要在介紹外來種生物對於生態的危害，這和學校課程非常不一樣，講述的是由船隻從水中而來的外來種蛤蜊等貝類，可藉由檢測水的顏色、pH 值等數值得知這個水域是否被外來生物入侵。最後講者問大家一個有趣值得深思的問題：到底要拯救已經被外來種入侵的水域還是要保護還未被入侵的湖泊？實驗演講活動結束後回到博通大師的集合場地，參加博通活動閉幕儀式，大家圍成一個圈，由帶隊老師一個一個叫名字，然後說出他們心裡想對每一位博通大師說的話。在儀式結束後，各國博通代表一起拍照，留下了許多美好回憶。


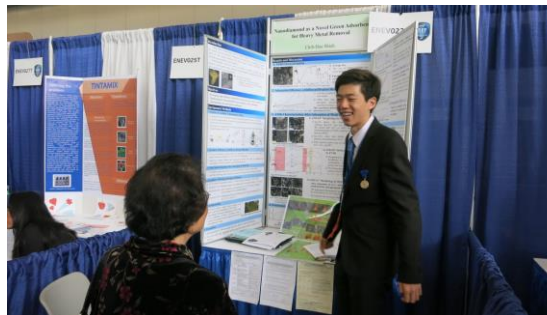
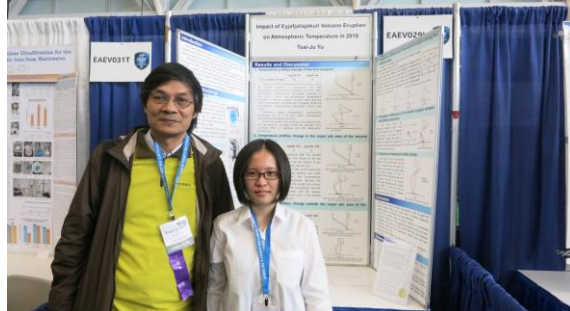

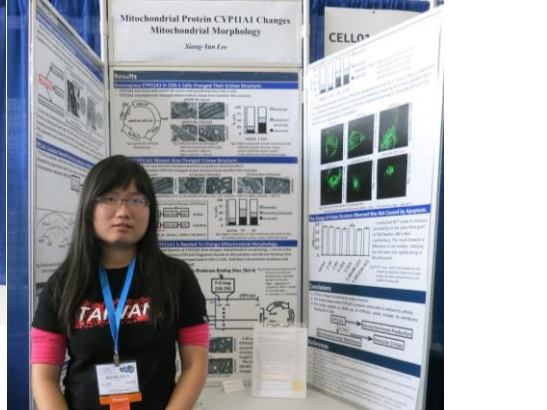
公開展覽結束後，駐紐約辦事處由教育組張佳琳組長代表，宴請辛勞的我國代表團團員們，大家享用了一場愉快的下午茶，相談甚歡。

晚間七點是大會頒發特別獎的時刻，團員七點準時進入會場，由於特別獎獎項眾多，整場典禮並沒有繁冗的致詞程序，司儀在典禮開始隨即進行頒獎，當唸到得獎者來自我國同學參加的類科時，團員們都在心裡默默祈禱著，一聽見我國名稱，便歡聲雷動，為得獎的夥伴同學真心喝采。

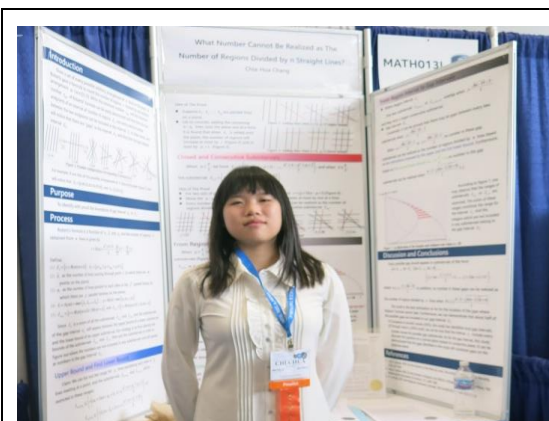
特別獎由美國海、陸、空三軍、學術學會、大學等研究機構及許多科技公司提供，我國也以李國鼎基金會的名義設立兩個特別獎(K.T.Li Foundation Special Award)名額，提供兩名各 1000 美元獎學金的獎項，兩名獲獎的學生分別是來自

美國加州的 Vanessa Wang，以及來自美國紐約的 Simone Braunstein，由林榮耀院士代表上臺頒贈獎項。

我國代表團有三件作品獲得 4 項特別獎獎項，包括地球與環境科學科游采如同學獲得美國地球科學學會三等獎以及美國氣象學會榮譽獎、數學科張家華同學獲得美國數學學會三等獎及內嵌式系統科陳韋同同學獲得美國太空總署榮譽獎，成果相當豐碩。

|   |  |
|---|--|
|   |   |
| <p>公開展覽，許多匹茲堡地區的中小學生入內參觀</p>  | <p>團員解說自己的研究成果</p>   |
|  |  |
| <p>團員與指導教授合影</p>  | <p>團員在自己的展板前留影</p>   |
|  |  |
| <p>團員在自己的展板前留影</p>  | <p>團員在自己的展板前留影</p>   |





團員在自己的展板前留影



駐紐約辦事處教育組宴請團員們



駐紐約辦事處教育組宴請團員們



特別獎頒獎典禮



數學科張同學獲特別獎上臺受獎



林院士上臺頒贈我國提供的李國鼎基金會特別獎



林院士上臺頒贈我國提供的李國鼎基金會特別獎



特別獎頒獎典禮後院士代表接受僑胞們道賀



我國獲特別獎得獎學生

## 5月15日(星期五)：大會獎頒獎典禮

在經過前一天的特別獎頒獎典禮之後，教授以及老師們先為每一位團員加油打氣、鼓勵同學們。

今天是大家期待已久的大會獎頒獎典禮，我國代表團穿著整齊的套裝團服，既緊張又期待地步入會場，駐紐約辦事處教育組張佳琳組長亦親自到場為代表團同學加油。

和前一天的特別獎頒獎典禮一樣，典禮進行得非常精簡順暢，而和臺灣不同的是，頒獎的順序是先頒完所有科目的四等獎，再頒發三等獎，以此類推，並不是把同一科的所有獎項頒完再進行下一科。這樣的設計除了讓尚未得獎的選手情緒更加糾結，讓典禮的氣氛一層一層地提高到最高點，也能提高來賓的專注度，不致於在頒發非自己關心的類科時覺得無聊。

我國代表隊在一開始的四等獎便產生了兩組得獎者，令大家情緒十分激昂，

然而在接下來的三等、二等獎卻全無消息，一度令大家十分失望與緊張，團員班長陳韋同同學還在這時對大家精神喊話，希望大家要有信心，沒想到話才說完，一等獎便唸到了他的名字，大家興奮的情緒再度爆發。所有獎項頒發完後，英特爾公司基金會執行長 Wendy Hawkins 致詞表示，感謝大家來參加她的退休派對(因她辦此活動多年，而辦完今年活動後即將退休)，她覺得非常開心，也鼓勵同學不論是否得獎，能夠來到這樣的科學盛會，每一個人都是贏家。

經過 2 個多小時頒獎典禮煎熬之後，我國代表團共有 3 件作品獲得 3 項大會獎，獎項及作品名稱如下表，頒獎典禮後隨即收到來自教育部吳部長的賀電，由駐紐約辦事處教育組張佳琳組長代表宣讀。

我國學生獲獎如下：

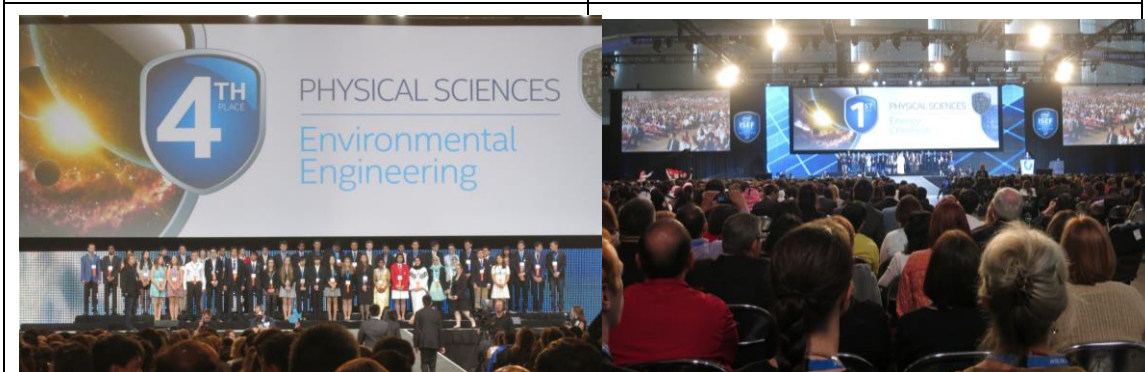
| 學生姓名       | 就讀學校         | 作品名稱                                  | 獲 ISEF 獎項及獎勵                            | 我國相關規定獎勵                            |
|------------|--------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 陳韋同        | 臺北市立建國高級中學   | 以分頻多工及交流差動磁場強度為基礎之定位系統應用於無人飛行器控制系統的研究 | 1.大會內嵌式系統科一等獎(US\$3,000)<br>2.美國太空總署榮譽獎 | 1.新臺幣 20 萬元<br>2.審查後保送大學<br>3.出國獎學金 |
| 李瓊芸        | 臺北市立第一女子高級中學 | CYP11A1 導致非類固醇生成細胞的粒線體形變              | 大會細胞與分子生物學科四等獎(US\$500)                 | 1.新臺幣 5 萬元<br>2.審查後保送大學             |
| 林依萱<br>王琳嘉 | 臺北市立第一女子高級中學 | 氧化亞銅奈米複合材料於非酵素型葡萄糖感測器之應用              | 大會化學科四等獎(US\$500)                       | 1.新臺幣 5 萬元<br>2.審查後保送大學             |
| 游采如        | 國立羅東高級中學     | 冰與火的吶喊—2010 年冰島艾雅法拉火山爆發對大氣對流層的影響      | 1.美國地球科學學會三等獎(US\$250)<br>2.美國氣象學會榮譽獎   |                                     |



|     |            |                    |                     |  |
|-----|------------|--------------------|---------------------|--|
| 張家華 | 國立臺中女子高級中學 | 切二連三--探索區塊數分布性質的奧秘 | 美國數學學會三等獎 (US\$500) |  |
|-----|------------|--------------------|---------------------|--|



|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| 英特爾公司基金會執行長 Wendy Hawkins 致詞 | 瓊芸獲大會細胞與分子生物學科四等獎 |
|------------------------------|-------------------|



|                |                |
|----------------|----------------|
| 依萱、琳嘉獲大會化學科四等獎 | 韋同獲大會內嵌式系統科一等獎 |
|----------------|----------------|



獲大會獎同學於頒獎典禮會場合影



代表團學生於頒獎典禮後合影



駐紐約辦事處教育組張佳琳組長代表轉達部長賀電





全體代表團於頒獎典禮會場合影

在頒完獎之後，儘管有些同學因未能得到理想的成績而失落，但大家都溫暖地給予鼓勵和擁抱，讓失望難過的同學最後也破涕為笑，氣氛和樂融融。隨後教授和輔導員們帶領團員迅速的完成拆卸展示海報，並將展示板裝箱郵寄至駐美辦事處俾便明年參賽使用。同時代表團亦將獲獎成績與相片回傳國內，與國人共享榮耀。

在稍事休息後，團員們返回飯店簡單收拾行李後，揮別匹茲堡這個美麗的城市，準備搭機前往芝加哥轉機並展開接下來的參訪行程。

## 5月16日(星期六): 科教參訪: 菲爾德自然史博物館 (Field Museum of Natural History)

科教參訪安排於芝加哥進行，首先一行人來到全美第一高樓威利斯大廈 (Willis Tower) 的 sky deck，從底下仰望便可看到突出建築物的透明觀景臺，令人興奮又有些害怕。入內後前往直達頂樓的電梯之前，除了有介紹影片之外，牆上也有世界各大高樓的比較圖，而臺北 101 就畫在 sky deck 旁邊！可惜的是這天濕氣很重，白霧靄靄，能見度有限，沒辦法看到最遠的風景，但大家還是在刺激的懸空的透明觀景臺上開心地拍了許多照片。前往午餐之前，遊覽車先開到了像海一樣的密西根湖旁，讓大夥在湖邊拍照、欣賞美不勝收的風景。

下午來到電影《博物館驚魂夜》的拍攝地：菲爾德自然史博物館，欣賞了 3D 電影，也參觀了諸如生命起源、維京人等特展。菲爾德博物館除了擁有遠近馳名的恐龍化石，更特別的是有幾間保存化石相關的實驗室就設置在博物館內，遊客隔著玻璃便能看到科學家在裡面工作，其中化石 DNA 鑑定實驗室裡熟悉的儀器設備令生物組的同學感到分外親切。

晚餐前來到與紐約第五大道齊名的壯麗大道 Magnificent Mile (Michigan Ave.) 參觀、欣賞芝加哥著名的現代建築，同學們很興奮地到處逛，滿載而歸。







抵達芝加哥機場



Willis Tower



團員們在 Willis Tower 的透明觀景臺  
留影



團員們興奮的在密西根湖畔合影



與 Field Museum 經典館藏 Sue 合影



媲美紐約第五大道的芝加哥壯麗大道





代表團在自然史博物館合影

5月17日(星期日):科教文化參訪:科學工業博物館(Museum of Science and Industry, MSI)、水族館(Shedd Aquarium)、美術館(The Art Institute of Chicago)、千禧公園(Millennium Park)

經過前一天的導覽，第二天大家仍然精神奕奕，充滿期待。早上首先來到科學工業博物館，比起匹茲堡的卡內基科學館，這裡空間大多了，也有更多大型的科學展示設施，如龍捲風、雷電、海嘯、土石流、飛機駕駛等模擬器，地下室更有美軍在二戰期間俘獲的德國 U-505 潛水艇可以入內參觀，館藏及展覽之眾多，讓大家逛到下午仍不過癮，其中的一個特展 Mirror Maze，利用鏡子製作成迷宮，讓人在裡面分不清楚方向，並且說明了碎形理論以及生活中處處是數學的道理。

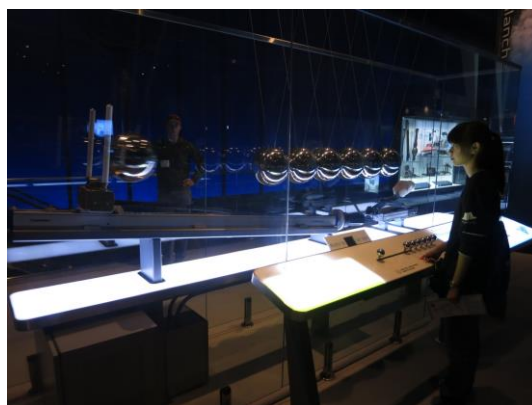
下午的時間緊迫，但大家又捨不得放過水族館或美術館任何一個，因此這兩

處的參觀時間都被壓縮，只能重點式地看完最重要的展品。前往水族館後，雖然只有短短四十分鐘的時間，不過大家還是努力看了海綿寶寶 4D 電影以及參觀極地特區還有兩棲類特展，這對大家來說皆十分的新奇。最後趕在美術館關門之前前往芝加哥美術學院，由於團員韋同曾在兩年前在這裡上課，所以對此學院相當的熟悉，便由他帶領幾位團員一同參觀，館藏相當豐富並有許多珍貴的畫作，除了印象派、寫實派等古典藝術作品之外，還有芝加哥最著名的現代藝術及公共藝術作品，真是大飽眼福。

參觀完後，大家來到千禧公園，一面輕鬆地漫步，一面與著名地標「雲門」合照。雲門光滑的表面反照著蔚藍的天空和純白的雲朵，周圍環繞著翠綠的樹木，上頭還停著幾隻小鳥，氣氛非常和諧平靜；從另一面看去，一整排芝加哥著名的建築、美麗的天際線反射在雲門上，一覽無遺，真可說是芝加哥的精華景色。



芝加哥科學工業博物館一景



團員藉由展品實際體驗能量守恆定律



有趣的 Mirror Maze 特展



參觀德國 U-505 潛水艇





參觀芝加哥水族館



團員們在科學工藝博物館前合影



參觀美術館



學生們展現創意在”雲門”前俏皮留影

## 5月18日(星期一)--5月19日(星期二)：回程

5/18的早晨離開下榻的旅館，準備搭機離開芝加哥，前往舊金山轉機飛回臺灣，在經過四個多小時飛行抵達舊金山，辦理完轉機手續後，即搭乘晚間的班機離開舊金山。

經過約11個小時的飛行，終於踏上久違的國門，返抵國門時，已近午夜時分，而迎接大家的是熱情的家長、科教館朱館長及多位工作同仁，以及學校的師長、同學及學長姊，看到這麼熱情的迎接，再怎麼辛苦，也都忘了！

在接受媒體採訪並分別拍照與互道恭喜與感謝後，接機活動結束，所有團員各自返家休息，圓滿結束了為期12天的美國2015 Intel ISEF 英特爾國際科技展覽會之旅。



團員們與專程前來接機的朱館長合影



林院士接受媒體採訪



團員韋同接受媒體採訪

## 四、心得

- (一) 此次參加 2015 ISEF 的作品及學生，係於國立臺灣科學教育館主辦之臺灣國際科學展覽會選拔出來，共計選拔 9 件作品 11 名學生代表參加美國第 66 屆國際科技展覽競賽。在國內評選完畢遴選參賽作品後，科教館隨即聘請學者專家輔導參賽的學生代表，於每週六在館內進行為期兩個多月的培訓，教導學生如何以最佳的海報設計呈現研究成果、訓練英語報告技巧及演練對提問的解答等。這些作品微調的過程與演練，使得作品的嚴謹度大幅提升，也使學生對於自己的作品有更高的掌握度，在評審臨場時能有最佳的表現。
- (二) 在培訓的過程中，曾經參賽過的同學和學長姐們，會返回科教館協助，從與賽者的角度提供實際有用的經驗傳承，對於即將代表參賽的選手們有莫大的幫助，以及穩定軍心的效果，同時，本屆的參賽同學也將以他們的參賽經驗，繼續返回科教館，協助學弟妹們進行參賽準備，這是一個非常好的傳承機制，而歷屆的參賽同學也自然形成了一個團體，對於這些優秀同學的學業、研究發展，都有非常積極正向的影響。
- (三) 參展的作品中，有多件是從青少年科學人才培育計畫（簡稱為青培計畫）中培養出來的，藉由青培計畫的機制，學生可以接受到教授們嚴謹的指導，執行嚴謹的研究計畫，對於國際科展的參賽者有非常大的幫助，選手們十分支持科教館繼續進行青培等相關計畫。
- (四) 參賽的同學對於能和一群在不同的領域有著熱情和專業的朋友們一起在陌生的國度闖蕩，自豪地宣揚著「臺灣」這個名字，張大雙眼將一切新奇的事物刻印在腦海的經驗都覺得非常珍惜，而能夠有走上世界的舞臺，開闊眼界的機會，也非常感謝讓這一切成真的所有人，包括科教館、指導教授、指導老師們、學長姐們，以及願意投注資源讓他們成長的學校、機關單位、企業團體，讓他們在科學的道路上儘管走得搖晃，卻總能得到支持。
- (五) 參賽的同學認為在與各國參加者交流的過程中，除擴展了國際觀，也見識到

不同文化的風格差異，並且進一步了解如何與不同國家的同學相處，在比賽的過程中，雖發現各國在呈現自己報告的方式有所差異，但唯一的共通點非尊重自己的作品莫屬了，沒有一人對自己的報告是抱持隨性的態度，大家都很珍惜這次的參展機會。

(六) 參賽的同學認為參加這次的國際科技展覽會，讓她對科學的興趣又更添一層，科學很多可愛又有趣的一面時常不小心就顯露出來，這種有趣的探索過程成了她繼續學習和向前行的動力，未來將會更努力在這個領域快樂的發掘新知，讓自己與整個人類社會更進步。

(七) 大會每天提供包羅萬象的專題演講，讓年輕科學家們參與學習，有和諾貝爾得獎者對談、科學研究相關課程和最新科學研究發表等，相對的隨隊輔導員也有相關課程可供學習，除了 ISEF 歷屆得獎者心得分享，更提供各國舉辦科展的經驗交流和分享，讓隨隊輔導員從中可以學習各國科展相關經驗與輔導學生的心得感想，這些精心安排的課程，都能讓參與此次盛會的師生都收穫頗豐。

(八) 對於參賽行程的安排，每年都有精進，顯見科教館對於國際競賽安排的重視與投入，今年代表團提前抵達競賽地，並由科教館人員先行前往會場進行報到作業，省去往年大排長龍使得一整群人無法入場的麻煩，也因此增加了同學們入場佈置準備的時間，非常值得稱許。

## 五、建議

(一) 2015 ISEF 大會安排與規畫，有許多是值得我國未來在安排相關活動借鏡的地方，包括有：

1. 大會流程規劃完善：整個活動有非常完善的規劃，從精彩的開幕典禮、頒獎典禮，到展覽場佈置、安全審查，並招募多達 2000 位活動相關志工，協助會場服務、安檢、翻譯等工作，大幅分擔了主辦單位的人力負



擔。

2. 相關服務設施設計貼心：展覽競賽期間，大會在會場設置有工具借用區，所提供的工具與佈置用品包羅萬象，讓參賽者布展時更順利更節省時間，設置有資源區，讓參賽者可以方便的製作與列印文件，並貼心的設置了無線網路讓參賽者或指導老師可以方便的上網聯繫及蒐集資料。
3. 辦理多元交流座談會：大會同時間配合辦理一系列的交誼、座談，讓參賽者及指導老師能在會場進行經驗交流於分享，是值得我國辦理科展借鏡學習。
4. 公開展覽鼓勵學校參與：公開展覽當天，各級學校用校車將學生載至會場，並提供學習單讓學生有學習的依據與方向，充分達到觀摩、交流、學習的目的。

## (二) 關於賽前培訓的建議

科教館在 ISEF 參賽作品決選後，隨即聘請學者專家輔導參賽的學生代表，於每週六在館內進行為期兩個多月的培訓，這樣的培訓著實對於作品的嚴謹度及學生英文表達、呈現作品的的能力，有極大的幫助，然而為使未來的培訓工作發揮更大的效力，建議如下：

1. 強化作品行銷之訓練：就觀察來看，本次參賽的學生大多能以流利英語清晰表達作品內容並與評審溝通，但前提是必須要能在評審會場中爭取更多的曝光機會，這些機會要靠學生主動、積極的邀請前來觀摩的媒體及評審聆聽解說作品，因此建議培訓時亦能安排**如何主動創造表達、問題討論的機會**，如何行銷自己的作品的練習，相信對於競賽的成果能有所提升。
2. 培訓過程辦理公開發表會：目前的培訓，教授們的專業能力非常強，因此，對於研究方向的掌握，科學知識、數據上的精進，以及成果的展現



等，都能讓參賽者能力及作品的品質有大幅的提升，但評審時 ISEF 的評審往往比較好奇，**題目發想過程以及在過程中學習到的經驗**，以及**作者所展現出對研究的熱情**等，這些可能不是現有培訓所能關注到的面向，因此建議能在培訓過程中，安排公開展覽發表會，邀請外國學者(英語為母語)，讓他們實際到作者面前詢問、對談，這樣的過程應較能為比賽作完善的準備。

3. 培訓過程建議分段設計：關於培訓的歷程方面，由於參賽作品決選後，每件作品的完成度不一，現有的培訓過程，參賽的學生必須同時關注研究完整性的問題，以及作品呈現與發表的問題，建議將培訓過程分為兩階段，第一階段關注作品完整度問題，邀請作品原指導教授及科教館聘任教授，對於作品方向的調校、內容的完整度進行密集輔導，第二階段關注海報呈現及發表表達的面向，透過英語發表、教授詢答、公開展示等方式加強輔導。

### (三) 關於研究方向的引導

參與 ISEF 等國際科學展覽會的目的，除輔導參賽作品獲獎為國爭光外，更重要的是了解國外科學研究的動向，並藉此協助推動國內相關科學研究領域的發展，ISEF 的學科分類由 2014 的 17 個類別，調整為 2015 的 20 個類別，其中，除了部分學科在名稱及內容上微調外，值得注意的是，2015 ISEF 取消了原有的電腦科學類科，但新增了嵌入式系統類科、機器人與智能機類科以及系統軟體類科，顯見這些類科領域在國外已經被廣泛的重視，建議國內可邀集產官學界共同研討，研擬提升這些學科研究發展的規劃，整合高中、大學相關科系的研究資源與師資，期能使國內的科研發展能與國外並駕齊驅。