
高中生的諾貝爾獎—— 2016 美國 Intel ISEF 之旅

馬瑪宣

臺北市私立復興實驗高級中學

壹、美國英特爾 ISEF 是一個怎樣的比賽

美國英特爾國際科技展覽會（Intel International Science and Engineering Fair，簡稱 Intel ISEF）自西元 1950 年西屋國際科學展覽會開始辦理，ISEF 匯集世界各地 9 年級至 12 年級傑出的青年學生齊聚一堂，參賽者係透過各分支展覽機構（Affiliated Fairs），從全球各地超過 550 場區域性的展覽競賽、共超過 65,000 名參賽學生中脫穎而出，爭取參加 ISEF 總決賽的資格，得以分享彼此的科學理念及研究成果。而參與競賽的評審有 1,000 多位，皆具有 22 學科中至少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。Intel ISEF 的獎品與獎學金總值超過 400 萬美元，大會獎得獎率約是參展件數的 25%。

貳、2016 Intel ISEF 以及台灣代表隊

今年 5 月 7 日至 13 日於美國亞歷桑納州鳳凰城(Phoenix)舉行的 Intel ISEF，國立臺灣科學教育館選派 5 件個人作品及 4 件團隊作品，共有 13 名學生代表參賽，因為以我國學生總人數計算，一共可以出 9-11 件作品。今年有 75 個國家暨美國 50 州菁英、1750 位學生參賽。

本次由國立臺灣科學教育館林祝里團長領隊，成員計有臺北市私立復興實驗高級中學林柏翰同學，臺北市立麗山高級中學張霈萱同學，國立臺灣師範大學附屬高級中學陳昱宏、陳世豪等 2 位同學，臺北市立第一女子高級中學林承霈、羅亦甯、朱讚美、黃郁婷、林佳蘭、陳芃叡、呂霈欣 7 位同學，國立臺南第一高級中學陳彥辰同學，臺北市立中山女子高級中學吳季昀同學等共 13 位學生，以及 1 位基隆市立中正國民中學鍾承佑同學擔任博通觀察員，並由國立臺灣師範大學生化與分子生物研究所林榮耀院士、國立臺灣師範大學科學教育研究所譚克平教授、國立中央大學物理系李文献教授、大氣科學系暨大氣物理研究所林沛練教授兼主任及所長、臺北市私立復興實驗高級中學馬瑪宣老師，以及本館黃千瑩小姐等隨團輔導，協助學生生活上的照顧與輔導。

參、我們的 ISEF 旅程

一、揚帆出發



圖 1 代表團 21 位師生與師長於桃園中正國際機場出發前合影

今天是出發前往美國的日子，經過三個月的集訓，在心中與行李箱裝的滿滿的忐忑心情下，21 位師生終於在桃園機場集合，準備出發航向人生的驚奇旅程了。下午六點，桃園國際機場第二航廈的長榮航空櫃臺聚集了位此次前往參加 ISEF 的團員與送行家長，有些同學是第一次去美國，也有同學曾經旅遊甚至參賽過，但家人與師長給予的支持與祝福卻是同樣滿滿的。送機使緊張的氣份中也同時充滿溫馨，在團長與教授們耳提面命搭機出關時需要注意的事項後，團員依序辦理行李拖運、出關、登機手續後，搭上長榮航空班機起航，預計先到洛杉磯轉機。在飛機上，同學們也利用機會調整座位努力的練習。

二、抵達鳳凰城，見識超級大、國際級的展覽會場

展覽會場位於 Phoenix Convention Center，由下榻飯店只需步行約 5 分鐘即可到達展場。九點不到，大家為了爭取最多的布置與練習的時間，即集合前往會場。在教授們的引導之下，大家很順利的到了展場，並完成報到手續。團員帶著興奮與緊張的心情、穿著我們的黃色 ISEF logo 的服裝進了會場，並立即開始布置工作。展場有一面牆，牆上印著每一位參賽選手(Finalist)的名字，每一個人看了就一定非要把自己的名字找出來不可。再之，由於大會十分仔細與嚴格的安全檢查，有安全審查人員一一審查每個攤位，此外，每天進入會場時攜帶的筆電都必須重新貼標，標籤每天顏色不一樣。

值得一提的是，此次 2016 Intel ISEF 的大會精神是 “Think Beyond”。就字面上來解釋，就是懷抱著深遠、前瞻、且超脫現代的思考模式，發展新興的思維與眼界。其實在網路上也有 “Think beyond” 的 blog，甚至有企業以這個詞，作為全體員工的精神標語。大會以此鼓勵現在的青年學子，能夠跨越既存知識、哲理思維、科技的藩籬，永遠保持一顆好奇的心，大膽創造出超越這個世代的作品或產物。字詞簡短，卻意味深長的標語看板，周圍環繞著所有 Finalists 的名字，感覺上參加此次賽事的所有學生，就是為了成就這樣子的精神而來。



圖 2 大會的主題標語看板 “THINK BEYOND”

還有一個我覺得很值得我們國內學習的活動，就是每一個國家隊伍必須在佈展日當天完成代表自己國家的海報版，在開幕式當晚，每一個隊伍派一個代表，跑到舞台展示，而且會事先錄製好宣傳自己國家隊伍的 15 秒影片，開幕式時撥放。真的，開幕式時因此氣氛奔到了最高點，當我們的台灣隊的名字被唸出，我們隊員代表衝去舞台前舉牌揮舞，心中十分感動。



圖 3 盛大的國際級 Phoenix convention center

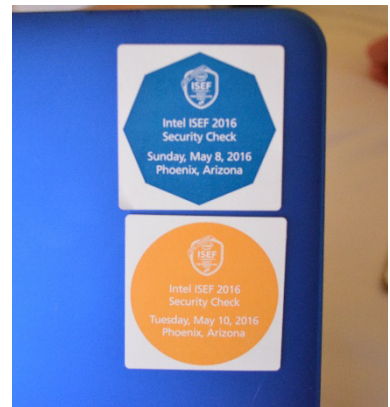


圖 4 大會標籤，大會的安審很嚴格，每天帶的筆電進出會場必須要貼新的標籤



圖5 Finalist看板 在1750個決賽選手中找到自己的名字，選手們興奮的拍照留念。



圖6 台灣的選手和自己繪製的台灣宣傳海報合影。

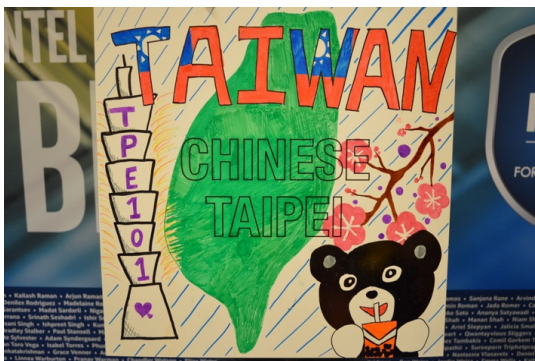


圖7 大家一起合作想一些最能代表台灣的元素，由美術好的同學所畫出台灣代表隊的海報。



圖8 每一個國家的隊伍都歡欣鼓舞的展示自己的海報，熱情又激動。

三、交換徽章(Pin Exchange)-柏翰

交換紀念品活動舉行在開始布展的當天晚上，地點為飯店的宴會廳中，主要活動為各國代表攜帶代表國家的徽章或小物，與其他國家的選手進行交換與交流。在臺灣時，去年學長姐通知科教館給的 40 個徽章肯定不夠，因此學生另外買一百個代表台灣的徽章（國旗與島嶼圖案），帶去進行國民外交，讓全世界的高中生認識臺灣。當晚，大家懷著興奮的心，手上、口袋裡裝著一把把臺灣徽章，穿我們的臺灣 ISEF 小黃 T-shirt 團服，往會場走去，一路上看到其他國家的人，我們就很主動地向前與他們交換徽章，還沒走到飯店會場已經得到許多不同國家的徽章了！進到會場，大家都非常主動，應該是想要換到越多國家的徽章越好吧，每個人都手持他們的徽章，向前跟你說是哪個國家，要不要換徽章呢？會場很擠，為一個交換信物小小交流的地方。一開始，我很怕遇到一樣的人，又說要交換會不會很尷尬，但後來發現人越來越多，連自己團的人都看不到，何況是遇到一樣的人呢？所以之後就放心地大肆搭訕一番了。我還有攜帶臺灣名產鳳梨酥，他們都很喜歡呢！隨著他國的徽章越來越多，開始拿會場準備的晚餐與其他學生一起吃飯，坐我旁邊的人一直換，在與不同人的談話中，我了解到他們對什麼樣的科學感興趣，

並且慢慢的去聽懂他們的研究，雖然很多都是不同領域的，但因為有足夠的時間讓我們能夠互相討論與問問題，使我能夠懂工程、轉譯醫學、微生物學等不同的研究。很開心大會能夠辦 pin exchange，不只得到各國徽章，我還因為跟日本人講日文，他們很開心就送給了我他們整套徽章跟扇子！還有學到很多科學上的新知識！



圖 9 各式各樣的各國徽章

四、背後的辛苦--我們的每日旅館 rehearsal

賽程第二天早上十點至十一點半的時段，展覽場開放讓參賽者進入檢查作品，其餘時間大會進行安全審查及預審作業。大家在前往會場放置展覽物品之後，即在飯店做最後的衝刺。而下午也是我國提供李國鼎基金會特別獎的預審時間，所有獎項包括大會獎都在本時段預審，林院士、李文献教授以及林沛練教授和譚克平教授下午到會場事先審查了我們所提供獎助的作品。在大家回到飯店後，集合在林院士的房間，由教授們加強進行問答演練，教授們模擬評審委員可能發問的問題，由學生應答，並由教授指導缺失。而下午院士也讓學生去聽 ISEF 辦的講座，邀請到許多諾貝爾得主和有成就的教授們來和我們 Q&A，在與他們交流的過程中學到了許多受用不完的知識。



圖 10 師大附中味增湯組練習時的情形。



圖 11 私立復興實中泡泡組與夥伴討論作品細節



圖 12 林榮耀院士不斷幫所有組練習。



圖 13 林沛練教授、李文献教授、譚克平教授也不斷跟學生 Q&A。



圖14 林祝里主任和馬瑪宣老師特地坐電車到數公里外的超市扛水果回來給教授們和同學們補充體力。



圖15 林祝里主任和帶隊老師黃千瑩也坐在地上陪學生練習。

五、緊張又刺激的時刻到了--比賽當天

早上同學們穿著正式的服裝在大廳集合前往會場，教授們也起來替同學們打氣，同學們在師長的陪同下前往會場。今天只有比賽的同學可以進入會場。大會準備了精緻的早餐讓同學們和翻譯義工進行賽前的交談，用完早餐後，參賽學生就進入展覽會場等待評審。每位學生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。評審分為上、下午時段，共六小時。中午學生出來用餐稍微休息，由科教館千瑩老師和馬老師事先將全體參賽者的午餐準備妥當，讓同學可以不用等待，以得到最適當的休息與充電。下午比賽結束後，大家先回到酒店，準備前往大會準備的晚會。



圖16 揹著重重的備審資料，選手們上戰場。



圖17 來個最後的分別手勢，加油啊! Chinese Taipei。



圖18 林承霈跟她的翻譯。



圖19 吳季昀跟她的翻譯。



圖20 一早主任、黃千瑩、馬老師就在餐廳佔位等選手們中午休息時用餐



圖21 千瑩和瑪宣老師一副沒睡飽的樣子在佔位區合影



圖22 主任還特地和馬老師一同前往遠處的商店購買水果，強化中午選手餐點的維他命。



圖23 選手們一出場就有東西吃，都虧了3位老師佔了4小時的位置，以及殷切盼望學生們回來。



圖24 主任、千瑩、馬老師和Intel在台灣分公司的代表合影



圖25 晚上選手們一邊用餐，都快睡著了

ISEF 和國內科展的評審有何不同之處？

(一)誰來當評審？

Intel ISEF 大會會邀請全世界該相關科目、學有專精的大學教授當 ISEF 大會獎評審，但是評審可選擇是否參加。而特別獎是指每一個國家或學術單位，可以自發性的頒給此次比賽心目中理想的作品獎項，經過大會審核通過即可成立此獎項。我們台灣頒的獎是李國鼎基金會獎(K. T. Lee Foundation Award)，台灣給獎科目每年更換，2016 ISEF K. T. Lee Foundation Award 給的科目為數學科。

(二)如何評審?

評審分為兩個階段，第一天早上佈展完畢之後會場就會關閉，大會獎、特別獎評審可以進去會場，在沒有選手的情況之下看海報評分(pre-judge)。第二階段是隔天的上午及下午場，選手在自己攤位上等待評審來聽講解及詢問。選手進到會場，就會看到自己攤位桌上有一張粉紅色評審單，告知什麼時段、有幾個大會獎評審來評分，而每一組拿到的評審單不同，大會會依科別、件數、評審人數決定要有幾個評審來評分。但是特別獎評審有多少人，何時來，就不在此評審單上。

(三)評審問些什麼?

Omega-3 組 評審小趣事

1. 在 ISEF 說道臺灣人的參與好像是件很特別的事，有些評審因為我們是臺灣人而來幫我們加油，在異地有人提到我們國家總是件溫暖的事！他們說「我也在中研院工作過耶！這不就是他們的實驗記錄簿嗎？」超溫馨的！
2. 有兩位特別獎評審來看我們的板，其中一個掃過我們的所有 data，他說“*It is too good to be true.*”然後就走掉了。我們把這個評審跟林院士說，院士笑得樂得很，他說我們做得很好，這以後一定會變成故事在以後幾屆的 ISEF 流傳。
3. 有位中國來的女評審，一開始便問我們是否來自臺灣，並且很強勢的說他是中國大陸來的，使我們感到不太舒服。他也不相信這些是我們自己做的，因為量真的滿多的，所以他就要求我們講出“*western blot*”的步驟，連多少伏特、安培都要我們講出來，還好因為真的都是自己做的，所以流程都很清楚。後來她聽完開始相信是我們自己做的，就開始問其他問題，不再質疑是不是我們做的，最後他說：「這是半個 PhD 的量！*Great job!*」，看起來是很開心地離開。所以，評審真的很在意實驗是否為他人代勞這一件事。

六、公開展覽

今天大會開放作品公開展覽，一早就看見許多國高中、國小的學生到達會場參觀作品。我國學生也在準時進入會場，迎接一波又一波的參觀人潮。作品內容的五花八門，我國代表學生中，工程科的彥辰吸引不少的社會人士及學者專家在場詢問，亦有大批的中、小學學童圍觀，認真的填寫學校交付的學習單，期望在這次的參觀中能獲得科學上的知識或啟發。其它各組科同學也是非常忙碌，好奇的民眾除了詢問研究計畫的內容外，也想一睹這些青年科學家的風采，今天也是參賽學生彼此觀摩切磋的好機會。



圖26 開放日公開展覽當天有許多不同領域不同年齡層的人來參觀。



圖27 班長陳彥承非常興奮地和外國人講解他的作品，其實在過海關時他就解釋給海關聽很久了。

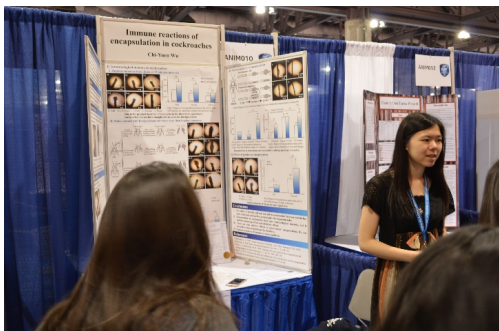


圖28 吳季昀的主題-蟑螂很吸睛。



圖29 馬老師和美麗的日本選手合影，其實大家都跟日本美女照相，忘記她到底在做什麼主題。

七、特別獎頒獎典禮

評審結束，當天晚上即是特別獎的頒獎典禮，團員七點準時進入會場。由於頒獎項目多，司儀在典禮開始隨即進行頒獎。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，我國也在數學科設立特別獎名額，李國鼎基金會獎，進行學術文化交流。我代表團共三組獲得四項特別獎，1. 臺北市立麗山高級中學張霈萱同學以「層出不窮的彩蛋有「心」「跡」—圓內接與外切多邊形及其遞延圖形性質探討」作品獲美國數學學會三等獎。2. 國立臺灣師範大學附屬高級中學陳昱宏、陳世豪以「對流胞狀雲的實驗模擬」作品獲美國氣象學會一等獎。3. 臺北市立第一女子高級中學林承霈同學以「吸收紫外光之透明有機薄膜太陽能電池」作品獲國際光電工程學會一等獎、美國化學協會榮譽獎。



圖 30 特別獎頒獎典禮後學生們合影。

八、大會獎頒獎典禮

最令人期待與緊張的大會獎將於今天揭曉，所有人都抱著緊張的心進入頒獎典禮會場。一開始時主持人就先打了預防針，說今晚，坐在此頒獎典禮的 finalists 都是贏家，是通過了許多考驗而獲勝，進到最後一關的贏家。因此，不論有無得獎與否，都平常心，得獎的比例約是 25% 左右。我是隨隊老師，所以今晚負責記錄所有亞洲區的得獎狀況。首先從各類科暨團隊四等獎開始頒發，每一位得獎者聽到自己的名字後便立刻走上舞台，有的態度優雅，有人狂喜大叫，也有喜極而泣。一開始頒獎時我國就接連中獎，聽到的我們熟悉的名字，團員都十分振奮。得獎情形經統整列表如下。

學生姓名／就讀學校/作品名稱	獲ISEF獎項及獎勵	我國相關獎勵規定
張霽萱／臺北市立麗山高級中學 層出不窮的彩蛋有「心」「跡」一圓內接與外切多邊形及其遞延圖形性質探討 <i>Nested Eggs: Where Brianchon, Pascal and Poncelet Meet</i>	1.大會歐盟青年科學家競賽獎(首獎之上)－特別獎 2.大會數學科類科首獎(US\$5,000)-Top 數 3.大會數學科一等獎(US\$3,000)－金 4.美國數學學會三等獎(US\$500)	1.新臺幣20萬元 2.審查後保送大學 3.出國獎學金
林柏翰／ 臺北市私立復興實驗高級中學 高產率奈米泡泡製備及其尺寸效應之探討 <i>Nanobubble: Generation and Applications</i>	大會物理與天文學科二等獎(US\$1,500)－銀	1.新臺幣10萬元 2.審查後保送大學
陳昱宏、陳世豪／ 國立臺灣師範大學附屬高級中學 對流胞狀雲的實驗模擬 <i>Experimental Simulation of Cellular Convection with Miso Soup</i>	1.大會地球與環境科學科三等獎(US\$1,000) 2.美國氣象學會一等獎(US\$2,000)	1.新臺幣5萬元 2.審查後保送大學
林承霽／臺北市立第一女子高級中學 吸收紫外光之透明有機薄膜太陽能電池 <i>UV-Light Sensitive Transparent Organic Solar Cells</i>	1.大會化學科三等獎(US\$1,000)－銅 2.國際光電工程學會一等獎(US\$2,000) 3.美國化學協會榮譽獎。	1.新臺幣5萬元 2.審查後保送大學
羅亦甯、朱讚美／ 臺北市立第一女子高級中學 不飽和脂肪酸Omega-3對膽管癌的影響 <i>Inhibitory Effects of Omega-3 Fatty Acids-Based Fish Oil on Cholangiocarcinoma</i>	大會生物醫學與健康科三等獎(US\$1,000)－銅	1.新臺幣5萬元 2.審查後保送大學

學生姓名／就讀學校/作品名稱	獲ISEF獎項及獎勵	我國相關獎勵規定
吳季昀／臺北市立中山女子高級中學 「蟑」冠「裡」戴—蟑螂免疫系統之敵我辨識與記憶性等性質的探討 <i>Immune Reactions of Encapsulation in Cockroaches</i>	大會動物學科四等獎 (US\$500) – 佳作	1.新臺幣5萬元 2.審查後保送大學
黃郁婷、林佳蘭／ 臺北市立第一女子高級中學 建立細菌系統的雙分子螢光互補試驗做為α-突觸核蛋白聚集抑制物篩檢平台 <i>Misfolded alpha-synuclein: Assessment of Lactulose and Melibiose for Parkinson's Disease</i>	大會生物化學科四等獎 (US\$500) – 佳作	1.新臺幣5萬元 2.審查後保送大學
陳彥辰／國立臺南第一高級中學 結構物裝設拋物體液槽阻尼器之研究 <i>Rotating Fluid in Paraboloidal Tank Tuned Liquid Damper as an Effective Vibration Absorber</i>	大會機械工程學科四等獎 (US\$500) – 佳作	1.新臺幣5萬元 2.審查後保送大學

在頒完獎之後，九件作品抱回八件得獎，1金、1銀、3銅、3佳作，13位同學參與11人獲獎因為這是台灣有史以來最好的成績，所有人都興奮不已。林祝里主任帶領團員迅速的完成拆卸展示海報、展示板裝箱及郵寄至駐美辦事處俾便明年參賽使用。而此時科教館黃千瑩小姐與中央大學林沛鍊教授亦快速正確的將獲獎成績與相片回傳國內，與國人共享榮耀。稍適休息後，為了一起慶祝這次比賽成果，所有人一起去餐廳共同慶祝。而在簡單收拾行李後，大家即前往機場飛往舊金山，展開接下來的參訪行程。

在此，題外話，我還要小小分享一下自己的感受，在參加科展多年，這是我頭一遭參加如此爆炸性的頒獎典禮。等四等獎、三等獎頒完獎，坐在隔壁右邊的李文献教授就跟我說，大概沒希望了，左邊的祝里主任則告訴我不要難過，其實我怎能不難過？我難過到快要窒息、我的胸口像是結冰了，腦袋裡出現著種種可怕的畫面，在那兒的2分鐘，像是20年。雖然是學生有沒有得獎，但坐在教師區的指導老師緊張程度不在話下。結果，開始2nd Award頒獎，在頒發到我學生那一科時，感覺到我的腎上腺素就快要從耳朵溢出來了，我的手和我左、右邊的老師緊握，這實在是不可思議的那一瞬間，我非常非常害怕聽到結果，但又不敢把耳朵摀起來...。結果，當聽到主持人念到 Chinese...我還沒聽到 Taipei 就眼淚狂奔，和隔壁老師擁抱，心理的激動、感動，就像是燃燒在胸口的一把火，淚水不斷傾瀉3分鐘，把我積壓已久的盼望、擔心、努力、挫折全釋放了，這是我一輩子忘不了的最珍貴資產，當下，好感恩...。



圖31 為國爭光的台灣代表隊。

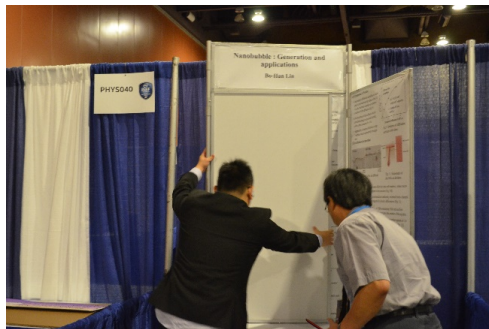


圖32 李文献教授幫他的愛徒-林柏翰一起拆海報。



圖33 譚克平老師來幫忙大家的海報裝箱。

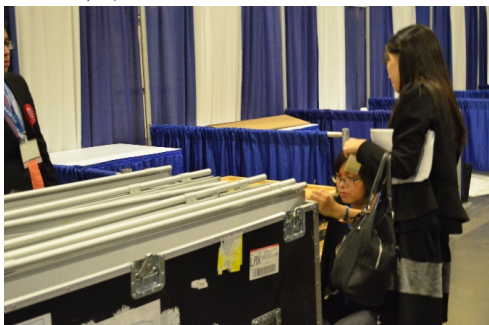


圖34 主任完成了所有的海報裝箱，等待明年再來囉！

九、凱旋歸國



圖 35 科教館館長特地在清晨 5:00 到桃園國際機場歡迎台灣之光-Chinese Taipei，老師和學生歸國。

肆、ISEF 團隊心得整理

一、參賽學生心得

(一)林柏翰

國立臺灣科學教育館主辦臺灣 2016 年臺灣國際科學展覽會，選拔 13 名學生及 9 件作品代表參加美國第 67 屆國際科技展覽競賽。國內評選完畢後，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，為學生盡心盡力，但嚴師出高徒，如此經驗更應永續傳承。

本次參賽的學生大多能以流利英語清晰表達作品內容，與評審溝通。尤其在比賽前，多數學生會主動、積極的邀請前來觀摩的外國朋友聆聽解說作品，為自己主動創造練習表達、問題討論的機會，是評審前最有效的練習。

(二)吳季昀

這一趟旅程真的讓我了解很多事情，其一，也是最重要的就是，沒有別人的幫忙，自己一個人是不可能走到這一步的！不管是平時在幫我們練習的教授群、支持我的家人老師同學，還是新認識的外國朋友和飛機上照顧我的陌生人，少了任何一個，就不會有今天的我。一路上接受了多少祝福和鼓勵，受人點水之恩，當湧泉以報。其二，我到這次比賽才真正了解到之前指導老師要我好好享受過程的意思。以前比北市科展、全國科展還是台灣國際科展的時候，雖然我嘴上說著不在乎名次，心裡卻多多少少擔心自己會不會真的沒得獎。但這次卻不同，交到了許多朋友，跟很多不同文化的人交流後，我才確確實實地感受到自己在享受這一趟旅程。也因為感到充實，所以在頒獎的時候並不特別緊張在意自己的名次。我認為，我有在整個比賽的過程，包含培訓的時間，盡心盡力的學習就已經足夠。再來我發現相較於東方人，西方人好像比較不吝嗇於讚美。我在 7 天的比賽中得到很多讚美，不是過度的奉承，卻能讓人感到心情愉快。

(三)陳彥辰

在開幕式以及 Excellence in Science，聽到了很多創業家及諾貝爾獎得主的研究經驗分享，讓我對學術研究的這條路有了更進一步的認識。這幾天跟我接觸的美國人都很和善風趣，讓我最印象深刻的便是海關人員以及 ISEF 大會會場的安檢人員，在執行嚴格安全檢查的條件下，還跟我輕鬆地聊起了我的研究內容，並且與我討論。這種人我在台灣沒有遇到過。美國的環境，如街道整潔、空氣等，不管是在鳳凰城或舊金山，都比台灣乾淨非常多，不僅如此，交通也非常有秩序，不會有機車亂騎亂闖，且當地居民幾乎都使用大眾運輸工具，以減低環境汙染。所以台灣真的再加把勁！

(四)陳昱宏

結束開心的旅行，對我來說真的是「夢一場」，沒想過高中三年會做科展，會從比北市賽一路比到出國。我學會了煮出好喝的味噌湯，我學了跟我的帕呢(partner)一起分工合作、甚至一起分享生活喜悅，我更學習到教科書中讀千百回也讀也讀不到

的實驗精神，我了解到科學智慧的累積不是一步登天，這使我深深敬佩第谷·布拉赫（Tycho Brahe）第谷研究天體運行的毅力！

我愛科展生活，我享受做實驗時那一股對下一步的期待與雀躍，我喜歡跟愛好科學的人話家常。謝謝上天給我機會學習，給我這趟收穫滿載的旅程，我從競賽中接觸各國好手，予我爆炸性的見識，我也從相機鏡頭中看見每一個人的燦爛的微笑，看過這麼多美麗的風景的我才發現，原來，比不變的風景更值得留念的，是人，是那稍縱即逝的笑顏。

二、綜合版--以學生的角度思考學生在 ISEF 訓練時較需要什麼？

1. 背景資料的充足度要夠：高中生選手出國比賽，首要的是確認他們的基礎科學程度是不夠的，因為畢竟大部份的人都是沒有學過大學的教材，也就是說，在一頭霧水的狀態之下就進了實驗室或自己動手開始操作。因次，最好在集訓的一開始就要跟學生們打預防針，讓他們要有心理準備面對未來超齡的學習。所有的實驗原理、設計，如何查閱學術論文都要熟悉。雖然這對很多人來說很痛苦，因為知識的難度層級往上突然跳了很多，但是必須讓學生知道，這些知識為所有學問的基礎，並且在短時間內協助他們快速吸收。只是會做實驗，而不了解自己在研究些什麼，只是一個技工，而非科學家。
2. 與不同科的教授討論：科教館有一批非常優秀且熱血的教授群，每次集訓的時候感謝他們在台下聆聽一組組學生的英文報告並且提出高水準、高難度的問題。大部分學生在每一次與新接觸的教授討論時，都會有新的發想與發現從沒找出的盲點。希望之後學生們可以去不同機構，例如學校、中央研究院、各大學，多方去詢問對於自己研究的意見，除了自己的指導教授、老師，和不一樣的人一定可以給予很多意見與看法。
3. 在 Q and A 的密集訓練：基礎的背景知識、實驗使用材料、實驗方法等學術問題須徹底地研究過一遍。科教館的教授們在這一點做得十分完善，他們會不斷的重複重要的學術背景，或技術性的問題，讓學生忘也忘不了。然而，需要更加強的地方為「大問題」，大部分美國的評審都很好奇為什麼要做此研究(研究動機)，與未來要繼續研究什麼（未來展望）等等，這些部分我認為是臺灣學生需要加強的，因為很多時候學生做專題的原因不是非常清楚，可能需要事先想清楚回應，這兩題幾乎是教授常問的“必考題”，因此應該準備完整的稿子以便應答。
4. 學生主動推銷自己研究的能力：評審當天，雖然大會會安排評審，但並不是所有的時段都有人來聽你的作品，因次需要培養一個很重要的能力「主動」。隨時都有大會獎以及特別獎評審在會場走來走去，這時就需要鼓起勇氣上前問他是否有興趣聽

我們的作品，或許隨機找的評審可能就非常的喜歡你的研究，因此會幫你推薦。建議盡量拉本科的評審，評審掛的彩帶有標他/她是哪一科，而特別獎評審可能有固定想要看的科目，因此等他/她來找你，就不用主動拉特別獎評審聽你講解。

伍、展望

今年大會得獎率創下最好紀錄，得獎率近九成，亦同時獲得一項類科首獎，足見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。但在關注結果之外，更應該傳承我們的經驗，散發我們對科學的熱情與努力，而不只是關注於我們的得獎率；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、對科學的熱忱之好奇心。訓練期間，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。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。

為讓我國參加國際科學展覽會的學生，在升學上無後顧之憂，並全力投入科學研究，教育部特訂頒「參加國際數理學科奧林匹亞競賽及國際科學展覽成績優良學生升學優待辦法」。參賽學生可依據升學優待辦法規定，按所獲獎項等第分別申請保送或推薦升學。國立臺灣科學教育館為了讓優勝學生能繼續從事科學研究，推動後續輔導措施包含「青少年科學人才培育計畫」、「與公立私立高中職校合作辦理科展專題研習活動計畫」及舉辦「暑期科展增能系列」教師研習等，同時並接洽大學校院、科學學術研究機構相關專長之教授，在其研究或實驗室輔導培訓參展優勝學生繼續從事相關研究。學生依本身興趣，參加各類專題研究，使個人才華持續在數理研究領域有所發揮。

最後，為本年參與科教館國際科展活動的學者專家、老師、家長們，教育部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。



圖 36 全體師生在大會獎頒獎典禮合影。