

出國報告（出國類別：其他-國際科展）

中華民國參加 2017 年荷蘭國際環境 及永續發展競賽（金牌參訪）出國報 告書

服務機關：國立臺灣科學教育館

姓名職稱：朱永淳約僱助理員、學生吳珮瑜共 2 人

出國地點：荷蘭(Netherland)

出國期間：民國 106 年 9 月 10 日至 106 年 9 月 17 日

報告日期：106 年 月 日

報告內容摘要

國立臺灣科學教育館自 2017 臺灣國際科學展覽會選派兩名學生兩件作品代表我國參加今年度的「荷蘭國際環境及永續發展競賽」(International Environment & Sustainability Project Olympiad, 簡稱 INESPO), INESPO 是由重視永續發展議題的荷蘭國家科學教育委員會 (UNESCO) 攜手民間環保組織 (YFoE NL), 和 4 所大學聯合舉辦。其競賽宗旨是致力於學生對環境議題的關注並且喚起群體共識, 期能透過教育消除環境問題。2017 年為增加作品豐富度, 並不侷限單一學科, 將競賽類科分為環境 (Environment)、能源 (Energy)、工程 (Engineering) 三大領域, 並包含化學 (Chemistry)、物理 (Physics)、生物學 (Biology)、地理學 (Geography) 以及社會學 (Social/Civics) 五大學科。

本屆參賽國家遍及全球 35 個國家, 共 140 件作品參賽。賽制改為線上評審, 參賽學生除須用網路投件外, 還須錄製十分鐘以內的作品影片。其中, 國立高雄師範大學附屬高級中學吳珮瑜同學以「電場中的小晶靈-高電壓電場中液滴的結晶現象」奪得大會金牌獎; 臺北市立第一女子高級中學黃郁晴同學以「探討 rVP1 在肺癌細胞上 Integrin 路徑及 Wnt/ β -catenin 路徑的作用機制」奪得大會銅牌獎, 其一金一銅的佳績, 著實令人讚賞。奪得金牌的吳珮瑜同學更獲邀參加今年 9 月 10 日至 17 日於荷蘭舉辦為期一週的大會參訪之旅。

目次

一、目的.....	4
二、過程.....	5
9月10日至9月11日：出發與抵達.....	6
9月12日：參訪行程(風車村、蠟像館、遊河).....	9
9月13日：參訪行程(議會、辦事處).....	12
9月14日：參訪行程(循環經濟園區及競賽).....	13
9月15日：公開展覽與頒獎典禮.....	17
9月16日-9月17日：返程與抵達.....	21
三、心得.....	23
四、建議事項.....	24
附錄：本次參賽作品概述.....	26

一、目的

國立臺灣科學教育館(以下簡稱科教館)於每年 1-2 月間舉辦「臺灣國際科學展覽會」(TISF, Taiwan International Science Fair)，由各界專業評審委員選拔出具科學研究發展潛力之國、高中生，代表我國至世界各地參加國際科學展覽活動。除了激發我國學生對科學的熱忱、培育未來的科技人才，更能開拓學生的國際視野，加強國際學術的合作與交流，增加我國科技實力的能見度。環境永續發展及氣候變遷一直是世界關注的重要議題，今年我國為第五次派員遠赴荷蘭參加國際環境及永續發展競賽 (INESPO, International Environment & Sustainability Project Olympiad) (圖 1)。

INESPO 是由重視永續發展議題的荷蘭國家科學教育委員會 (UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) 攜手荷蘭環境保護協會 YFoE NL (Young Friends of the Earth Netherlands)，和瓦赫寧根大學 (Wageningen University)、阿姆斯特丹大學 (Amsterdam University)、特文特大學 (Twente University) 及阿姆斯特丹自由大學 (Vrije University Amsterdam) 聯合舉辦。

INESPO 創始於 2009 年 5 月舉辦國內競賽，於 2010 年開始舉辦國際科學競賽，每年吸引超過 45 個國家參加，邀請 13 至 18 歲的國高中生參加並共同展示其研究作品。其競賽宗旨是致力於學生對環境議題的關注並且喚起群體共識，期能透過教育消除環境問題。2017 年為增加作品豐富度，並不侷限單一學科，將競賽類科分為環境 (Environment)、能源 (Energy)、工程 (Engineering) 三大領域，並包含化學 (Chemistry)、物理 (Physics)、生物學 (Biology)、地理學 (Geography) 以及社會學 (Social/Civics) 五大學科。



圖 1、INESPO 大會 LOGO

二、過程

本次出國行程表：

表 1、出國行程表

日期	行程
9/10	桃園中正國際機場搭機
9/11	抵達阿姆斯特丹史基浦機場→在機場與大會接駁人員及其他國家師生代表會合→乘坐大會接駁車至鹿特丹藝術飯店並辦理入住事宜 → 下午至鹿特丹市區漫遊→自行用晚餐並回飯店休息
9/12	風車村→杜莎夫人蠟像館→阿姆斯特丹運河遊船→與國小科學機器人班師生交流
9/13	至海牙參訪荷蘭國家議會並與國會議員會談→分組各自拜會各國大使館或海牙市區漫遊→返回飯店休息 (因學生當天身體不適，故無參與大會行程)
9/14	參訪阿姆斯特丹循環經濟園區 De Ceutel→觀看荷蘭 2017 郵遞區號彩券綠色挑戰獎大賽→分組至大會志工家庭用晚餐並交流
9/15	烏特勒支大學佈展並公開展覽→校園巡禮→閉幕典禮並頒獎
9/16	於飯店辦理退房事宜→鹿特丹市區自由活動→搭乘大會接駁車至阿姆斯特丹史基浦機場搭機
9/17	返抵國門

● 賽制改變及得獎過程

今年共有來自世界 35 國 140 件作品參賽，賽制改為線上評審，與臺灣國際科展相同，分為初複審及第三階段評審。參賽學生除須用網路投件，繳交作品計畫書外，還須錄製十分鐘以內的作品影片，在缺乏現場解說的情況下，更考驗學生影片口說流暢性和作品內容完整度。影片全程須清楚說明其作品研究目的、研究方法、結果與討論等。6 月 1 日大會網站公布得獎名單，國立高雄師範大學附屬高級中學吳珮瑜同學及臺北市立第一女子高級中學黃郁晴同學以穩健而紮實的表現從眾多參賽者中脫穎而出，在金牌得獎率僅佔總作品件數 7% 的激烈競爭中，奪得一金一銅的佳績，著實令人讚賞。其中，獲得金牌的吳珮瑜同學更獲邀參與今年 9 月 10 日至 17 日於荷蘭舉辦為期一週的大會參訪之旅，再次讓全球見識臺灣科學的不凡實力。

- 9月4日：參訪行前會議

當日會議由本館臺灣國際科展承辦人林小姐主持，會同此次代辦出國相關費用原得旅行社何經理，與出國學生代表珮瑜、我，說明此次代表團出國注意事項，如日支生活費計算方式、大會緊急聯絡電話、駐荷蘭代表處聯絡方式、攜帶海報及作品事宜、公開展覽服裝穿著等，且叮嚀務必團體行動，有緊急狀況記得回報館內。何經理則提醒搭機注意事項，且9月荷蘭溫差變化大，晴雨不定，多準備禦寒衣物及藥物，以確保身體健康情況。

- 9月10日至9月11日：出發與抵達

此次是搭荷蘭航空 (KLM Royal Dutch Airlines) 23:55 的班機，因國際線航班須於起飛前3小時抵達機場，故與珮瑜約 20:30 在桃園中正機場第二航廈荷蘭航空公司櫃台集合，且提醒她作品海報和展品需帶齊並收妥，避免飛行過程中遭碰撞致損壞。過程為直飛無轉機，抵達荷蘭阿姆斯特丹史基浦機場 (Amsterdam Airport Schiphol) 時間為9月11日早上 06:55。(圖 1)

出關後，大會接駁的志工小姐熱情地與我們聊天並等待同時段其他國家的代表團(圖 2)，等成員都到齊後，便乘坐大會接駁車至鹿特丹藝術飯店 (Art Hotel Rotterdam) (圖 3)於飯店辦理入住事宜。因隔日才有大會參訪行程，我們還有一整天的時間，便與珮瑜乘坐捷運至鹿特丹市區。在捷運月台上，可感受到氣溫驟變的濕冷，與出發前台灣的熱度有著天壤之別，加上當地狂風肆虐，讓頭一天抵達的我們體驗到荷蘭非凡的威力。



圖 1: 史基浦機場著名阿姆斯特丹地標



圖 2: 各國代表團於機場會面



圖 3: 鹿特丹藝術飯店

鹿特丹是荷蘭第二大城市，擁有歐洲最大的港口，不僅是 2001 年的歐洲文化首都，也是國際上赫赫有名的建築大城，因二次大戰時德軍無情轟炸當地歷史建築，使建築大師們可以用創意當畫筆，把這城市當作現代建築的集散地與實驗場，讓在市區漫遊的我們彷彿置身在科幻城市般，令人目不轉睛。而在這些特色建築中，我們走訪幾個較具代表性的如下：

(1) 方塊屋 (Cube house) (圖 4): 由建築師布洛姆 (Piet Blom)設計的集合建築，其設計概念為每一間房子代表一顆樹，所有的房子代表一片森林，有了鮮豔黃白色堆疊的方塊屋佇立在城市中，讓繁榮城市不再只是水泥叢林，而是片活潑的建築森林，不難看出荷蘭的永續概念時時刻刻實踐在生活中。方塊屋不只有亮麗的外型，也是多用途的住宅類型，如自住、旅館、辦公室出租或餐廳。但我看著這些蜿蜒且參差不齊的方塊，想著，在裡面住的人們是否平衡感很好，或是看出去的世界會跟常人不一樣。

(2) 中央圖書館 (Central Library Rotterdam) (圖 5): 中央圖書館以奇特的造型和世人宣示荷蘭人建築不按牌理出牌的特性，以似章魚張牙舞爪的水管造型觸手，爬滿了梯田般的外牆，看似不協調，但其設計都有其含意。圖書館裡面藏書量豐富，內部設計還可以依需求變更，且還有名符其實的名字－水管屋！

(3) 鉛筆屋 (圖 5): 雖這只是一般住宅，但以似鉛筆筆尖的屋頂，歪斜的站姿，此種突破框架的設計，與水管屋，方塊屋串聯成一道饒富趣味的城牆，常讓經過的旅人笑的樂不可支。

(4) 拱廊市集廣場 (荷文: Markthal) (圖 6): 由荷蘭知名建築團隊設計，為荷蘭第一家室內市集，於 2015 年正式啟用，憑著吸睛的馬蹄形拱廊造型、兩面

玻璃帷幕般的牆門，一躍成為鹿特丹的新地標，也被選為 2015 年全球最佳旅遊景點及歐洲十大美食廣場之一。不僅外型亮眼，室內設計同樣有多樣創舉，為全球首例市場結合住宅，且有著堪稱荷蘭最大的藝術品「豐收之角」大型壁畫，還被稱為現代版的西斯廷教堂。且夜幕低垂時，室內燈光透過 LED 螢幕將此壁畫投射在玻璃牆面上，讓遠處經過的人們看到都會飢腸轆轆，想進來大快朵頤一番。

因當天較早抵達，加上終日陰雨綿綿，不時伴隨著強風，我們參觀完以上景點並在市區用完晚餐後，便回到飯店休息，順便認識同房其他室友，並在飯店大廳和大會負責人 Yasin Çelik 確認明天集合時間。



圖 4: 方塊屋



圖 5: 中央圖書館(左); 鉛筆屋(右)



圖 6: 拱廊市集廣場

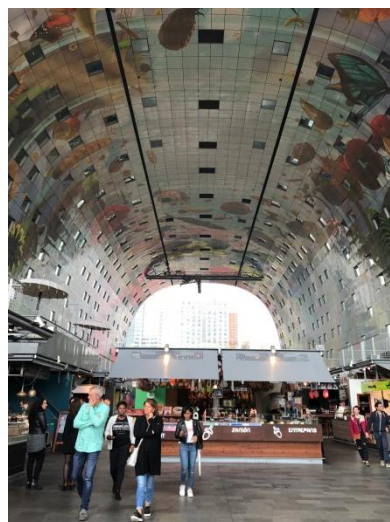


圖 6: 拱廊市集廣場大型壁畫

● 9月12日：參訪行程（風車村→杜莎夫人蠟像館→阿姆斯特丹運河遊船→與國小科學機器人班師生交流）

當日一早，在飯店大廳用過早餐後，總算見到各國的師生代表們，簡單的寒暄過後，一行人便乘著大會參訪巴士，踏上今日的參訪行程－阿姆斯特丹一日遊，有別於昨日的烏雲籠罩，今日有著和煦的陽光擁抱著我們，讓人神情愉悅起來。當日參訪行程如下，贊斯堡風車村和杜莎夫人蠟像館去年也有參訪過：

(1) 贊斯堡風車村 (Zaanse Schans) (圖 7): 提到荷蘭，每個人的第一印象幾乎都是風車。因國家地理位置關係，且屬海洋性氣候，造就源源不絕的風力產生。加上土地面積狹小，當地人便利用其土地平坦且風向多變的特性，使用風車和堤防排乾積水並圍海造陸，還可將風車的強大馬力利用在磨坊、鋸木廠和造紙廠等相關行業上。雖經過工業革命後，風車工業需求大不如前。但因風車靠的是自然風力，且並無製造任何汙染，仍受荷蘭人喜愛。

贊斯堡風車村有「荷蘭風車博物館」之稱，園區內有保存完整的 35 座荷蘭古式風車，且還能登上風車看台，俯瞰整個園區面貌。風車展示館內有各國語言導覽，還製作影片述說荷蘭風車產業歷程。漫步在腹地廣大的園區，沿著河岸，感受一整排風車隨風搖曳，整個人心情也會跟著輕飄飄起來。

另外，園區還有另一大亮點，有著超大「木鞋」的木鞋展示館 (圖 8)。木鞋是荷蘭極具民族特色的工藝品，與風車、鬱金香為著名的「荷蘭三寶」。在荷蘭，嬰兒出生後，父母要為小寶寶準備一雙小木鞋，以表示父母對孩子的關愛。木鞋早期因防潮特性受到荷蘭人喜愛，雖現今實用價值銳減，但觀光客卻愛不釋手。

(2) 杜莎夫人蠟像館 (Madame Tussauds Amsterdam) (圖 9): 杜莎夫人蠟像館為世界眾所皆知的蠟像館，位於達姆廣場 (Dam square)的蠟像館為全世界第一家分館。此蠟像館因其與本尊栩栩如生的蠟像而聞名，且在世界各地皆有分館。阿姆斯特丹館內蠟像，從已故的黛安娜王妃 (Diana Frances)、貓王 (Elvis Aaron Presley)、瑪麗蓮夢露 (Marilyn Monroe)，及各國致力於和平的著名政治人物如前南非總統曼德拉 (Nelson Rolihlahla Mandela)、印度國父甘地 (Mohandas Karamchand Gandhi)、達賴喇嘛、美國前總統歐巴馬 (Barack Obama)、德國總理梅克爾 (Angela Dorothea Merkel)，甚至連令人聞風喪膽的人魔漢尼拔 (Hannibal) 等皆有出現，身旁相機的喀擦聲此起彼落從沒停過。值得一提的是，館內也有展示傳奇傳記作者<安妮的日記>安妮法蘭克 (Anne Frank) 二次大戰逃至荷蘭避難的房間。

(3) 運河遊船 (Boat Tour) (圖 10): 運河在阿姆斯特丹佔有相當重要的地位，不僅被聯合國列為世界遺產，也是此城市名稱的由來。在 12 世紀末，居民為防範洪水，在「阿姆斯特爾河 (Amstel)」上築水壩 (Dam)，結合起來變為「Amsterdam」。到 17 世紀初，政府為解決陸地不足問題，開挖運河造地，一方面使用運河系統，另一方面運河屋群(圖 11)的建立，也讓城市以嶄新面貌重獲新生。運河帶不僅孕育居民，對阿姆斯特丹也有極高的文化和歷史價值。

我們搭的船為玻璃船 (Glass-top boat)，船的兩側和頂棚都有透明玻璃，除能讓視野更加廣闊，也不怕下雨或低溫。每個座位桌子上都有附世界各國的語音導覽。當日天氣陰晴不定，船長緩緩地將船駛離港口處，聽著他述說著沿途運河帶的歷史軌跡及運河屋群特色—窄房、大窗、小門、掛勾及山牆。從前住在運河的窮人為避稅，只得用小門大窗，又因為門小，只好用掛勾來吊家具入窗。另外，不同造型的山牆則是能看出每間家庭的風格，也成為遊河時的一大亮點。

遊河過程，最遠會開到出海港口，沿途能看見海事博物館、舊監獄，不同大小的貨運船隻等，然後再回來繼續在主要運河帶，我們搭船穿過一條又一條的小橋，有如徐志摩<再別康橋>詩中情景。另外，令我印象深刻的是曾經經過一處三層樓高的立體單車停車場，著實讓我瞠目結舌，荷蘭不虧為著名的「單車之城」，此行真的讓我大開眼界。荷蘭單車為國民不可或缺的交通工具，不僅在車站內有單車手扶梯，還規劃完善的自行車道，除跟政府大力提倡宣導外，也反映出國民的生活習慣及態度，見微知著，是值得我國學習的地方。

(4) 晚餐餐敘-與國小科學機器人班師生交流(圖 12): 接待的老師告訴我們，學校也是座古蹟。中庭某面大牆上有著許多學生的小腳照片，是紀念學校爆炸意外的罹難學生。簡單在中庭聽完學校歷史後，老師引導我們進入科學班教室，準備聆聽學生們分享，教室裡隨處可見學生作品，公告欄上有著詳細的研究時程，讓人可看出他們對研究的認真與謹慎。一開始，老師先簡介科學班成立宗旨，以及教導學生寫程式編碼、不斷反覆測試至產出成品的過程。而且他時常提醒學生須培養團隊合作精神，如研究遇到困難，會讓學生試著找出問題並解決，老師的角色為在旁協助不主動指導。

此次分享的學生為三位 10-12 歲的小男生，簡報過程中可以讓人感受到他們對機器人研究的熱情，雖然年紀輕輕，但說起從不會寫程式到現在駕輕就熟的歷程，言談中充滿著驕傲。此外，還介紹團隊去日本東京參訪，並與機器人 Pepper 交流的經驗。Pepper 為現今著名服務型的機器人，特色為能像人類般表達情緒，快速與民眾對談。其發明目的為能讓人感受生活幸福與樂趣的多功能型機器人。學生除分享日本行與 Pepper 團隊切磋經驗與解惑外，還分享新奇的亞洲文化。

老師說，因 Pepper 功能強大，如運用在課堂上，可像助教般協助教師並適時翻轉學校教育。但因現今租用 Pepper 經費較昂貴，他們希望日後荷蘭企業能努力研發此類服務型機器人，不儘可運用在學校上，也可同樣運用在社會上的多方位服務。



圖 7: 贊斯堡風車村古式風車



圖 8: 風車村內的木鞋展示館



圖 9: 黛安娜王妃蠟像



圖 10: 遊運河乘船處



圖 11: 運河屋群



圖 12: 國小科學機器人班學生簡報

- 9月13日：至海牙參訪荷蘭國家議會並與國會議員會談→分組各自拜會各國大使館或海牙市區漫遊→返回飯店休息

(因學生當天身體不適，故無參與大會行程)

當日大會安排行程為鹿特丹飯店至海牙參訪荷蘭國家議會並與國會議員會談，及拜會各國國家大使館或辦事處，去年競賽也有此參訪行程。行前大會負責人 Yasin Celik 已聯繫荷蘭駐台代表處，說明當日代表團會前往海牙拜會。於 14:30 與代表處王俊義秘書與林靜文秘書會面，但在早上出發前，珮瑜傳訊告知我，身體有些狀況，進房後發現，她整個人身體虛弱躺在沙發上，且前一晚上吐下瀉，直至早上身體仍有頭暈目眩情況。我發現事態嚴重，馬上告知大會負責人 Yasin 珮瑜身體狀況，並告知我們無法參與大會行程，Yasin 聽完除希望珮瑜身體早點康復外，並說如果需要看醫生可以請飯店櫃台協助，希望下午我們還能繼續參訪行程。

珮瑜在房間休息的時候，我立即連絡館內承辦人林小姐並告知珮瑜生病情形，也詢問櫃檯是否可以請附近醫生來飯店看診？櫃檯人員告訴我，除非情況很嚴重，醫生才會進來飯店看診，否則皆需要自行前往就醫。因珮瑜表示身體忽冷忽熱，無法自行行走，評估後決定等晚點身體較好時再搭車去醫院。同時，我也致電代表處林秘書，告知因珮瑜身體狀況無法前去拜會，林秘書回覆，因海牙離鹿特丹較遠，她除叮嚀記得去看醫生，且她會聯繫是否有鹿特丹僑胞可以協助我們，並隨時與她保持密切聯繫。

另一方面，我也電聯珮瑜母親，告知其女兒身體狀況，母親也與珮瑜通話，並舒緩她的情緒，且叮嚀我好好照顧珮瑜並保持聯繫。約中午時，珮瑜身體有好些，且有力氣走路，我們便搭計程車來到櫃檯人員推薦的 Ikazia Ziekenhuis 醫院急診處排隊掛號，進入診間醫生親切的詢問珮瑜來荷蘭的身體狀況、飲食等並做基礎的身體檢查，且告知我們，如檢查結果出來不需住院，會將我們轉診去家醫診所，並請他們繼續治療。結果出來後，醫生初步研判可能為感冒，給顆退燒藥，並好心的幫我們預約下午 Gezondheidscentrum Zuidplein 診所時間，且詳細的寫下診所地址與時間，叮嚀我們不能遲到後，便請我們先行回飯店休息。

預約診所看病時間為 15:10，填好基本資料後便依指示耐心等待，那時珮瑜身體依然沒好轉，整個人仍是昏昏沉沉。約莫等待一小時後進入看診間，醫生仔細詢問珮瑜以前病史及現今身體狀況，也依慣例做身體檢查。綜合看診結果，醫生判斷可能是水土不服，荷蘭近幾日氣候多變較濕冷，加上珮瑜出國前身體較虛弱等綜合病因所引起，開處方後，叮嚀她按時吃藥多休息，如不舒服記得再回來看診。回到飯店後，讓珮瑜用餐並吃藥後，讓她上床休息，也告知她母親及相關人員看診結果，希望明日她能盡快恢復朝氣。

- 9月14日：參訪阿姆斯特丹循環經濟園區 De Ceugel→觀看 2017 荷蘭郵遞區號彩券綠色挑戰獎大賽 (Postcode Lottery Green Challenge) →分組至大會志工家庭用餐並交流

珮瑜身體因吃藥休息後，明顯改善許多，所以我們又再次加入大會參訪行程。當日行程是參訪綠色生活及永續發展相關，因本身對此類議題有興趣，所以心情既興奮又期待。當日也是阿姆斯特丹一日遊，參訪行程如下：

(1) 循環經濟園區典範 De Ceugel (圖 13): 循環經濟是近年在環境永續議題耳熟能詳的名詞之一。在現今人口爆炸，資源卻日漸匱乏的時代，該如何使資源不大量浪費，創造新的應用價值，是世界各國政府及企業持續省思的課題。循環經濟，顧名思義是將產品採用末端回收及源頭設計，邁向零廢棄的願景。在此概念的經濟模式底下，所有的產品、零件和原料，都能透過再維修 (Repair)、再利用 (Reuse) 以及再製造 (Remanufacture) 三階段，重新回到產品循環中。De Ceugel 將此循環經濟理念積極的實踐在園區內，此園區的建立為政府都市再生計畫的公民競賽所賜，背後研發團隊是一群認同此理念的企業家，利用廢棄船屋在 De Ceugel 打造多樣化工作空間，讓來訪的民眾都能理解循環經濟歷程。

到達園區已約略中午，園區門口全是由船屋廢棄建材打造而成，類似台灣現今的文創園區，頗有自己的風格，將舊有建材重新設計過後，賦予其新的意義。園區負責人熱情的迎接我們，並大致介紹整體設施並述說著參訪流程後，便引導我們進去咖啡廳用午餐。廚師說明食材幾乎都是親自栽種，要我們好好品嚐其手藝。用餐完後便分兩大組，由導覽志工簡介其園區理念和各設施功能，整個園區內上至食物，下至發電系統皆自給自足，可以分為咖啡廳、船屋、溫室系統、生物廢棄物回收處理系統及教學展示中心五大區。展示中心上方的大面積太陽能板，供給整個園區用電；而咖啡廳的食材則來自溫室菜園，肥料則是經過溫室內的污水處理系統將廚餘及尿液轉化成植物所需養分；生物廢棄物回收處理系統則是將園區內的污水、雨水、排泄物等，透過自製研發系統轉化成乾淨的水源或原料。

雖然現今園區內仍無法完全達到自給自足目標，但負責導覽志工解釋，等園區系統再設計得更加完善時，實現零浪費及物質和能源的循環利用的時代將會來臨。因途中不時下起大雨，且都是戶外設施常中斷去避雨，雖天氣差強人意，仍不減我們的熱情，因 INESPO 的參展作品幾乎都是以綠色生活為目標，所以問題此起彼落，也讓我看到生活中處處是科學的研究精神。

(2) 2017 荷蘭郵遞區號彩券綠色挑戰獎大賽(Postcode Lottery Green Challenge)

(圖 14):

下午我們驅車前往 2017 荷蘭郵遞區號彩券綠色挑戰獎大賽，會場內布置有如大型派對，有各式各樣的甜點、酒類，伴隨 DJ 撥放的電子音樂，讓與會人員心情都隨之起舞。場內採依名牌入座方式，看著大會手冊，查了資料發現原來這是蠻有意義的競賽。荷蘭郵遞區號彩券為現今荷蘭最受歡迎的彩券之一，跟一般彩券一人獨得獎金的方式不同，是由購買同樣郵遞區號彩券的群眾平均分攤獎金，這些獎金只占彩券收入的一半，另一半則是用來捐給慈善機構。從 2007 年起，荷蘭郵遞區號彩券舉辦綠色挑戰獎大賽，鼓勵世界各地民眾提出有關環境永續綠色生活計畫，第一名可獲得獎金 50 萬歐元，並有專家協助使其能順利推廣。荷蘭對於環境永續推廣議題，上至政府、企業，下至市井小民，都不遺餘力且積極參與。

今年共有 89 個國家 515 個參賽者角逐此一競賽，當日則為最後五強晉級到決賽，還會有電視直播，讓世界各地同步收看。一開場，主持人除介紹評審外，也有介紹 INESPO 的代表團們，大家一聽到都展臂歡呼。接下來則輪流介紹五位箇中好手，並說明等下評審方式。第一位是來自丹麥 (Denmark) 的 Thomas Pedersen，主題為設計永續性的生物材料設備，透過孩提時代玩衝浪板的構思而來，因衝浪板是由環氧樹脂和人造纖維等材料製成，此類塑膠產品一旦被燃燒分解時，將產生對大氣有害的物質如現今的溫室氣體二氧化碳等，Thomas 和他的團隊研發此一使用永續性的生物材料設備，收集農業廢棄物並利用生物樹脂萃取技術，且與人造纖維製成各式生物永續材料產品。產品為 100% 能再次回到自然中循環利用，製造過程也不會產生任何有毒物質釋放於大氣中。

第二位是來自盧安達 (Rwanda) 的 Gayatri Datar，主題為利用 EarthEnable 公司所製造對環境友善的地板材質，改善開發中國家居民的生活品質並能大量降低幾百萬公斤的碳排放。Gayatri 在學時因協助印度海嘯居民災後事宜，受此影響致力於改善開發中國家居民生活品質為志向。她與其團隊研究發現，現今開發中國家，居家地板的材質是造成居民身體不適及疾病的元兇之一。大多居家地板是採用混合水泥，材料不僅昂貴且無永續性，還會增加 5% 的碳排放。Gayatri 所創立的 EarthEnable 公司所製造的地板材質，皆採用當地材料，地板為三層密封，上層為專門的植物油油漆、中層為篩選過的沙子和黏土、底層則是碎石或紅土。不僅售價便宜，也減少孩童上吐下瀉的機率，製造過程還可以降低 90% 的碳排放，並可提供當地更多工作機會，使其擁有一技之長，此計畫多方面的考量也是她最

終贏得首獎的原因。

第三位同樣是來自盧安達 (Rwanda)的 Henri Nyakarundi，主題為建造可移動式太陽能行動電信基地台。自大學畢業後，Henri 以當綠色企業家為目標，他發現雖然盧安達 70%的人擁有手機，但大部分仍使用柴油發電，柴油發電不僅低功率，且會產生過多的二氧化碳。所以他與其團隊設計一款可移動式太陽能行動電信基地台，基地台的太陽能板可提供 60 瓦的電力，且提供的網路流量分享，可在 100 公尺內給 50 位居民使用，還可容納 80 台手機的充電量。此計畫不僅為可再生性的能源，也能帶動當地中小企業朝綠能永續為目標，提供更多就業機會。

第四位是來自法國 (France)的 Sandra Rey，自從她讀過某篇講生物發光的文章後，她開始有利用生物發光來創造永續能源的想法。雖法國有規定下午一點到七點禁止百貨櫥窗點燈，以減少光源汙染及能源消耗，但這樣仍是無法有效降低。於是，她與團隊創立 Glowee 公司，旨在運用生物自體發光系統於環境各項設施，使其能大量減少能源消耗及碳排放。取用能自體發光的生物 DNA，運用基因重組，使其光強度穩定並能偵測環境變化而發光，能運用在辦公大樓、戶外設施、路燈、百貨櫥窗等，這種取之生物對環境友善的技術，將能減少現今因利用電力所增加的 5% 溫室氣體量。

最後一位則是地主選手 Lex Hoefsloot，主題為可自動充電的太陽能電動汽車。Lex 對電動車的熱愛從大學時期便開始萌芽，並曾奪得荷蘭太陽能汽車大賽及世界太陽能汽車挑戰賽首獎。他所創立的 Lightyear 公司團隊旨在生產能自動充電的太陽能汽車。現今世上有 3% 的人口擁有電動汽車，但充電站可能離住家 100 公里。為讓更多人使用電動汽車，且邁向環境友善、永續的目標，他們所設計的電動汽車採用太陽能作為電能來源，車頂上方的太陽能板能產生足夠的電能讓汽車自動充電，且不用找尋充電站，充飽電時可以開 400-800 公里。除此之外，還能將汽車的太陽能轉化成家庭用電或到任何電力裝置上。

聽完這些精采的分享，接著緊張刺激的時刻到了，五位決賽者都屏息以待，希望自己能雀屏中選，最後首獎 50 萬歐元為盧安達 (Rwanda)的 Gayatri Datar 獨得，二等獎 10 萬歐元為丹麥 (Denmark)的 Thomas Pedersen，其餘三位選手也有 10 萬歐元，皆大歡喜，畢竟大家都是各領域佼佼者，所研發的計畫都是以地球永續為目標。

之後，我們啟程回到鹿特丹。今晚晚餐有點特別，是分組至 INESPO 志工家庭中用餐，並交流分享各國文化。我們是和越南 (Vietnam)、愛沙尼亞 (Estonia)、土耳其 (Turkey)代表團一組，接待的志工家庭同樣也是來自土耳其，目前在荷蘭

高中當物理老師，所以同鄉的兩人聊得不亦樂乎。晚餐是享用土耳其當地美食，男主人在餐桌上介紹自己來荷蘭的歷程，及當 INESPO 志工的動機，也瞭解代表團每位學生作品內容。此外，他在餐桌上不時透露，等下飯後甜點會給我們意想不到的驚喜，將會讓大家瞠目結舌。飯後，止不住大家的好奇心，他神祕的從客廳桌底下拿出他的驚喜，竟是在課堂上與學生分享，並讓學生做中學的一系列物理教具，的確讓在座的學生著了魔般輪流把玩且愛不釋手。

為了不讓學生覺得物理這門學科過於艱澀，讓學生有學習障礙，因此會不時在課堂上讓學生藉由教具的演示，進而瞭解物理原理。這些教具在本館的四季班或營隊也常是教師們會帶學生實作的成品之一，如(1)電漿球(圖 15): 當手指一碰觸球，球內會產生不同顏色的閃電，如有第二人去碰觸第一人身體，將會有被電到的感覺，這是以人為導體的放電現象；(2) 磁浮筆: 當此筆放在底座上，竟神奇的不靠任何外力懸浮起來，主因是筆與底座皆含有磁鐵，運用磁鐵「同極相斥，異極相吸」原理，加上筆尖與垂直的玻璃面有摩擦力及牛頓慣性原理讓磁浮筆能自動漂浮並旋轉；(3) 震動蟲、自走機器人(圖 15): 則是利用小馬達和串聯電池盒改變其重心位置，讓前進方向有所不同。看完這些教具，真心覺得世界各國教師為了引發學生對學科的好奇心與興趣，都各出奇招，要讓學生真心發現學習其實是件新奇有趣的事情。或許下次出國參訪，可以帶館內研發的教具跟各國交流分享。



圖 13: 循環經濟社區典範 De Ceuvel (左)與溫室菜園(右)



圖 14: 2017 荷蘭郵遞區號彩券綠色挑戰獎大賽會場(左)及頒獎典禮(右)

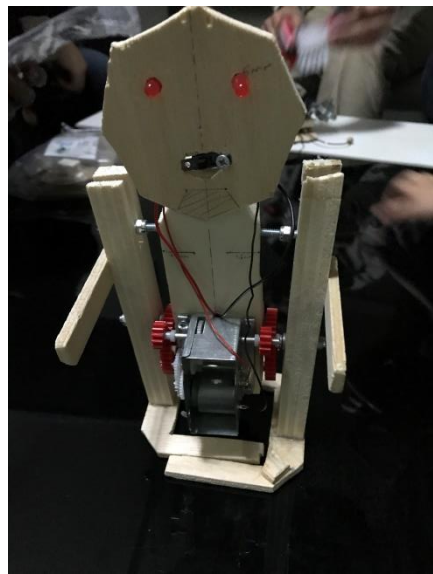
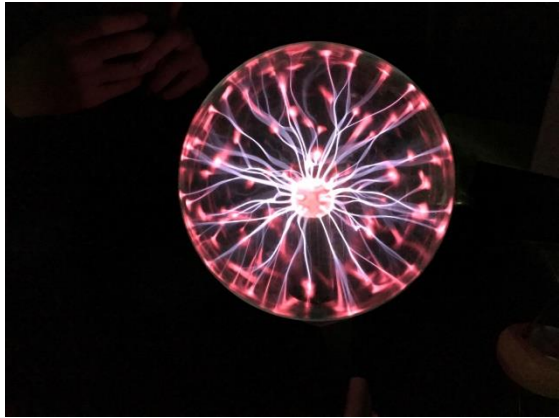


圖 15: 大會志工物理老師教具-電漿球(左) 和自走機器人(右)

- 9月15日:烏特勒支大學 (Utrecht University) 佈展並公開展覽→校園巡禮→閉幕典禮並頒獎

當天是這趟參訪的重頭戲，也是此行最重要的任務，公開展覽和閉幕典禮，也是我終於可以觀看各國代表團的學生作品。今年展覽與去年相同，都是在烏特勒支 (Utrecht)舉辦，但去年是在烏特勒支鐵道博物館舉行競賽並公開展覽，今年則是在烏特勒支大學，此間學校為荷蘭規模最大的大學，也為歐洲著名的學校之一。我們置身在大學的高樓建築內佈展，由高處俯瞰，其景觀美不勝收，城市風貌盡收眼底。佈展時間所剩不多，各國代表團都希望把作品最好的樣貌呈現在評審及與會人員眼前。此刻，我也協助珮瑜張貼作品海報事宜(圖 16)，之後則讓

她自行演練，我便去參觀其他國家學生作品。學生們都很認真的為我說明各自作品內容，及回答我對作品的疑問。在聆聽各國作品期間，我也發放給各國代表團「2018 臺灣國際科展」的相關資訊及報名日期，如有任何疑問，都可透過粉絲頁詢問我們，希望他們可以來參賽交流。

約略中午，我們一行人由學生志工帶領至學校餐廳用餐。吃飽後，便開始校園巡禮行程。第一站我們來到獸醫學院 (Faculty of Veterinary Medicine)，一進門便被各式各樣的生物標本所震懾住，不僅依照物種演化順序展示，還可看到不同體型物種的肌肉或骨骼狀態，令我想到研究所時期做標本的經驗，且標本栩栩如生精細度，更是令我在櫥窗前流連忘返。

接著，我們被帶至一間會議室，接待的研究員告訴我們等下參訪流程，會請毒物學教授馬丁 (Martin van den Berg) (圖 17)來跟我們分享系所宗旨及目前研究方向，之後會分組參觀實驗室及校園導覽。馬丁教授是位面似愛因斯坦的大老，以深入淺出的說明毒物學的歷史及相關應用，並且要大家不要以為他們都在調配毒藥，但其實沒那麼可怕。雖簡報內容只有短短半小時，卻讓我們獲益良多，不斷提醒我們，不要輕易聽信謠言，要有思辨的能力，很多事實的真相需以科學研究佐以證明。像是歐洲今年七月份所爆發的「毒雞蛋事件」，是在雞蛋商品檢驗出違法超標的殘留農藥「芬普尼」(Fipronil)，因「芬普尼」為具有生物累積特性的殺蟲劑，雖歐盟禁止養殖業使用，但此上游廠商卻違法使用，令全歐雞蛋市場陷入恐慌。他說在此事件爆發前，所上即檢驗到雞蛋含有此有毒物質，立即通報荷蘭食安署，因這關係到人民健康，但需透過嚴格的檢驗再通報，以免引起大眾恐慌。

聽完分享後，我們漫步前往教授的實驗室。印入眼簾是一排長廊，旁邊皆有辦公室和儀器操作室，研究員親切的跟我們解說目前研究的方向，及實驗室簡介。看著那些曾經熟悉的實驗儀器，讓我回想到以前做實驗時期，感嘆光陰似箭，研究的時光看似枯燥漫長，但當實驗結果有所突破時，往往樂不可支。這也是科學迷人的所在，總是在不經意處帶給你無限驚喜。

參觀完實驗室後，我們跟隨志工漫步校園，沿途他們介紹學校歷史特色及學院位置，其中，最令我印象深刻的是圖書館(圖 18)。一進門，入口處一整排似竹林的玻璃窗將耀眼的強光折射為溫暖的日光投射進來，且館內充滿現代化的設計又兼顧實用性，無論是行進方向、書櫃排列位置、休息區等，處處有巧思，也讓我再次佩服荷蘭建築，雖常用大膽前衛的設計引人注目，但內在該有的豐富度仍是應有盡有，甚至還更上一層，讓人感覺是會呼吸的建築。校園巡禮後，我們在

學校餐廳用過晚餐，便回到展覽會場。

公開展覽時，各國學生站在自己展品前，等待與會人員詢問。人潮陸續進來，把場地擠得水洩不通，珮瑜也認真的講解自己的作品內容及成品。看著這盛大的場合與各國師生代表臉上開心的表情，我知道當自己的研究成果能夠讓更多人知道，是多麼幸福的一件事情。接著，大會負責人 Yasin 宣布頒獎典禮開始，大家魚貫入座。先請大會主席上台致詞，緊接著依各科依序頒獎，雖在座都是得獎的學生，但大家仍是難掩興奮之情，滿心期待聽到自己名字。終於，我們聽到台灣珮瑜名字驚呼出來，珮瑜趕忙披著國旗上台領獎，從主席手中接過獎牌與獎狀(圖 19)，看到這幕，自己心情也感動起來，手中相機的快門也喀擦喀擦響。另外，越南和土耳其的學生有上台分享作品內容給在場人員及提問。接著，等全部學生代表輪流上台領獎後，便請今年評審講評作品，評審說今年各科得獎作品皆很優秀，雖有些不足的地方，但相信這些青年科學家都會繼續堅持與努力，並提醒需時時刻刻莫忘研究初衷。

接下來，是邀請三位指導教師上台分享科展指導的歷程。他們說著指導過程常會面臨很多困難與挫折，有時候會在學生想要的研究方向與他們自己期望的結果中作抉擇，是該讓學生放手一搏，還是把他們拉回預期的正軌繼續研究？都需要多方與學生討論，並看其研究結果。有時，反而依學生堅持的方向做出來的結果會讓人喜出望外，讓研究又朝不同的方向發展。另外，在做科展作品時，最常碰到的經費問題，有時會讓他們覺得孤立無援，不是大學教授不幫忙，就是企業無法提供協助，這都是在做研究時會碰到的問題。雖然有著這些阻礙，但他們仍是不後悔繼續指導學生從事科展研究，並強調需保有熱忱，才能與學生激盪出不同火花，在這過程中，他們同樣也是獲益良多。每次的挫折對他們來說都是難能可貴的經驗，也是讓作品更上一層樓的動力。我想，世界各國的科展指導教師，在指導作品中都會遇到類似的問題，如何克服和突破考驗著每位教師的智慧與經驗。聽完這些精采分享，大會負責人 Yasin 請全部得獎學生上台大合照(圖 20)，接著各國代表團輪番在台上與自己國家的學生合影留念，就在這熱鬧的氣氛下，為今年的 INESPO 畫下完美的句點。

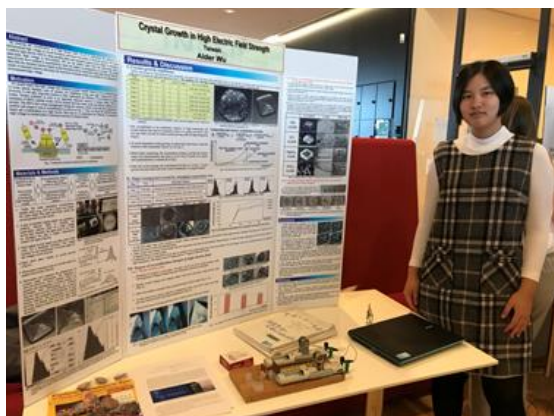


圖 16: 珮瑜與作品海報合照



圖 17: 獸醫院毒物學教授馬丁

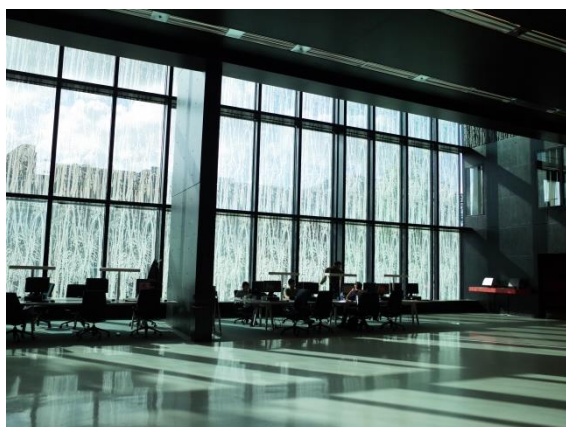


圖 18: 圖書館



圖 19: 珮瑜領獎照



圖 19: 珮瑜得獎照



圖 20: 2017 INESPO 全體學生大合照

- 9月16日至9月17日：於飯店辦理退房事宜→鹿特丹市區自由活動→搭乘大會接駁車至阿姆斯特丹史基浦機場搭機→返抵國門

再快樂的旅程也有結束的時刻，終究還是到分別的這天。因各國代表團回程時間皆不相同，大會負責人 Yasin 前一晚便請各國代表團告知隔天搭機時間，以便安排接駁車時間。這時可看到大家互留資料及互道珍重，幸好現今通訊軟體發達，雖各國距離遙遠，但網路使我們無遠弗屆。因我們回程班機是 20:45，大會接駁車會於 17:00 在飯店接送我們至機場。因此還有一整天的時間可在鹿特丹市區逛逛。雖天空仍舊是朦朧細雨，卻不減我們漫步的熱情。我們坐地鐵去參觀鹿特丹中央火車站(Station Rotterdam Centraal) (圖 21)，因其大膽且新穎的外型是旅人必訪景點之一，曾因載客量增加重新改建過，於 2014 年又再以嶄新姿態吸引世界目光。車站造型像是型男常見的油頭髮型，屋頂用大面積的太陽能板降低車站的碳排放量，也能引進大量的自然光，讓車站內部光線良好，再配合站內木造結構，給人和煦溫暖的感覺，不因現代化的設計忘卻建築須與人在一起生活的特性。

走在鹿特丹街頭，看著現代化的輕軌與高密度的自行車來來去去，讓我看到人民如何在快速發展的世代，仍保有珍惜和愛護地球資源的生活品質。經濟和永續並存，我想仍是可以做到的，或許我國可以以荷蘭當借鏡，好好思考本國的資源該如何有效且永續的利用。畢竟荷蘭面積只比我們大一些，人口密度低一些，但充分實踐小國也能出頭天，躍身為世界強國之一，可見賢思齊，好好研究一番。

晚間到機場時，因荷蘭航空是採取自助式報到，對我們來講是新奇的體驗。頭一次使用自助機票機(圖 22)怕不容易上手，操作後發現不僅有多國語言，操作步驟明確又簡易，使旅客輕易就能列印機票。不僅機票須自行列印，就連行李秤重也須自行辦理。行李秤重機長的很像小型太空艙，當行李放進去螢幕會顯示重量，門再次打開行李就不見了，就像變魔術般，不管看幾次都覺得神奇，如不太會操作，航空公司人員皆會在旁邊貼心的引導操作。當所有的手續都辦理完成，於候機室等待時，一想到可以脫離荷蘭的濕冷，回到溫暖的家鄉，嘴角就有止不住的笑意。

經過漫長的飛行，我們終於在 9 月 17 日 14:55 返抵國內。再次深刻體會到，家，永遠是最溫暖的避風港。不管國外風景再美麗，還是習慣家鄉的一切。看著大會頒給我的感謝狀(圖 23)，想著此行出國對於我們而言，仍舊收穫滿滿，不斷增廣見聞，大開眼界，在人生旅程中留下深刻的印記。



圖 21: 鹿特丹中央火車站



圖 22: 荷蘭航空自助機票機



圖 23: 大會頒給代表團教師及領隊感謝狀

三、心得

臺灣國際科學展覽會代表團為期一週的 2017 INESPO 參訪行程圓滿落幕。此次是首次當領隊帶學生出國，身負重任，與個人出遊不同。舉凡與學生行前的互相瞭解、對大會行程的充足準備、出國後擔任聯繫窗口，協助學生生活起居與應付各種突發狀況、比較當地文化與參訪行程的收穫等，都讓我上了寶貴的一課。幸虧珮瑜是個貼心又細心的人，我們在旅程上互相照顧提醒彼此，也感謝她生病的當下沒有拖延及時告知，才能順利就醫很快恢復身體健康，也非常感謝此行協助我們的相關人員。

因今年改變賽制的關係，不用像競賽出國般戰戰兢兢。感謝大會不僅安排荷蘭著名景點讓我們體驗參觀，更讓我們深入瞭解無論是從國家政策、學校教育至國民生活態度都秉持綠色生活資源永續的精神。也看到阿姆斯特丹和鹿特丹兩大城市現代建築與歷史古蹟並存的風景。此趟旅程，自己較偏愛鹿特丹這城市，因本身對稀奇古怪的建築有興趣，身處這建築之都裡，路過的每棟大樓都能讓我佇立許久。

當週荷蘭天氣陰晴不定，有時狂風暴雨，也讓我們吃足苦頭。因地勢平坦關係，一出門便可感覺狂風呼嘯至行走困難，這點是較難適應的地方。之前本館參與 INESPO 競賽，皆是五六月春季氣候較舒適宜人，今年九月為較濕冷的秋季月份，加上與臺灣天氣差異大，較易使人感冒。

另外，大會所安排的參訪行程皆相當符合 INESPO 的宗旨，無論是參訪循環經濟園區 De Ceuvel，或是觀看 2017 荷蘭郵遞區號彩券綠色挑戰獎大賽，都讓我收穫滿滿，瞭解世界各國的人們都在盡一己之力，為後代子孫把這世界變得更好。一步一腳印，並不是空口說白話。臺灣這片土地也有很多人在做著同樣的事情，雖然離環保大國的美名還差一些，但假以時日，我相信我們有能力讓世界看到，在循環永續的路上，臺灣並沒有缺席！

四、建議事項

本次參訪過程相當順利，但仍有些建議事項，可供之後出國隊伍，及本館辦理臺灣國際科學展覽會參考。INESPO 是靠少數正職人員及多數的志工辦理整個競賽及參訪，非常不容易，這點需向他們致上崇高的敬意。畢竟每年辦理臺灣國際科學展覽會，是在全館各組室通力合作下才能順利完成，不僅要處理國內競賽事宜，還需接待國外隊參賽及參訪行程，從事前聯繫確認、參訪各景點單位的協助至每日接駁等相關事宜，皆馬虎不得。且今年的行程，也讓各國代表團印象深刻，在在展現大會對此展覽會的用心程度。

1. 需謹記海報規格及可先上背膠，以縮短佈展時間

本次佈展時間因不是競賽方式，時間比去年充裕，但因學生是分欄印製海報，未考慮到展示板邊框規格，致使海報黏貼時長度稍長，會使其他欄的海報凹凸不整，且所帶的膠帶黏貼性較不足，如於行前可先印製整張海報，並考慮邊框規格，先行上背膠後，於佈展時將可縮短佈展時間，且也能爭取較多練習時間。

2. 公開展覽時，作品展示板走道距離希望可寬些，避免干擾

因參訪的公開展覽，不像競賽時每科可能是在不同賽道中進行。此次因場地較狹小，且對向作品展示板間距離較窄，又同時進行作品講解，狹窄的走道容納較多的人群，學生報告作品時，需擴大音量或較貼近與會人員，且易受隔壁或對向干擾、過於吵雜，希望下次主辦單位在公開展覽可更換稍大的場地，作品走道距離可寬些。

3. 如學生有緊急突發身體狀況，須尋求相關人員協助或查詢附近就醫地點

此次發生學生身體不適須就醫情況，建議可於行前詢問學生是否有感冒症狀或是其他身體狀況等，或是謹記相關人員聯絡資訊，如大會負責人、當地辦事處人員、觀光醫院等，才能在第一時間緊急應變，且往返醫院路途請記得索取搭車收據，及請醫生開立英文診斷證明書，收好所有的收據，以便回國後申請國內健保相關補助。

4. 國外隊參訪行程可納入大學系所、博物館相關人員分享或參與臺灣綠色生活相關競賽

此次參訪循環經濟園區 De Ceutel，或是觀看 2017 荷蘭郵遞區號彩券綠色挑戰獎大賽、烏特勒支大學獸醫院教授分享等，都獲益良多。臺灣國際科學展覽會每年都有邀請各方學者的創意座談，未來或許也可以效法 INESPO 辦理大學校園巡禮，像是臺灣大學優秀的博物館群，及邀請學院教授分享，但因每年參加的國外隊人數眾多，未來如有規劃分組參訪，也是不錯的選擇。

臺灣國際科學展覽會每年國外隊參訪活動，除參觀國內富有歷史文化的古蹟外，也多有參訪相關綠色企業導覽，未來也可加入參與國內實作或是永續設計競賽，如三星皂飛車大賽、Panasonic 綠色生活創意設計大賽等，多方參與及交流，讓臺灣國際科學展覽會精益求精，更上一層樓。

附錄：本次參賽作品概述

- 「電場中的小晶靈-高電壓電場中液滴的結晶現象」－吳珮瑜

探討生活環境可見的高電壓電場，是否影響人體健康。吳同學試圖了解環境高壓對晶體形成的影響，除了透過平行板和捕蚊拍電源，來模擬環境中的準靜態高電壓電場；同時也設計使用顯微鏡拍攝的照片與色彩總和方法來定量研究晶體透明度。結果顯示，晶體的形成的確會在高電場下受到影響。而她的研究設計，未來將可應用於與人體功能相關的生化反應上，探討環境高電場的真正影響。

- 「探討 rVP1 在肺癌細胞上 Integrin 路徑及 Wnt/ β -catenin 路徑的作用機制」－黃郁晴

由於經過基因重組技術純化的口蹄疫病毒鞘蛋白 rVP1 已被證實會經由 Integrin 路徑對癌細胞的轉移及凋亡產生影響，因此此研究探討 rVP1 對肺癌幹細胞 H1299 及肺癌細胞 A549 中 Integrin 路徑與 Wnt/ β -catenin 路徑的作用機制，除透過實驗了解兩路徑在肺癌細胞中產生的影響，也希望能找出兩路徑的相互機制，並找出可抑制或防止肺癌細胞的方法。