

出國報告（出國類別：其他）

參加 2013 年荷蘭國際科學展覽會 出國報告

服務機關：國立臺灣科學教育館

姓名職稱：曾聰邦 主任秘書等 2 位

派赴國家：荷蘭 澤蘭 米德格堡

出國期間：102 年 6 月 1 日至 6 月 8 日

報告日期：102 年 8 月 8 日

摘要

第五屆荷蘭國際科學展覽會(International Environment & Scientific Project Olympiad ; 簡稱 INESPO)於 102 年 6 月 2 日至 6 月 7 日在荷蘭的米德格堡展開；本次是中華民國第一次參加 INESPO 活動，為配合 INESPO 關注議題之特性，由本次臺灣國際科展物理與太空科學科一等獎之臺北市立成功高級中學李依哲同學以「水中的華爾滋」參加，另宥於經費有限並無任何指導老師及行政後勤支援，卻能獲得 1 面銀牌，此對我國學生積極國際競賽有很大的鼓舞作用。

透過一連串的參觀及活動行程，讓學生更能體會到環境及永續發展絕不只是追逐競賽的成績，主辦國家無論產業界、教育界乃到學生的核心價值上，都能充分落實環境及永續發展環境到生活中，隨隊人員亦一併觀察世界先進國家如何辦理具有口碑形象的國際科學競賽，並透過辦理國際科展來提升國內科學教育的素質，可稱得上意義非凡之學術外交活動。

目 錄

壹、目的.....	3
貳、過程.....	4
參、心得.....	16
肆、建議.....	19

壹、目的

國立臺灣科學教育館自民國 80 年起開始辦理臺灣「參加國際科學展覽活動」(91 年起更名為「臺灣國際科學展覽會」)，除選拔參與國際科學展覽會學生代表外，也一併邀請國外對一併參加競賽以提升國際視野。其中出國比賽部分，除積極參加有「中學生科學奧林匹亞比賽」之稱的美國國際科技展覽會 (International Science and Engineering Fair)，也派隊參加加拿大科學展覽會、香港聯校科學展覽會、新加坡科技展覽會……等，希望藉此提昇中等學校學生科學教育水準、激發科學研究興趣，並增進與外國學生友誼。

科教館自今 (102) 年起計畫逐步調整參與國際科學展覽會之策略，希望能以參加國際間具有高度競爭性之科學競賽來取代以現有交流分享為主之博覽會，今年首度參加美國國際永續發展科技展覽會 (International Sustainable World Energy Engineering Environment Project Olympiad ; I-SWEEEP) 及荷蘭國際科學展覽會 (International Environment & Scientific Project Olympiad ; INESPO)，作為我們再自我提升的試金石

荷蘭國際科學展覽會，創始於 2009 年 5 月 16 日 (國內賽)，自 2010 年已以來持續舉辦具有國際水準之奧林匹亞競賽。INESPO 是由荷蘭 Cosmicus 等 5 個組織及 UCR 等 3 個合作組織共同舉辦。INESPO 限定年齡在 13 至 18 歲之間的高中學生，競賽類科包括環境化學、環境物理、環境生物學、環境地理學以及環境社會學五大領域；INESPO 欲透過此項競賽，讓學生參與環境永續發展的重要議題，俾利建立公共社會的共識，並最終消除環境問題。INESPO 採國際組與國內組分開競賽方式，本次國際組共計有 46 國 127 件作品 219 位學生參與，國內組則由初賽獲勝之 10 件作品 30 位學生參與。

貳、過程

6月1日 / 6月2日

此次臺灣第一次參加 INESPO 競賽，係由在臺灣國際科展物理與太空科學科一等獎之臺北市立成功高級中學李依哲同學作品「水中的華爾滋」參加競賽，由於正式競賽時間安排在荷蘭當地時間 6 月 2 日至 6 月 7 日，於是國立臺灣科學教育館(以下簡稱科教館)主任秘書曾聰邦帶領李依哲同學於 6 月 1 日晚上搭乘中華航空的飛機前往荷蘭 Schiphol 機場，中間經過曼谷，總共飛行約 17 小時後於當地時間 6 月 2 日早上 9 點 15 分抵達荷蘭阿姆斯特丹。



李依哲同學之父母親於桃園機場出發前送行

抵達 Schiphol 機場，當地氣溫只有約攝氏 15 度，團員馬上體驗到一個有趣的現象，如果有太陽，曬到太陽的那面身體會非常的熱，但是另外一面卻又非常冷。入關之際，在出示大會邀請函後便順利通關，感受到荷蘭不同於美國海關之親切與友善。入關後，馬上看到了兩隊跟我們搭同一班飛機同樣也是要參加 INESPO 的選手，兩位是來自柬埔寨，另外兩位是來自菲律賓。我們在出口處並未如事前聯繫見到 INESPO 的任何標誌或 INESPO 的志工，所幸領隊用事先申請好的荷蘭手機立即打給大會接待我們的人--- Jean-Paul，不久後一位身著 INESPO 制服的志工出現，帶領我們到 INESPO 的小攤位那邊

等巴士。本次 INESPO 競賽場地並不在阿姆斯特丹，而是遠在 200 公里外澤蘭省的米德格堡市(Middelburg)，大概又來了六、七個國家後，我們就搭巴士到住宿地--- Hof Domburg。在途中，沿路都看得到風力發電機，顯見荷蘭相當重視綠色能源與永續發展，也與 INESPO 之宗旨及目標息息相關。

進到渡假村型態的住宿地後，大會分配給我們四人的房屋，而跟我們住的參賽隊伍，因為沒有來參賽，使得我們沒有與其他國家的學生住在一起。在觀察後發現，件數少的國家，比較多被分配到四人房屋，而件數多的國家，會分配到八人房屋。因為是屬於較為自助式的房屋，而不是飯店，需要領肥皂、浴巾、衛生紙等生活用品。房間品質還不錯，有室內恆溫，還有廚房、客廳、電視、曬衣架等等，基本上就像是在家裡。浴室是廁所和洗澡分開，洗澡水是電子式恆溫的。

當晚迎賓晚會卻出現插曲，因為誤會行程表(表單上寫 16:00~18:00 出發到 Goes 參加歡迎晚會，是給早到的國際參賽學生)，當我們 17:10 到乘車處的時候，大會人員卻說末班車(17:00)已經走了，表單上的時間是出發時間加上到達時間。經緊急請大會人員幫我們叫計程車前往 Goes，但卻因 Hof Domburg 地處偏僻且恰巧是交班時間以致叫不到計程車，所以我們留在渡假村吃自助餐。但「塞翁失馬，焉知非福」，當在我們吃飯時，旁邊有幾個荷蘭本地選手在聊天，代表團學生主動去跟他們打招呼，沒想到他們十分的熱情，讓我國團員很快地就融入他們，在這幾天常常跟他們一起行動。吃完飯後，大夥兒一行人跑去沙灘踢足球，雖然已經晚上七點了，但是荷蘭緯度偏高，天空還是很亮，太陽要十一點才會下山。約九點時，團員們先回到房間準備明天的佈展、比賽還有開幕表演(應大會請求，成為開幕式時唯一的表演，大會似乎沒有準備表演)。



←與荷蘭朋友們合照



與各國朋友到海灘上踢足球→

6月3日

這天要佈置展板、評審和展覽，有了昨天錯過公車的經驗，我們五點半前就起床了，然後在六點就到服務中心去吃早餐，搭上七點的車子去 Middelburg 的修道院。到了那邊大概七點半，我們開始布置展板。展版格式沒有什麼限制，也沒有安全審查。



展板布置

九點時評審和展覽正式開始，觀眾和評審同時都在場內，評審們會掛評審識別證，而我國代表團學生在約十點左右的時候去排練開幕式要表演的項目。十一點開始是開幕式，由代表團學生負責揮我國國旗。在開幕式快結束前，我國學生上臺表演陶笛，後來我們發現這個表演項目可以讓他較有優勢，除了可以讓很多人認識臺灣外，更可以很強烈的抓住評審們和其他人的目光。開幕式較為美中不足之處，因為沒有強制所有人要參加，有很多參賽選手都因為外面太冷而躲到會場裡面去。



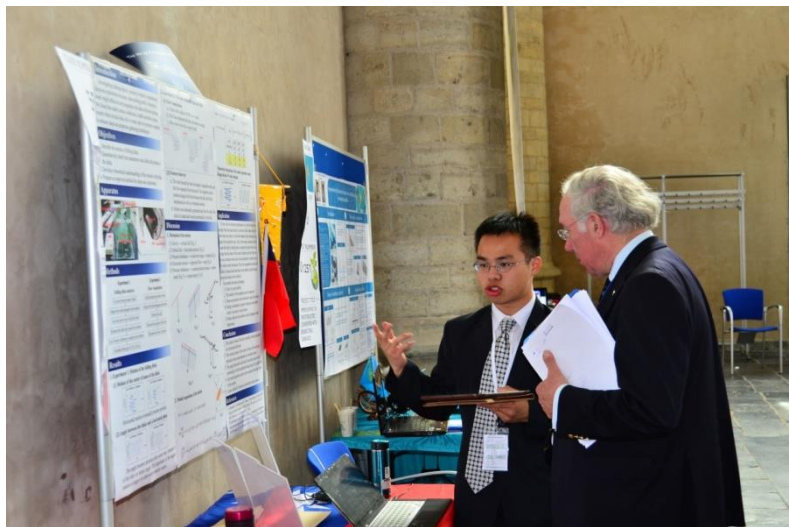
←中華民國國旗進場



我國學生代表於開幕式表演→

開幕式結束後就是展示及評審時間，這天都沒有甚麼人或是評審來聽我國學生的作品，相較隔壁哈薩克代表卻連來的三組評審難免令團員心情十分焦慮，在主動詢問及荷蘭朋友協助確認之後，得知第一天評審是依評審們的喜好及專長，採隨機方式評審，而第二天會依據第一天評審的狀況做調查，並使得所有作品的評審次數維持在一定的數量

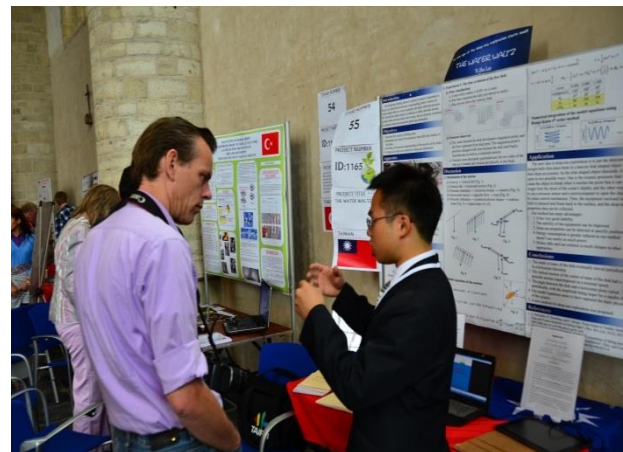
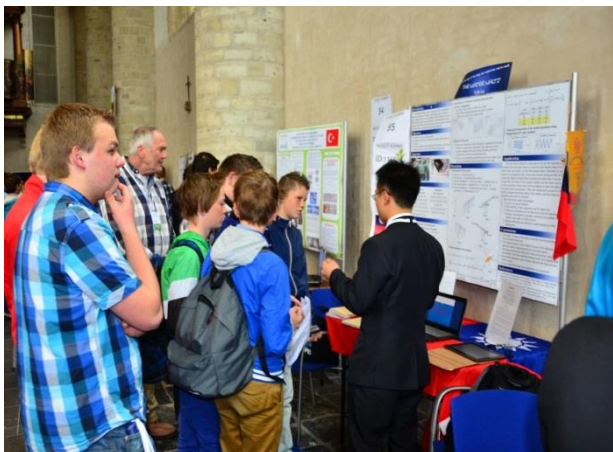
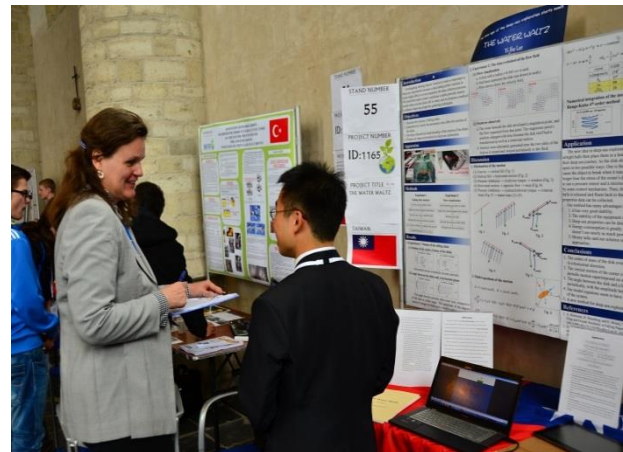
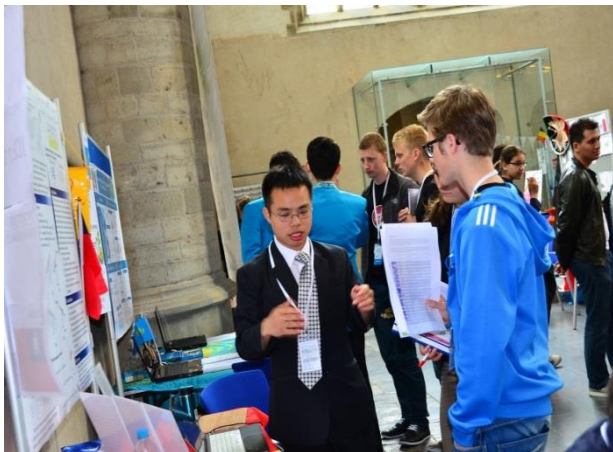
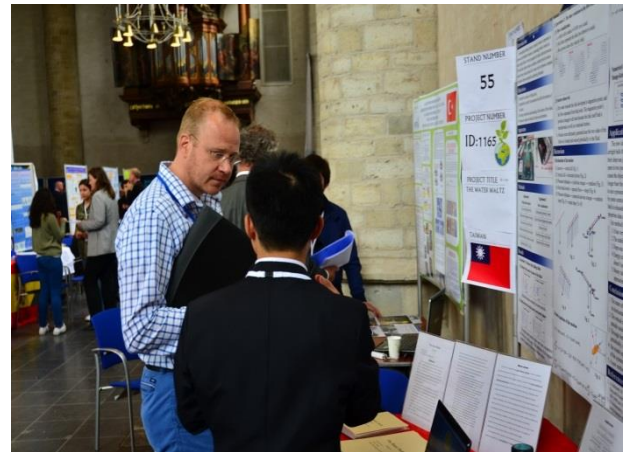
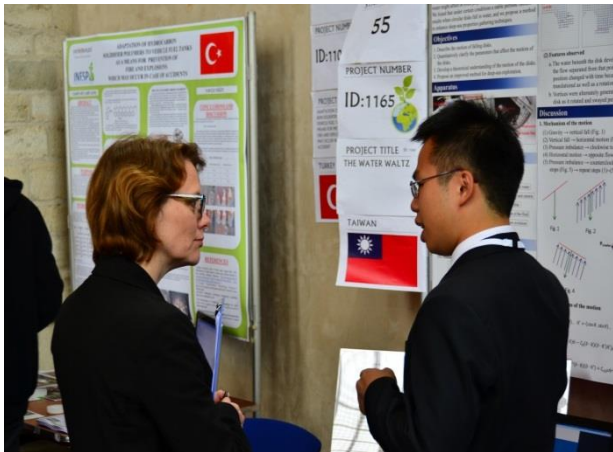
(約 12 個)。在分析了在場很多熱門展板後，我們找到了原因，其中最重要的是我國學生的展板無法吸引別人的目光，似乎過於簡略單調。一直到這天評審快結束前，遇到一位評審跟我國學生聊天，他說代表團學生的陶笛吹的很好，而團員也在聊天過程中跟他說沒有人來評分，那位評審說他會多關注一下我們的作品，過了不久，他就來評分了，算是技巧性的拉到了評審，通常評審是不會理會的。評審結束後，團員們去電影院吃飯，再去電影院裏面聽 UCR 大學的演講，並在看了一部與全球暖化相關的影片後回渡假村休息，準備明天的評審。



↑ 第一天的評審實況(這是當天唯一的評審)

6月4日

一覺醒來原本無人理睬的修道院馬上變成了我國學生的主要戰場，一整天總共來了 14 個評審，大部分的評審都是一個一個過來，其中有 5 位青年評審(評青年評審獎的)。大部分的評審都是環境、永續發展或地球科學的教授，他們問的問題都會與他們的本科相關，而且會很深入。



↑ 6張圖片皆為第二天評審與展覽實況

評審結束後，我們去吃晚餐並開始接下來的參訪行程。團員們一開始是前往本次 INESPO 協同主辦學院 UCR(University College Roosevelt)聆聽大學的簡介和課程，接著抽籤分組體驗歐洲高等教育之教學方式。我們上的是經濟學，上課方式很像是開研討會，而且課程很生動。接著，我們去一個博物館看荷蘭的歷史文物，並去逛城市---Middelburg，聽它的歷史，之後就回渡假村休息了。



←參觀博物館



參觀 Middelburg→

6月5日

今天早上大會的行程有五種(原訂四種,而後多加了一個 Low Carbon Region 研討會),我國代表團被安排到了研討會這項。這個研討會是在 UCR 舉行,主題是「如何解決全球暖化」。進行時,先把學生分成好幾組,以決策矩陣的方式討論後得到小組結論,再將大家集中起來,每組推派 1~3 名同學向所有人報告。我國學生代表他那組上台報告結論,而其他組則是各推派 3 人上台介紹,其中,有位來自波士尼亞的女生展現高度的演講技巧,雖然這次報告是即席演講,但她不論是流暢度或是邏輯性,都像是有一份完美的講稿一樣順暢。

研討會結束後,我們就先到 World Market(國家展覽會)的會場準備我國的攤位,大會發給各國的國旗,而我們自己也準備了一面貼在攤位後面。攤位相當的大,於是團員用科教館的鉛筆排出一個 Taipei 101,相當引人注目。或許是因為我們比較早將攤位準備好,

也或許是因為我們相當的熱情，在展覽會開始前，我國攤位就成為全場最受歡迎的了。



↑ 4 張圖片為 World Market 會場實況

在約下午六點時，我國代表團同學來到中央的舞臺表演電子琴，雖然電子琴一開始有些狀況，但在排除問題後，立刻吸引很多的觀眾。而在電子琴表演結束後，代表團學生教所有在場的人跳伍佰的「花朵舞」，並請大會播放事先準備好的歌曲「妳是我的花朵」，讓所有人一起跳舞，將會場氣氛帶到高點，而且所有人都一直喊「Taiwan」，讓我國在會場相當有名氣。回到渡假村後，代表團學生和荷蘭朋友們一起到海灘上散步，之後就回房休息了。



↑ 代表團學生在 World Market 表演電子琴(左圖)及花朵舞 (右圖)

6月6日

原本安排陶氏化學公司 (The Dow Chemical Company) 及生物基地訓練中心(Biobase Training Center)參訪活動，但我國代表學生沒有跟著其他人的行程，而是應大會請求，跟著另外兩個學生和一個老師搭著一輛轎車開了三個多鐘頭到接近德國邊境的城市 -Arnhem。到了那邊後，我國代表學生見了他們的市長和教育相關人員，向他們介紹自己的作品，並交流我國與他們城市的現況，以及對於永續發展的技術、政策以及未來發展。中午的時候他們去一家小餐廳吃飯，然後到一間由 INESPO 主辦單位 Cosmicus 設立的幼稚園參觀，並向那裏的學生講解自己的作品、國家狀況等等。那些幼稚園的小朋友非常有好奇心，不僅對來講解的學生的國家狀況有很多疑問，甚至對科展的作品也有很多問題，他們不停的舉手問問題，問到學生們要離開了還有問題要問，甚至還有小朋友沒問到在那邊嘟嘴，顯示東西方迥異的教育方式對學生行為與價值觀之影響實在不可忽視。

晚上是整個展覽活動的重頭戲-頒獎典禮及歡送晚會，所有參賽選手及指導老師都期待長久的努力能獲得大會評審的肯定。此時大會卻出現嚴重的橫向溝通的問題，下午在進行頒獎典禮之彩排時由於我國代表學生正由 200 公里外 Arnhem 飛車趕回米德格堡途中，在彩排會場的我國領隊欲協助配合彩排活動卻遭到拒絕（負責頒獎典禮的公關人員堅持學生活動一律由參賽學生參加，不希望任何領隊或指導老師代打），雖經我國領隊解釋同學無法參與彩排完全是配合大會要求所致，但大會公關人員絲毫不為所動。所幸

在頒獎典禮前 30 秒我國代表團學生奇蹟的出現了，大會也終於同意讓我國唯一的代表同學上臺揮旗，且聰明伶俐的我國代表學生在臺上時不顧因沒有參加預演而被取消的後臺背景，反而用最大的音量高喊「Here comes Taiwan!」並揮旗，雖然我國代表團只有兩個人，但卻是全部國家裡面歡呼聲最大的。



↑ 在代表團的強烈要求下，我國學生到臺上致詞並揮旗

接下來就是要頒獎，中間雖然穿插一些表演，但所有參賽學生及指導老師無不一顆心懸在半空中。當大會從榮譽獎(Encouragement Awards)、銅牌(Bronze)、銀牌(Silver)……一路往上宣布，我國學生拿到銀牌獎，在上臺領獎時，也得到全場的歡呼。這麼多的歡呼聲，主要是因為我國學生有很多表演，讓大家對臺灣和代表團學生有深刻印象。整個典禮結束後，團員們到樓下參加舞會，直到大約晚間 11 點左右，我國學生和那些荷蘭朋友才回渡假村，依依不捨一起去沙灘上散步，看看美麗的星空後，回到渡假村同樂，太陽快出來時，再去沙灘上看日出。



←頒獎典禮



我國學生與朋友們合照→



↑ 4 張圖片為頒獎典禮後我國學生與朋友們合照

6月7日 /6月8日

離情依依總在分手之際，我國學生原本約了荷蘭朋友一起到餐廳吃飯做最後的交誼，原本大會表定整點都有車出發到 Schiphol 機場，沒想到大會人員突然宣布只有八點有巴士提供機場接送，結果我國代表團只能匆匆地被趕上車，而那些荷蘭朋友也很情義相挺，在車子旁邊跳「花朵舞」送我們離開，我國代表團學生還難過的掉下眼淚。

歷經了 17 小時漫長飛行，我國代表團終於在臺灣時間 6 月 8 日下午 1 點 30 分左右平安返抵國門，除了代表團學生的家人來接機外，科教館的蔣主任和今年與代表團學生一起培訓的其他科展代表隊團員也熱情的來接機，為本次 8 天的 INESPO 展覽會和荷蘭之行劃下完美的句點。

參、心得

一、INESPO 競賽分析

由於本次是中華民國第一次派隊參加荷蘭國際科學展覽會，同時配合國立臺灣科學教育館希望參加國際科學展覽活動逐步將博覽會性質轉換成競賽性質，如何能真正參與國際間具有質量口碑的科學競賽，故以下列面相進行探討：

（一）授獎制度

INESPO 在報名時雖然分成環境物理、環境化學、環境生物、環境地科與環境人文科學等五科，但是在評審時是不分科評審，排名也是如此。所有獎項在國際組分成 5 面金牌、10 面銀牌、15 面銅牌、10 面榮譽獎，金、銀、銅牌得獎比例分別為 3.9%、7.9%、11.8%，是屬於高度競爭性之科學競賽。

（二）評審方式

評審分成兩天，第一天是依照各評審的專長及喜好，自行選定作品來評審，而在評審時也發現，展板版面較為活潑多元以及有實際成品呈現的作品，較為容易受到評審注目，但得獎與否仍憑藉作品本身的水準，在現場我們就見到有很多評審高度關注，但卻沒得獎的作品。第二天是由大會統計第一天的評審狀況後，重新指派每位評審必須前往之作品，使各個攤位最終都有 12~15 個評審評分。評審共有 44 個，其中有 5 個是青少年評審。

觀眾會與評審一同出現在會場內，但評審會配戴評審證，並向參賽者明確表達評審身分。評審基本上都採個別評審，以致每位參賽於兩天公開展覽期間至少要介紹自己作品 20 次以上。每位評審的風格都不太一樣，不見得每個評審都喜歡聽參賽者一直介紹，有些評審喜歡以問答的方式進行評分，而且會因為評審的專業科目不同而有不同的問法，例如有幾個海洋科學的評審在詢問我國代表學生時，即便是物理科的作品，但因為我國學生的作品與海洋有相關，他們會跟學生討論較深的海洋科學問題。

（三）參賽作品

INESPO 參展作品的內容以結合性的作品居多，也就是以現有的科技或技術再加以應用發展。幾乎所有的作品都是應用性相當高的作品，有些作品會作出成品帶到會場，

有些概念性的作品也會畫出動畫或是模型讓評審和觀眾可以視覺化該作品的想法。在所有科目中，以工程學、化學的居多，再來是生物，物理和人文科學則沒有那麼多參賽作品，推測可能是因為前三者的科目性質與環境科學的結合較容易，但是若在後兩者中具備和環境科學有高度應用發展的作品，也容易受到評審的青睞。另外幾乎所有的國外作品都有相當活潑的板面呈現，顏色豐富且變化多元，這類的作品都很吸引評審和觀眾們的目光。若作品會發出聲音的，更會吸引到群眾的注意。

二、INESPO 活動安排

大會安排所有的參賽者不分國內或國外，都是一起行動的，就連吃飯和住宿都是在同一個地方，這樣可以增加國內外學生的交流時間，同於對於荷蘭國內優勝隊伍的同學於未來代表荷蘭參加 ISEF、I-SWEEEP、MOSTRATEC、LIYSF、FAST、YSC……時，也藉此累積參加國際競賽之經驗。另外大會安排了相當多的參訪活動，雖大部分都是去贊助廠商或是大學參訪，但因為人數很多，所以有些時候會將所有參賽者不分國內外學生，分組到不同地方參訪，這樣不僅可以促進學生交流，也能滿足各贊助商的要求。

在賽程第 3 天大會安排” World market ” 這個活動提供各國展現自己國家特色的時間和場地，因為是在戶外，完全開放給所有民眾參加。每個國家都有很大的攤位，幾乎所有國家都會展示出自己國家的特色品，有些國家甚至會發小小國旗給參觀的人。在展覽時有安排可以讓參賽者上臺表演的機會，如果參賽者有上去表演，能增加國家和參賽者的能見度。

三、深植永續發展理念

INESPO 非但只是一個關注國際環境及永續發展的科學競賽，他們更透過相關活動將觀念深植於學生及全民概念與生活中。有趣的是在永續發展研討會中，我國代表學生和其他學生有討論到能源的問題，所有的與會學生都反對使用核能，但對於現有的綠色能源，例如風力發電、太陽能發電等等是否就能有效取代現有能源也有疑慮，但大家對提高企業與國民的永續發展意識，減少能源的消耗，藉由節能來解決能源危機卻具有高度共識。

四、科學教育之差異

在觀察荷蘭學生作品時，我們發現他們雖然沒有像亞洲人一樣有很好的基礎科學技巧，但是當我們和他們在海灘上散步聊天，討論著各式各樣的科學問題時，例如太陽的仰角、溫度、虛像等等的問題時，他們卻能很清楚的描述出這些問題的科學原理，擁有相當完整而紮實的基礎概念，凸顯東西方教育理念對學生能力著重方向明顯不同。另外外國學生在課堂上立即反應、勇敢提問及表達自己的想法，研討會中能在短時間內有效結構化問題及解答，上臺報告的口條及呈現方式，都令來自臺灣的我們刮目相看。

肆、建議

一、完整配套以提升學生參加國際科展之動機

本次為中華民國第一次派隊參加荷蘭國際科學展覽會，就能以參展一件即獲得一銀之佳績令人刮目相看，固然參加國際性競賽獲得佳績令人雀躍，但如何透過參加科展，建立學生對科學正確的觀念與態度，開發學生科學潛能及智慧引發學生對科學豐富的想像力及創造力，培養學生進行科學研究及此種效果對教育本質而言更具有意義。目前雖針對參加美國國際科技展覽會(ISEF)獲獎同學提供保送或推薦入學之相關規定，但人數比例相較全部參加臺灣國際科學展覽活動之人數猶如麟毛鳳角，如何藉著提供豐富多元的入學管道以提升學生參加國際科展之動機，首先臺灣國際科學展覽會之主辦機關應派隊參加類似美國 ISEF 等具有國際指標、得獎高度競爭性之科學競賽以昭公信，如美國 I-SWEEEP、荷蘭 INESPO.....都是類似之比賽，進而向教育部爭取得獎同學提供保送或推薦入學之相關規定，以提升學生參加國際科展之動機。

二、合理的參賽團隊組成以提昇整體素質提升

除了參加美國國際科技展覽會(ISEF)代表隊因有美商英特爾公司及李國鼎科技發展基金會長期捐贈，以致在參加隊數、學生數、隨團人員數.....等尚能維持應有的水準，我國參加其他競賽之團隊因受限經費嚴重短絀，相較其他參賽國家，甚至我國參加奧林匹亞競賽之規模都屬於孤兒等級，當我們期待藉由參加國際競賽提升國力時，政府實在應在預算上給予公平的對待，若要提升參賽團隊整體素質，適度人數的隨團教授、科展指導老師及參賽學生人數及隊伍數都應合理配置（反觀奧林匹亞競賽均有完整考量），並讓國立臺灣科學教育館據以核實編列預算才是面對國際科展應有的負責任態度。

三、參賽作品選出及展版文件呈現方式應符合現有潮流

目前國際間科展得獎作品的趨勢，除了重視參賽者在科學、技術、工程、數學上呈現的能力水準，參展作品的內容以結合性的作品居多，也就是以現有的科技或技術再加以應用發展者，所以不難發現幾乎得獎作品都是應用性相當高的作品，一味強調理論基礎及艱澀推導的作品反而難以獲得青睞；所以臺灣國際科展無論在得獎作品的評選或出國比賽作品的選拔上也應配合國際上主流趨勢略做調整。

另外參展作品展板風格建議更活潑多元，雖然科學論文在架構上有嚴謹規範，但我們不難發現近年國外作品在板型設計及色彩計畫上，從圖表呈現到表達方式都力求活潑簡潔明亮，展板風格活潑的作品明顯較易受到評審和觀眾的注意，雖然目前尚未明確證明是否會影響得獎名次，但依然建議展板風格應更活潑多元。

四、出國培訓應一併提升學生之多元能力

我國代表學生在獲選出國參賽後，科教館都會為參展學生準備一連串嚴格的輔導培訓課程，但相關培訓主要還是著重如何提升參展作品本身的品質，及學生在面臨評審詢問時如何展示解說之技巧；但在 INESPO 賽程的安排中，除了作品本身的水準被嚴格檢視，學生在各項活動中的表現，也牽動著評審對學生的印象，參賽選手若能準備表演或在活動期間有表演的話，不僅可以提高參賽學生和國家的能見度，也能讓評審較有好感。在代表隊培訓期間可以安排日常生活之英語對話時間，讓學生提升英文口說之能力。最後出國前應將各個參賽國家的中英文名稱、地理位置查好，避免在和各國學生交流時因為完全不知道對方的國家而失禮。