

出國報告（出國類別：開會）

參加2024年加拿大科學展覽會 (2024 CWSF)出國報告書

服務機關：國立臺灣科學教育館

出國人員：實驗組陳虹樺研究助理、吳宗坤專任助理

出國地點：加拿大安大略省渥太華

出國期間：2024年5月23日至6月3日

報告日期：2024年9月2日

目次

摘要	-----3
壹、 目的	-----4
貳、 行程紀錄	-----5
一、 出發前的準備	-----6
二、 參與過程	-----9
參、 心得與建議	-----35

摘要

2024 年加拿大科學展覽會(CANADA-WIDE SCIENCE FAIR，簡稱 CWSF)於 2024 年 5 月 26 日至 6 月 1 日於加拿大安大略省渥太華市舉辦，現由 Youth Science Canada(YSC)辦理，總計 342 件作品參賽(國內作品 340 件、國外作品 2 件)。本次由國立臺灣科學教育館陳虹樞研究助理及吳宗坤專任助理兩位館員帶團參與，出國時間由 5 月 23 日至 6 月 3 日。本次選派自 2024 年臺灣國際科學展覽會化學科優秀作品 1 件、2 位同學代表參賽，參展作品由國立臺南女子高級中學宋佩容同學及李佳怡同學研究之「苧麻線微流體應用於工業廢水全範圍濃度量測」，利用原住民常用植物纖維，研發簡易工業廢水中重金屬離子濃度檢測裝置，簡易且低成本的模組可以降低工廠檢測污水的成本，進而提高意願去排出符合當局標準的污水，對環境保護大有助益，獲得大會銅牌獎佳績。

透過本次出國機會，蒐集 CWSF 的競賽規劃、人力資源安排、各領隊經驗交流等資訊；另參與各項大會活動，包含：開幕典禮、領隊交流會及每日領隊工作坊、選手才藝表演之夜、渥太華市區巴士導覽、以及參訪加拿大自然博物館、戰爭博物館、皇家騎警馬場等活動，以作為本館科展業務精進與推動之參考。

關鍵詞：加拿大科展，人才培育

壹、 目的

國立臺灣科學教育館(後簡稱本館)於每年寒假期間舉辦「臺灣國際科學展覽會(後簡稱國際科展)」，目的是為培養中等學校學生科學研究興趣，提高科學教育水準，培育未來科技人才，並增加我國學生觀摩各國科展研究成果的機會，並提供與國內外參賽師生交換科學研究心得。透過國際科展的選拔，學生有機會至國外參與各國科學展覽會或科學競賽之交流機會，本館同時展開與各國科學機構合作與交流，提升國民外交並爭取國家榮譽。

本次出國由本館 2 位館員(陳虹樺研究助理及吳宗坤專任助理)帶隊參加 2024 年加拿大科學展覽會(CANADA-WIDE SCIENCE FAIR，簡稱 CWSF)，是由 2024 年國際科展選拔之 1 件優秀作品 2 位學生(國立臺南女子高級中學宋佩蓉同學及李佳怡同學)參與競賽活動。該展覽會自 1959 年首次辦理，為加拿大國內最大的科展競賽，與我國全國科展相當，現由 Youth Science Canada(YSC)辦理。此次針對出發前的準備、參與過程等進行詳實紀錄。本次參與目的如下：

- 一、增加國內優秀科學表現學生國外比賽及交流經驗，提升學生國際交流能力與國際視野。
- 二、加強與國外合作多年之科展競賽負責人密切連繫，鞏固彼此合作關係，並積極邀請該國優秀中學生前來參加 2025 年臺灣國際科展。
- 三、透過交流、參訪及考察，更加了解加拿大科展辦理制度、方式及規劃，做為我國科展競賽優化之參考。



圖 1 抵達渥太華機場後由渥太華駐外辦事處及主辦單位(YSC)接機合照
(左起人員依序為：郎儀錦組長、宋佩蓉同學、李佳怡同學、Lori Murray、陳虹樺研究助理、吳宗坤專任助理)

貳、 行程紀錄

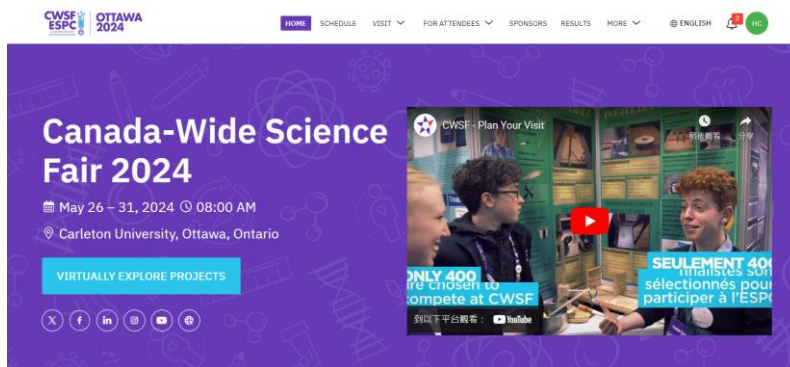
本次大會地點於加拿大安大略省渥太華市卡爾頓大學(Carleton University, Ottawa, Ontario)，出國日程從 5 月 23 日至 6 月 3 日，共計 12 天，其中 5 月 23 日至 5 月 24 日為去程搭機轉機時間、6 月 1 日至 6 月 3 日為回程搭機及轉機時間，5 月 25 日為時差調整及自由參訪渥太華市，實際參與大會活動日期為 5 月 26 日至 5 月 31 日，以下為本次行程表：

天數	日期	行程
第 1 日	5 月 23 日	自臺灣桃園國際機場啟程(19:40)至多倫多皮爾森機場(21:55) (轉機時間入住過境旅館一晚)
第 2 日	5 月 24 日	多倫多皮爾森機場啟程(09:55)至渥太華麥當勞-卡蒂爾國際機場(11:01)
第 3 日	5 月 25 日	自由參訪渥太華市區
第 4 日	5 月 26 日	開幕典禮(上午)、參賽者報到說明及領隊會議(上午)、布展(下午)、歡迎活動(晚上, Alumni Park)
第 5 日	5 月 27 日	作品評審第一天;領隊交流會、工作坊;夜間活動:參訪加拿大自然博物館(Museum of Nature)
第 6 日	5 月 28 日	作品第二天評審(上午);參賽者參加實驗室工作坊(下午);領隊工作坊(全日)
第 7 日	5 月 29 日	渥太華之旅(市區巴士導覽、戰爭博物館、皇家騎警馬場)、參賽者才藝交流之夜(晚上)
第 8 日	5 月 30 日	公開展覽(全日)、STEM 展覽攤位展示(全日)、頒獎典禮(晚上, 國家藝術中心)
第 9 日	5 月 31 日	公開展覽(上午)、作品撤展(下午)、歡送舞會(晚上)
第 10 日	6 月 01 日	渥太華麥當勞-卡蒂爾國際機場啟程(21:00)至多倫多皮爾森機場(22:07)
第 11 日	6 月 02 日	多倫多皮爾森機場啟程(6/2, 01:45)至臺灣桃園國際機場
第 12 日	6 月 03 日	(6/3, 05:15)

本次大會使用專屬網站進行每日行程及重要事項發布，可用網頁版(<https://cwsf.youthscience.ca/#/?lang=en>)或 APP(BACKSTAGE)開啟，若需使用大會提供之個人帳號登入，可依帳號身分(參賽者、領隊)顯示對應之訊息。



圖 2 左圖為 app 首頁畫面，下圖為網頁版首頁畫面



接下來，從出發前的準備及參與過程，分別紀錄及說明。

一、出發前的準備

(一) 加拿大科學展覽會 (CWSF) 簡介：

自 1959 年首次辦理，1962 年之後開始常態性每年舉辦，近 10 年在加拿大以下城市輪流舉辦，包含：Ottawa, Edmonton, Fredericton, Regina, and Montreal。現由 Youth Science Canada(YSC)辦理。2024 CWSF 是他們辦理的第 63 年，累積悠久經驗不斷成長，CWSF 對於學生及老師的培訓及增能相當札實，也會針對國內各地區科展的狀況及困境，進行輔導與協助，也將這樣的歷程與經驗，透過 CWSF 期間安排講座或工作坊方式，與當年參與的領隊分享與交流，也建立彼此間聯繫的網絡，擴大資源。

CWSF 的評審組成也相當多元，採用主動招募的方式進行，在其專網上也有申請的連結，每年約招募 160 位評審委員，身分可以是：牙醫、來自各個學科的工程師、大學和學院的教師、醫生、藥劑師、來自工業界的科學家、政府實驗室的科學家等，尤其特別歡迎會說法語和英語的人；學歷資格須滿足為：博士、理學碩士、同等專業資格或對外展有特殊興趣和經驗的研究生（大學生不可申請擔任評審委員）等。

報名前，大會提供各式表單及說明，便於參賽師生瞭解大會相關規定及準備參賽資料。包含：給學校管理者的說明信、給參賽者的恭喜信、領隊手冊、參賽者手冊、家長監護手冊、STEM 專題的安審規則及倫理、ProjectBoard 系統操作手冊、評審標準說明、2024 特別獎列表、各類型(Discovery、Innovation)海報製作範例、展架大小規範等，相關完整。

本(2024)屆 CWSF 作品類別分有 9 個，各類別參賽作品數如下，其中國內作品 340 件、國外作品 2 件(臺灣、泰國)。

類別	參賽件數
Aerospace(航太) ^{*(註 1)}	18
Agriculture, Fisheries and Food(農漁業及食品)	28
Curiosity and Ingenuity(好奇與獨創)	38
Digital Technology(數位科技)	50
Disease and Illness(疾病與病症)	50
Energy(能源)	21
Environment and Climate Change(環境與氣候變遷)	52
Health and Wellness(健康與保健)	65
Natural Resources(自然資源)	20
總計	342

* (註 1)：Aerospace 為今年新增類別，用以推展大氣或太空科學、航空或航太技術，或使人類能夠在太空、月球或其他地方探索和生活的專題研究。

本屆參賽作品計 342 件、385 位參賽者，56%女性、44%男性、0.2%其他；另外，51%作品屬於科學發現(Discovery)、49%作品屬於科學創新(Innovation)。各級參賽作品數如下：

級別	年級	參賽件數
初級(junior)	7-8 年級	117 件
中級(intermediate)	9-10 年級	109 件
高級(senior)	11-12 年級	116 件

大會提供獎項如下，另也有不同贊助單位設置的特別獎，但僅供國內作品報名參與評審：

- (一) Excellence Awards(卓越獎) :Gold, Silver, and Bronze medals: 各級各類別前三名。
- (二) Challenge awards(挑戰獎): 9 個類別中最頂尖作品。
- (三) Platinum Awards(白金獎):發現(Discovery)及創新(Innovation)的作品中，最優秀作品獎。
- (四) Best Project Awards(最佳作品獎): CWSF 最高成就獎
- (五) Youth Can Innovate Awards(青年創新獎): 促進社會經濟、醫療、社會或環境福祉方面的實際應用、具有非凡創新性和原創性的 STEM 作品。

(二) 參賽作品準備

本次出國參賽作品是由 2024 年臺灣國際科展選出之化學科作品，由國立臺南女子高級中學宋佩蓉同學及李佳宜同學自行發想與研究，並結合原住民文化，獨具創意，參賽作品名稱為「苧麻線微流體應用於工業廢水全範圍濃度量測」。為讓作品內容更加完整，本館在加拿大科展報名前安排 3-4 次專家輔導，讓作品主題特性聚焦、進行英語口條練習及海報編排調整等，且配合加拿大科展要求攜帶實體展示成品，也由輔導專家提供資源協助學生們完成檢測裝置的製作。

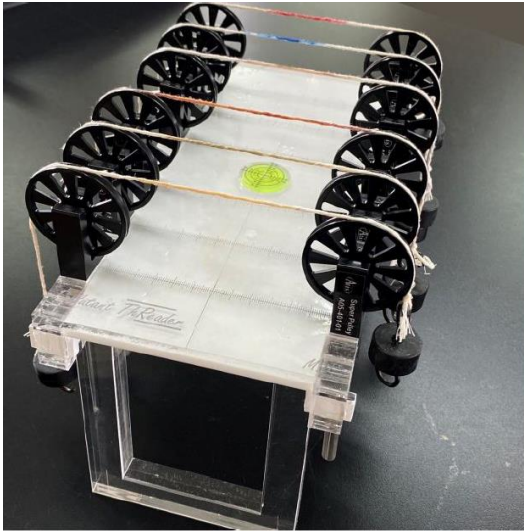


圖 3 同學們的實體展示成品

(三) 前往加拿大的注意事項

加拿大雖給予臺灣免簽證待遇，但在出發前仍須至網站 (<https://www.canada.ca/en/immigration-refugees-citizenship/services/visit-canada/eta/apply-zh.html>) 上申請「電子旅行授權許可證 (Electronic Travel Authorization, eTA)」，因採線上辦理、線上刷卡，該網站並不會核發任何付款憑證或收據，記得付款頁面成功後，要用螢幕拍照保存，以利後續辦理電子簽證費用核銷使用，費用為 7 加幣；完成申請且付款成功後，約 1-2 個工作天就會將 eTA 寄到申請時填寫的電子信箱，提供下載存檔。

為了解加拿大當地食衣住行的現況，出發前與駐加拿大台北經濟文化代表處及現居住在加拿大親友洽詢出國期間當地食衣住行上的建議，5-6 月加拿大氣溫約 5°C~20°C 左右，偶有小雨，但早上會有陽光，是一年當中，氣候最怡人的季節；另外，在加拿大使用信用卡較使用現金方便，無須攜帶太多現金；因本次大會安排居住大學宿舍，需要自備清潔用品、毛巾；夜間出去採買物品較不方便，可攜帶零食，晚上想吃消夜時可用。因此整理 1 份攜帶出國攜帶用品檢核表(如附件一)，做為團員出發前的參考。

二、參與過程

(一) 5月23日至5月24日(出發及轉機)

本次大會活動日期從5月26日至5月31日，考量班機時間及團員時差調適，訂定臺灣時間5月23日下午7點40分桃園國際機場至加拿大多倫多皮爾森國際機場之長榮班機BR36，時間為14小時15分鐘；因到達時間已為多倫多夜間9點55分，先在網路上預訂機場附近1間過境旅館(Tru By Hilton Toronto Airport West)，抵達旅館已近午夜12點，稍事休息一晚後，搭乘5月25日上午9點55分加拿大航空班次AC448，於上午11:01分抵達渥太華麥當勞-卡蒂爾國際機場，單程交通時間計27小時21分鐘。

日期	城市/航站/ 停留城市	時間	航班 號等 狀態	停留/機型/ 飛行時間 服務
05月23日	出發 台北桃園(TPE)台灣桃園國際機場 第二航站 抵達 多倫多(YYZ)多倫多皮爾森國際機場 第一航站 台北桃園(TPE) - 多倫多(YYZ) 實際飛行: EVA AIRWAYS	1940 2155	BR36 經濟艙 機位OK	直飛 波音 777-300ER 14小時15分鐘 餐點
05月24日	出發 多倫多(YYZ)多倫多皮爾森國際機場 第一航站 抵達 渥太華(YOW)渥太華麥當勞-卡蒂爾國際機場 多倫多(YYZ) - 渥太華(YOW) 實際飛行: AIR CANADA	0955 1101	AC448 經濟艙 機位OK	直飛 波音 737MAX 8 1小時06分鐘
06月01日	出發 渥太華(YOW)渥太華麥當勞-卡蒂爾國際機場 抵達 多倫多(YYZ)多倫多皮爾森國際機場 第一航站 渥太華(YOW) - 多倫多(YYZ) 實際飛行: AIR CANADA	2100 2207	BR3141 經濟艙 機位OK	直飛 空中巴士 319 1小時07分鐘
06月02日	出發 多倫多(YYZ)多倫多皮爾森國際機場 第一航站	0145	BR35 經濟艙	直飛 波音 777-300ER
06月03日	抵達 台北桃園(TPE)台灣桃園國際機場 第二航站 多倫多(YYZ) - 台北桃園(TPE) 實際飛行: EVA AIRWAYS	0515	機位OK	15小時30分鐘 餐點

圖4 機票航班



圖4 搭機前全體團員於桃園機場合照。



圖5 皮爾森國際機場出關等待接駁巴士到過境旅館時已近多倫多晚上11點。

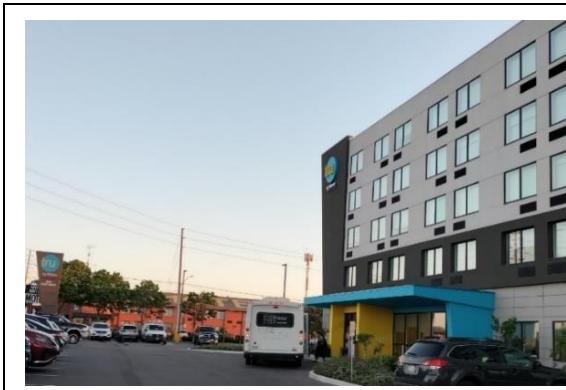


圖 6 Tru By Hilton Toronto Airport West(過境旅館)外觀



圖 7 過境旅館提供簡單美味的早餐開啟新的一天(新奇的自製鬆餅機)

(二) 5 月 24 日(報到及認識環境)

到達渥太華麥當勞-卡蒂爾國際機場後，駐加拿大台北經濟文化代表處郎儀錦組長已早早到達入境處等待我們，也在我們出發前積極聯繫加拿大主辦單位相關行程，讓第一次前往加拿大的我們備感安心。隨後主辦單位工作人員 Lori Murray 也出現接機，並安排 2 輛車子接送我們抵達大會所在之卡爾頓大學，從交流中，發現臺灣隊是第一個到達的隊伍，工作人員也仍在準備相關報到物品中，與我們在國內辦理科展前一天忙於場布及物資準備的情景一致，備感熟悉；也讓我們有機會稍事休息及熟悉環境。



圖 8 工作人員準備報到物品一隅



圖 9 工作人員準備報到物品一隅

本次大會所有場地都在卡爾頓大學，校園平面圖如圖 10。工作人員先在我們抵達地圖上編號①，進行報到、領取宿舍感應卡、說明隔日注意事項後，就前往編號②的宿舍區，房型規劃是 2 人 1 間，且可能是因為要節省空間，2 個房間共用一間浴廁，所以當你需要使用浴廁時，就要將隔壁房間的浴廁門鎖起來，使用完畢後，需要將隔壁房間的浴廁門鎖打開，不然隔壁房間的房客就無法入內使用了。等到大家都將行李放置完畢，且熟悉宿舍的各項設施位置後，就搭乘郎組長的车子前往渥太華市區，並拜訪駐外辦事處的同仁；利用下午短暫 2 小時走訪市區的國會山莊、百年聖火及麗都運河後，大家也覺得疲累，回到宿舍早早休息，等待明日的行程。

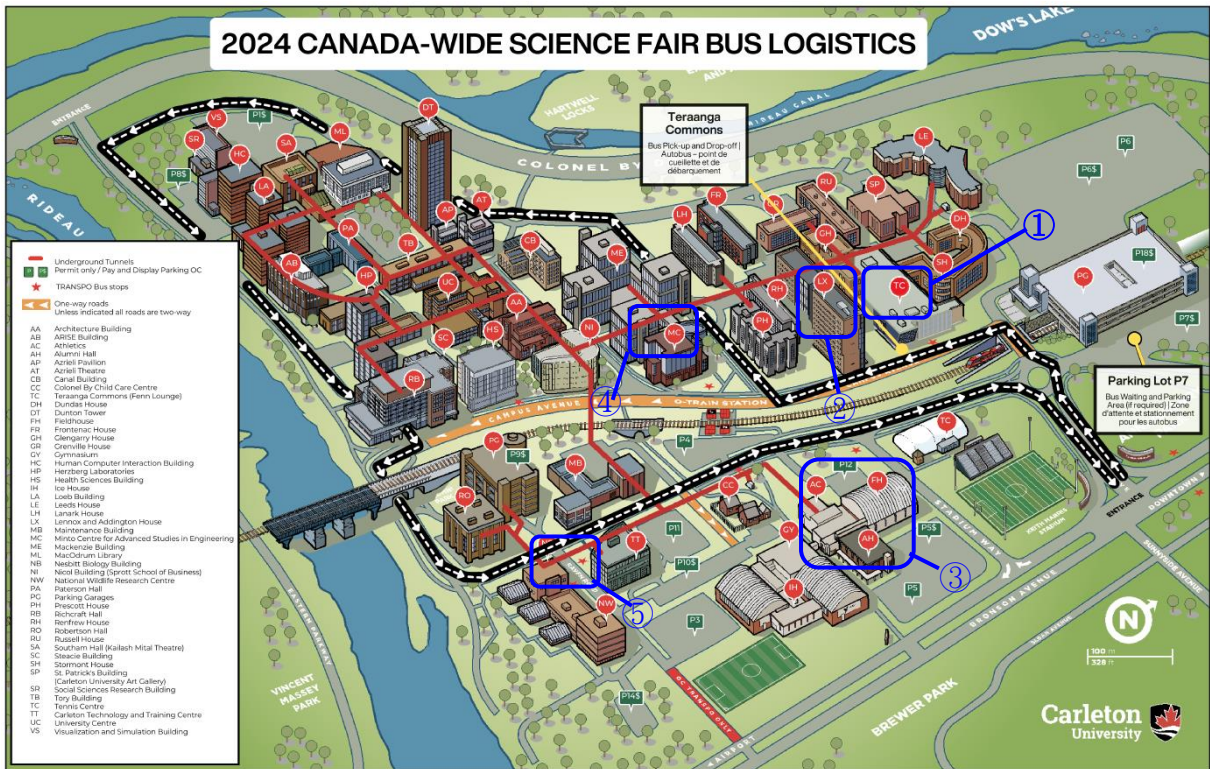


圖 10 卡爾頓大學地圖

(地點說明：①餐廳、服務中心；②宿舍；③競賽、典禮會場；④領隊工作坊；⑤歡迎晚會大草坪)



圖 11 卡爾頓大學宿舍外觀



圖 12 宿舍為 2 人房的设计，有床鋪及書桌



圖 13 宿舍中的浴廁，分別由 2 間房間共用。



圖 14 校園內的自動飲水中，杯子放在出水口下方，即可自動給水，且會提供節省塑膠瓶數量。



圖 15 在辦事處櫃台與郎組長及工作同仁合影



圖 16 加拿大國會山莊(Parliament Hill)



圖 17 位於國會前廣場的百年聖火(Centennial Flame)



圖 18 麗都運河 (Rideau Canal) 及勞里埃城堡費爾蒙酒店(Fairmont Château Laurier)

(三) 5 月 25 日(拜訪主辦人及渥太華市區自由行)

因大會正式活動於 5 月 26 日開始，上午在學生餐廳用完早餐後，先前往大會工作人員辦公區，將本館準備的禮物及 2025 年臺灣國際科展相關文宣致贈給主辦人 Reni Barlow，並到競賽會場熟悉作品海報位置及與工作人員合影留念。

大會現場的布置，可以發現將參加地區及贊助單位製作展版展示，也有呈現 CWSF 從 1962 年辦理以來每年的參加地區數、專題作品數量、及參賽者數等資訊，了解到參與 CWSF 的數量有逐年穩定成長的趨勢，直到 2011 年在多倫多辦理時最為鼎盛；然受到 COVID-19 疫情影響，2020 年停止辦理，也影響 2021 年後參賽數量酌有下降的情形，顯示全球疫情也對科學研究造成不小影響。我國中小學科展則在確保學生權益下，積極發展為線上評審模式，讓科展競賽不受疫情干擾仍持續辦理，顯示我國在危機中的應變能力相當卓越。



圖 19 同學們手拿參展證明，與 Reni(左一)及 Lori(右三)合影



圖 20 先準備九座空白作品海報區，待頒獎典禮後，可將得獎海報移至本區便於交流觀賞。



圖 21 會場平面配置圖及拍攝說明



圖 22 CWSF 歷年參加區域數、作品數及作者數

中午後，由在加拿大工作的堂弟夫婦帶著我們一行 4 人漫遊渥太華市區。渥太華是加拿大聯邦的首都，也是加拿大第四大城市。「渥太華」這個名稱是來自亞岡昆語「adawe」，意思是「貿易」，因此展現了充滿經濟、文化、與多元發展的特色，也是加拿大政治和工業技術中心，成為一個具有多元文化、高生活水平、低失業率的大城市。

走在市區街道上，行人永遠是要角，只要行人接近人行道，車子一定會停下來讓道。市中心則由各式古蹟、歷史建築環繞而成，乾淨而寬廣的道路，讓人覺得輕鬆愜意。因大會第二天及第四天也有安排參觀多個博物館及藝術中心，因此堂弟夫婦別安排探訪其他地點，讓我們更加認識渥太華這個城市。包含：從國家戰爭紀念碑的雕塑展現對於戰爭的反思及對陣亡者的哀思，在麗都運河正好欣賞到小船從下游運往上游的階梯式運輸過程，前往 Byward Market(拜沃市場)與 OTTAWA 標誌留影，站在加拿大國立美術館前庭廣場的大蜘蛛裝置藝術下顯得人類是如此的渺小，路過加拿大皇家鑄幣廠感受過去鑄幣廠對於經濟貿易扮演角色的重要性。其中拜沃市場有許多充滿特色的店家及當地美食，到達渥太華時，是很值得保留半日好好體驗。

晚上回到宿舍後，同學們也張海報張貼在宿舍牆壁上，練習報告，為後天正式評審做準備。



圖 23 Byward Market 中極力推薦的小吃-河狸尾巴



圖 24 位於 Byward Market 的 OTTAA 標誌



圖 25 國立美術館廣場的大蜘蛛裝置藝術



圖 26 國立美術館一隅



圖 27 加拿大皇家鑄幣廠的簡介



圖 28 國家戰爭紀念碑，用以紀念在第一次世界大戰中陣亡的加拿大人。

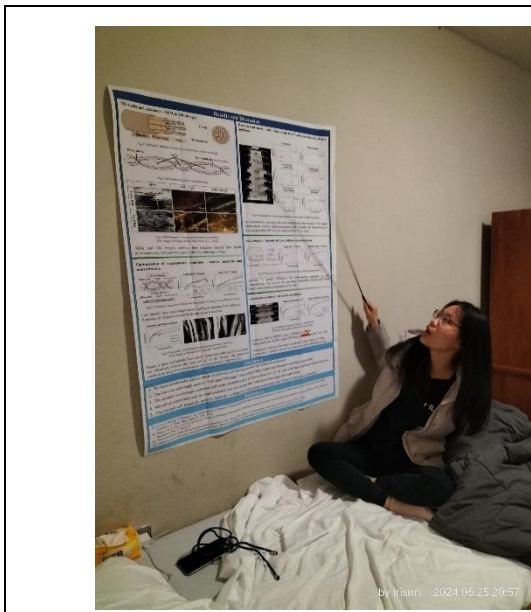


圖 29 宋佩蓉同學練習報告

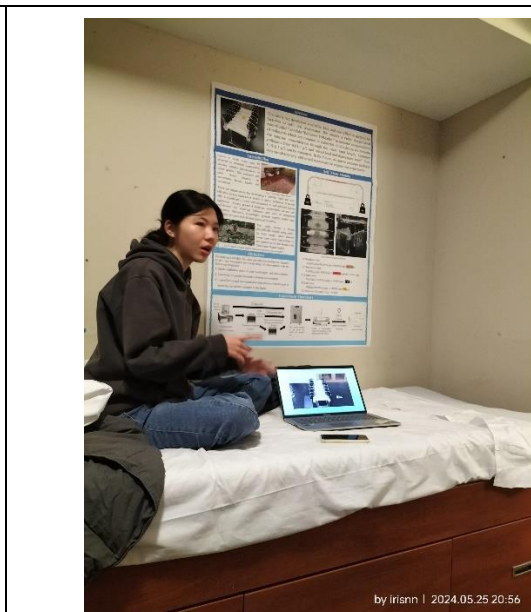


圖 30 李佳怡同學練習報告

(四) 5月26日(開幕典禮、布展、領隊交流工作坊及歡迎晚會)

開幕典禮在 Raven's Nest(圖 10 編號③)舉行，大會安排加拿大各地區及國外隊伍由選手舉國旗進場，接著安排 Tim Blais 的音樂表演為 CWSF 開啟序幕，他改編了一些流行歌曲以傳播科學。開幕典禮一結束，是加拿大科展歡迎的 pin trading 活動，身為惟二的國外隊伍，臺灣的 pin 十分受到加拿大隊的喜愛，這次科教館也為同學們準備包含國際科展的 TISF 造型及臺灣國旗造型的 2 款 pin，同學們的一下子就被交換完了，但後續的幾天內，仍有許多選手不斷詢問是否有機會可以交換呢！

接下來的每一天，大會都有幫選手及領隊各自安排活動。在第一天，首先進行選手的座談會，主要說明這幾天各活動規劃，並恭喜選手們能夠參與 CWSF，並放輕鬆參與接下來的評審，並提供加拿大特色點心 Beavertails 供師生享用。另外，接下來的幾天中，也規劃了實驗室實驗工作坊、才藝表演等活動，讓選手們除了參與評審外，也有其他表現與分享的機會。下午是學生進行海報布置及規格審查時間，過程國際科展相同，選手張貼完海報、放置好桌上擺放的展示物品後，請安審人員檢查；而加拿大科展對海報上的引用文獻會特別注意，一定要清楚標示。



圖 31 同學們張貼作品海報



圖 32 工作人員進行規格及安全審查

針對領隊部分，第一天安排領隊會議，逐一介紹這次參加活動的加拿大州/省，並歡迎臺灣跟泰國兩支國際隊，原定要來參加的墨西哥隊，最後沒有來報到。接下來大會每天都有幫領隊安排各種不同主題的工作坊，讓大家彼此交流，也分享加拿大各地區推動科展的經驗。今天的領隊工作坊，上午設計以「鑑識科學」為主題的探索活動及「Shad 分享」，下午見是人類學家線上講座，針對上午「鑑識科學」相關法醫學專業進行分享，以及本次 CWSF 作品報到結果說明。

1. 08：45-11：15 領隊體驗鑑識科學分組活動

以 CWSF 科展期間，有四名工作人員失蹤作為開頭，提供了姓名、性別、年齡、身高等失蹤者簡介，領隊們以四到五人為一組，依據資料夾中目前掌握的線索來分析案情，包含現場地發現有血跡的榔頭、一把沒有血跡的刀斧、一頂沒有 DNA 反應的紅色加拿大國旗棒球帽上面有棕色的毛髮、人骨中的頭骨、大腿骨等，還有一份鑑識科學的講義讓領隊可以用來分析線索，逐漸縮小範圍推論出可能的受害者跟加害者，並從中了解一些關於鑑識科學的基礎科學知識。

例如如何用頭骨上的痕跡來判斷受害者是被什麼樣的兇器攻擊、如何用頭骨後腦的形狀和骨盆外側骨頭的形狀來判斷生理性別、大腿骨的長度根據統計數據，可以推論身高跟年齡、從雙親的血型可以推論受害者可能的血型還有 RH 陰陽性、從帽子上的採集到的植物殘骸，可以從植物分佈的區域來交集找出帽子主人可能在這裡戴這頂帽子。當中有一個小巧思，有些鑑識結果未必可以直接推論跟受害者或嫌疑犯有關聯，不能看到黑影就開槍，有可能只是剛好發生或這個物品剛好在附近而已。

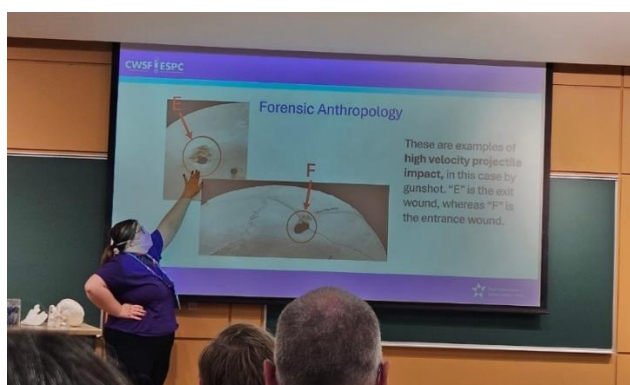


圖 33 講者說明子彈射進頭骨跟從頭骨另一端射出來的痕跡差異

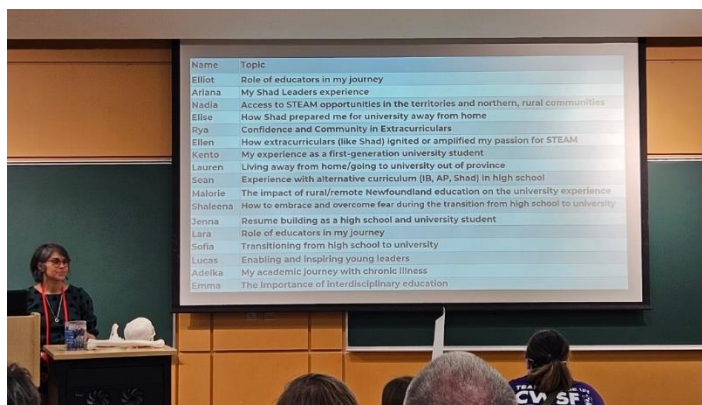
除了 CWSF 人員失蹤謀殺案這個主要的案件之外，另外還有用分散的人骨模型拼出全身的小挑戰。如果解任務解得快的隊伍，還可以領第二個案子來挑戰。第二個案子比較像地圖包的實境解密遊戲，用一個古希臘渡船者的神話故事開頭，帶出一名連續殺人犯的案子，三位受害者都是女學生，受害現場犯人都有留下一張紙條，分別是一首詩、一張有圖案跟英文字母的字謎。而前面第一個案子則著重在鑑識科學的科學知識。在活動地點五樓階梯教室外面有星巴克咖啡跟一些巧克力蛋糕或香蕉蛋糕等茶點，讓領隊交流期間有點心享用。

2. 11：30 -12：30 介紹 Shad

Shad 是一個以加拿大為主要腹地的機構，與加拿大大學端學校合作開設課程，學生可以拿到學分，社群中的人員跟參加過的學生也幫助學生了解學習跟職涯探索，或是如何適應大學生活，例如寫筆記的技巧，了解實驗室研究內容等，學生必須申請經篩選核准，並且必須支付費用。課程內容以 STEM 科學為主，讓學生具備科學能

力去探索職涯甚至成為創業者。

Shad 簡介之後，講者邀請了十多位參加過 Shad 的學生進行世界咖啡館，由學生各自帶領自己想分享的主題與領隊進行交流與分享。譬如他遇到的教育者在他學習過程中扮演的積極角色，領隊們可以根據自己感興趣的主題去聽他們分享自己的故事跟經驗，並且透過問與答更加了解 Shad 的學程跟輔導機制對學生的幫助。



Name	Topic
Elliot	Role of educators in my journey
Ariana	My Shad Leaders experience
Nadia	Access to STEAM opportunities in the territories and northern, rural communities
Elise	How Shad prepared me for university away from home
Rya	Confidence and Community in Extracurriculars
Ellen	How extracurriculars (like Shad) ignited or amplified my passion for STEAM
Kento	My experience as a first-generation university student
Lauren	Living away from home/going to university out of province
Sean	Experience with alternative curriculum (IB, AP, Shad) in high school
Malorie	The impact of rural/remote Newfoundland education on the university experience
Shalena	How to embrace and overcome fear during the transition from high school to university
Jenna	Resume building as a high school and university student
Lara	Role of educators in my journey
Sofia	Transitioning from high school to university
Lucas	Enabling and inspiring young leaders
Adeika	My academic journey with chronic illness
Emma	The importance of interdisciplinary education

圖 34 參加過 Shad 的志工學生列表，領隊可以選擇有興趣的主題跟他們現場交流

3. 14:00-15:00 由鑑識人類學學者 Dr. Anne Grauer 線上講座

Dr. Anne Grauer 在芝加哥大學是一位鑑識人類學跟生物考古學家，她開頭主要是介紹她的工作內容，因為很多電視影集的關係，很多人可能會有不切實際的想像，要擔任這樣的工作必須要有博士學位跟三年的相關工作經驗，有人來諮詢才會開工，依據科學證據提出分析報告。不會像檢警那樣主動查案或接觸嫌疑犯。她也提到人骨是鑑識科學重要的依據，但 14-15 歲以下的孩童還沒發展第二性徵，不容易判別生理性別。接著，Dr. Anne Grauer 開始針對上午體驗活動中提到的相關科學知識進行進一步說明。例如頭骨的彈道痕跡，射入頭骨處邊緣會很銳利，射出頭骨的部位，彈孔邊緣比較不銳利。頭骨的眉心也可區別男女，男生比較凹陷皺眉，女生比較平滑。牙齒也是辨識遺體身分的線索，可追蹤牙科就診紀錄。另外，頭骨後緣突起也可辨識男女，大腿骨的長度，可參考統計數據來推論身高範圍。影集 CSI 的影響也許讓很多人對鑑識科學的進行方式有不符合現實的想像，戲劇跟真實執業內容還是不一樣的。



圖 35 鑑識人類學學者 Dr. Anne Grauer 進行線上講座

4. 15:15 說明本屆 CWSF 加拿大科展報名結果

本屆報到後，共有 342 件專題作品、385 位參賽者參加，由 39 家參展單位來博覽會設攤。專題作品中有 51% 是科學發現，另有 49% 是創新應用。在 342 件專題作品之中，Junior(國一到國二)有 117 件，Intermediate(國三到高一)有 109 件，Senior(高二到高三)有 116 件作品。在 385 位參賽者中的性別統計，女性佔 56%，男性佔 44%，另有 0.2% 屬於其它。在 385 位參賽者中的族裔統計，3% 是黑人，9% 是原住民族，47% 是自認有色人種。

有別於我國國際科展(TISF)是以學科分類，CWSF 加拿大科展是以挑戰主題作為分類，這次共有九大挑戰主題，除了農漁食物、好奇心和獨創性、數位科技、疾病與病症、能源、環境與氣候變遷、健康與保健、自然資源這八類之外，太空科學是這次新設立的挑戰主題類別。此外，在 CWSF 加拿大科展中，鼓勵參賽者研究跟應用原住民傳統知識，主辦人 Reni 也特別提到今年臺灣隊的專題有這樣的應用元素。

這次展版設計不同之處，在專題標題板上有 QRcode 可以掃描，掃描後直接連到 ProjectBoard 網站，ProjectBoard 是一個線上的專題展示網站，依 Reni 說明，美國 ISEF 的線上展覽也是使用這個網站服務(參考網址：<https://projectboard.world/isef/>)。網站提供關鍵字搜尋，例如搜尋 water 就會跳出所有跟水有關的主題跟內容摘要。目前已經開發了另一個改版後的 Projectboard+ 網站，未來會提供學校跟學生來開發跟展示他們的科學專題或是辦理校內的科展競賽做線上展覽使用。

另外，Reni 也強調學術倫理的重要性，2024 ISEF 收到檢舉得獎作品涉嫌抄襲某實驗室的數據及圖表，在 ISEF 的公開信也有提到此事，但對該事件細節並沒有多與著墨，但強調加拿大科展也將更加注重對於資料引用等標示，以教育學生對於學術研究應有的認知與尊重。最後，則介紹各國際上各國科展競賽的資訊，包含 2025 年美國國際科技展覽會舉辦時間及地點是 5/10-5/16，於俄亥俄州哥倫比亞舉行。另，也提到明年臺灣國際科展也將選拔 2 件加拿大科展頂尖作品去參賽。2024/12/4-12/11 斯德哥爾摩科展 (SIYSS) 年齡是 18-25 歲。2025 年瑞士青年人才論壇於 2025/2/18-2/22 舉辦，年齡限制是 18-23 歲。最後，也宣告了明年 (2025) 加拿大科展地點在 Fredericton，日期是 5/31-6/7。活動結束前特別強調 YSC 辦理科展教師工作坊中，兩個科展的展板呈現小技巧：(1) 用數據說話，解釋你從中發現什麼。(2) 說一個故事，解釋為什麼發展這個專題；提供給領隊參考。



圖 36 說明臺灣國際科展的時間及從白金獎中選兩件代表參加 2025 TISF

歡迎晚會則在 Alumni Park 舉辦，地點是圖 10 中編號⑤的位置。主辦單位安排在草地上悠閒的享用晚餐，晚餐是常見的熱狗及漢堡，搭配一包洋芋片、一塊餅乾、水果及飲料，簡單方便。另外，也在草地上放置許多運動類型的遊具，營造互動的機會，但缺少工作人員的帶領，僅提供有興趣的師生自行使用。



圖 37 排隊領取晚餐

圖 38 學生們自主加入排球行列

(五) 5 月 27 日(第一天評審、參訪自然博物館)

今天是同學們評審的日子，我們先送同學們到達會場後，才回去參加領隊工作坊。在每件作品的桌上，都會放置一張評審時間表，提醒件作品評審委員會來審查的時間，而這次學生的作品總共安排 5 位評審，分別在不同時段進行審查。

結束後，詢問同學們今天評審的過程，她們表示 CWSF 的評審風格跟 TISF 大不相同，CWSF 的評審傾向用對話式的溝通，而非背稿式地將研究內容全部報告完後再問答，而是評審委員常常會在學生講完一個段落後，就開始進行問題討論。5 位評審也非全都是相關領域的專家，因此，在準備講稿時需要盡量以簡單用語，明確表達出作品內容及獨特性。同學們也分享不用擔心評審委員過於嚴厲，CWSF 的評審都會給予非常多的稱讚，在他們眼裡，青少年願意嘗試用科學來解決問題已經非常好了，只要將自己作品的亮點表達出來，他們都會給予非常正向的回饋。

Project Judging Schedule - Excellence Awards Horaire de l'évaluation du projet pour les prix d'excellence Canada-Wide Science Fair / Expo-sciences pancanadienne 2024		Youth Science Canada Sciences Jeunesse Canada
7304	Pollutant Thread: Ramie Thread-based Microfluidic Reader of Common Pollutant Concentration Chia Yi Lee & Pei Jung Sung	
Time / Période	Judge / Juge	
10:30-11:00	Apollinaire Tsopmo	
11:00-11:30	Filsan Ahmed	
11:30-12:00	Marie-Eve Bégin	
12:00-12:30	Cédrik Labrèche	
13:30-14:00	Herman Thibault	

Please note:
Some scheduled judges may not be available on judging day.
Veuillez prendre note :
Certains juges normalement prévus pourraient ne pas être disponibles le jour de l'évaluation.

圖 39 各作品桌上的評審時間表

晚上大會安排夜訪自然博物館(Museum of Nature)，是專門為了 CWSF 的師生所規劃。在博物館裡有非常多的展館，涵蓋了生物、地質、環境等面向，也有豐富加拿

大當地的各式鳥類標本，展示手法多樣，像是不同姿態、蛋及成鳥放在一起比較、同一類型鳥種蛋呈現不同生長時期的系列成長標本、鳥種與棲地共構的展示等；另外，特別之處是在博物館的其中一個小廳中，準備各式小點心給經歷了一整天評審的師生享用，相當體貼。



圖 40 搭乘校車前往自然博物館



圖 41 館物館中準的小點心



圖 42 博物館樓層地圖



圖 43 館內正大廳懸掛的地球



圖 44 另一挑高空間展示的月球



圖 45 自然博物館外觀



圖 46 與棲地共構的鳥類標本展示

(六) 5 月 28 日(第二天評審)

上午是第二天的評審日，這一天主要進行特別獎評審。在報名時，大會就要各作品選擇至多三個特別獎項目主動報名，也會在報到前寄送通知信，說明獲得哪項特別獎的複審。但因特別獎並未開放給國外隊作品參加，因此同學們沒有參與到特別獎的

評審。儘管當天並沒有安排特別獎的評審，仍有隨機評審會到同學們的展位前，並請她們用三分鐘介紹作品。今日總共有四位隨機評審來到同學們的展位，評審也會在介紹過程中打斷報告，直接提出他們的疑問。這些問題大多集中在作品的貢獻、主題的重要性、研究的起源、未來的研究方向等方面。偶爾也會詢問結果與現象的解釋，但對研究方法的提問則相對較少。

加拿大科展的氛圍與國內評審的嚴肅氣氛截然不同。評審委員態度和善，甚至有些會坐下來聆聽同學們的講解，整個評審過程充滿了鼓勵式教育的精神。當遇到精妙之處，評審們會還有顯露出欣賞的神情，並認真地鼓勵和讚賞學生，這讓學生們感受到分享作品的樂趣。評審的這種態度不僅減少了壓力，也增強了學生們展示和交流的信心。下午安排選手參加實驗室參訪，包含 Carleton 大學內的不同主題實驗室，包含：研究火箭、研究賽車引擎等等，與國內許多專業研究是在中研院裡完成相當不同。

今日領隊工作坊，安排主題包含：Smart Science、圓桌討論及 2 場專題演講

1. 8:45-10:15 Smart Science 工作坊

Smart Science 教學法開始於西元 2000 年，這個教學法是設計給學校教師跟從事科學教育相關工作者參考使用。一般來說，會透過為期三天的教學法應用工作坊，來培訓種子教師。工作坊的第一天主要是介紹 smart science 教學法。第二天主要是關於如何設計教學目標，需要因應學生學習階段的不同，注重不同的重點發展能力。第三天主要是應用 smart science 教學法，把既有的課程轉變成富含探究實作的專題研究課程，讓學生在學習過程之中逐步發展出他們的實驗設計內容。

Smart Science 教學法下的專題導向學習，學生不一定要研究巨大的科學項目，也可以做一些生活上的小改善。例如廁所的衛生紙架的發明，雖然很微小，卻帶給全球多數人一種便利的生活設計，希望啟發學生把他們的創意構想實際運用推廣到生活中影響其他人。當然也可考慮科技應用，包含 AI 人工智慧的使用，去幫助學生延伸發展專題內容。

講師現場帶大家一起體驗一個他時常使用的破冰活動：教室中所有人圍成一個大圈，講師拿出一顆外型很像乒乓球的小白球，讓每個人輪流說出一個他們的觀察跟發現。透過每個人的敘述，講師可以從顏色、重量、大小、尺寸等切入，去帶入科學常用的量詞跟單位，在過程之中學習者可以自由在教室中走動，用尺、秤、...自由選擇使用或不使用各種輔助工具，來對這個白球進行觀測。探索過程之中眾人會逐漸發覺這個小白球有特殊構造，球中包含兩個金屬電極，同時觸摸時球會發光。最後透過眾人牽手來驗證導電性，作為破冰活動的結尾。



圖 47 講師請領隊們在教室內圍成一個大圈輪流說出自己對白球的觀察。

講師帶領的另一個創意活動，是提供眾人大中小三種尺寸的紙片企鵝，讓眾人自由使用便利貼跟迴紋針來對紙片企鵝加工，打造自己獨一無二的企鵝，並且把這紙片企鵝拿高高，鬆手後讓紙片企鵝有特別的飛行軌跡。有些領隊讓紙片企鵝快速落地，有些則是讓企鵝螺旋下降，後續講者就從這個創意企鵝的活動作為範例，說明他如何運用 Smart Science 的實驗設計步驟，一步步地引導學生。

第一步是去探究這些企鵝飛行的觀察之中，有哪些差異點存在，第二步是探討其中有哪些是不可控制的項目，譬如飛行的速度，而又有哪一些是可控制的項目，譬如便利貼翅膀角度，便利貼翅膀重量，迴紋針數量...等。接下來第三步是找出一個可控變因，驗證他是否跟影響實驗結果，例如翅膀角度是否影響飛行時間。第四步是分析實驗結果，例如翅膀變多時，飛行時間會增加還是減少；翅膀變少時，飛行時間會增加還是減少？如果翅膀數量對於飛行時間沒有影響，可以再回到第二步，找到其他可驗證項目。

2. 10:30-11:30 科學博覽會上人工智慧的崛起：圓桌討論

一開始講者先說明 Youth Science Canada(CWSF 加拿大科展主辦單位，以下簡稱 YSC)對於 AI 應用在專題研究，已經發展出下列的指引要點：(1) 參賽者應比較 AI 給的資訊跟可靠的資料來源。(2) 專題內容重點還是在實驗過程本身，不要讓 AI 生成的內容份量反而蓋過參賽者自己的研究內容。(3) 參賽者參加加拿大科展時，必須繳交一張聲明書，關於作品內容有無抄襲或是是否正確符合 AI 應用的指引要點。(4) 現在已經有引用生成式 AI 的引用書寫方式，可參考 APA 格式標註。

後面開始進行自由討論環節，有領隊提問說，如果學生是用 AI 來修飾內文書寫文法，而不是用來生成實驗內容，那要如何使用 APA 的引用形式？這對 k7 或 k8 學生在展現成果上是否會有不公正？YSC 成員回答，評審主要還是基於該年齡層該有的科學知識水準來做基礎評價，再從問答中去判斷學生對於專題內容的理解跟掌握程度是否跟研究成果展現的一致。對於 AI 應用的識別，其實是對評審人員更巨大的挑戰，評審必須更謹慎地在評審過程中透過與學生的問答，驗證學生對於專題內容的理解程度。其實學生在專題研究過程中有可能有學術背景的家長指導，或是應用 AI，這都是在專題研究上可能造成優勢的地方，但具體地應用可獲得的資源，通過自己的理解去做完整的研究跟分析，這也是一種能力的養成，科展評鑑的應該是他是否理解完整的學術研究過程跟正確的引用方式，勝過著重於每個字句是否經過 AI 或父母專業的修飾。

3. 14:30-15:30 專題演講：重振 NWORSF：麗貝卡·克羅斯 (Rebecca Cross)

在 2023 年 9 月的時候，安大略省西北部地區科學博覽會(The Northwestern Ontario Regional Science Fair, NWORSF) 一度有重大財務困難，沒有任何贊助款，只剩大約三百多加幣。於是，他們展開了一系列的活動。包含以下四種募資方法：

募資方法一，舉辦雜學之夜 (trivia nights)、酒吧雜學 (bar trivia)。酒吧競猜由 Burns and Porter Pub 始創於 1970 年代的英國，現在已經是英國文化的一部分。英國每年舉辦全英酒吧競猜挑戰賽。結果有超過 100 人參加，賺進 3000 多加幣。

募資方法二，招募新的成員。

募資方法三，重新跟過去逐漸被遺忘，比較少聯繫的老成員，重建人際連結，逐漸讓他們回歸積極參與活動。

募資方法四，重新跟教師社群建立連結性，包含(1)拜訪鎮上的老師們；(2)建立電子郵件聯絡群組，讓老師們知道關於科展跟教學資源的訊息；(3)分享科展花絮（為此還特地去找光碟片來燒錄影音內容）；(4)跟好幾個學校董事會聯繫，並且到董事會中簡報；(5)加強跟過去的科展學生連結，讓他們呈現他們在科展中學習到的經驗給學校董事會跟教育者看。

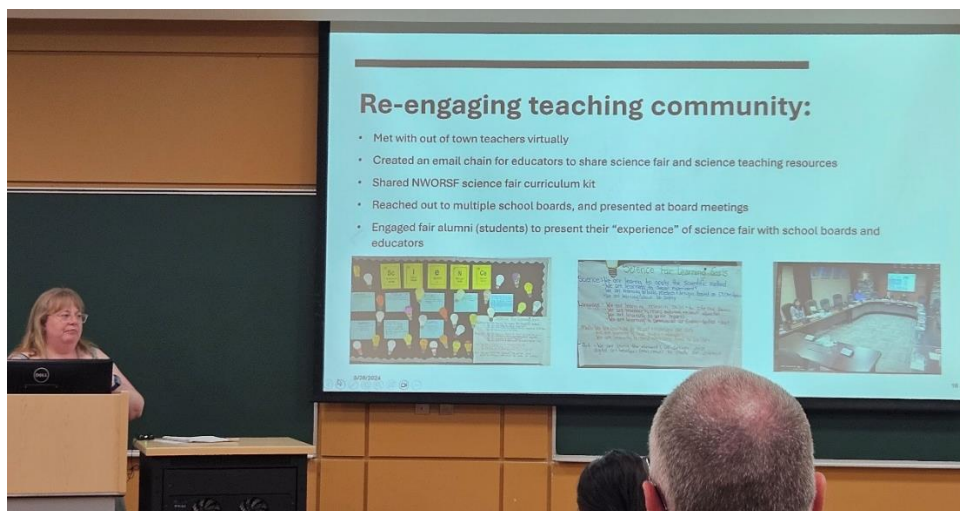


圖 48 講者說明她們如何重新跟教師社群建立連結性

此外，他們建立了一個指導員社群，讓學生在有研究構想時，可以有個諮詢者去支持他們。再者，透過舉辦線上的系所巡禮，讓學生了解學校系所在做些什麼研究。後來有些參加完系所巡禮活動的學校，在參加完活動之後，自己辦理校內科展。

在規劃活動的時候，也招募邀請大學生來參與跟協辦科學競賽，這樣成員可以有比較充足的休息時間，除非要兼任評審。透過這些大學生協助評審過程之後，成員可以有喘息用餐休息的時間。在演講的 QA 座談時間，有領隊分享他們地區辦的混合式科展經驗，早上參加實體參展學生去參加科學之旅，這段期間有些偏遠地區的學生就可以用 google meet 跟科展評審進行線上評審，等到下午那些學生科學之旅回來，就可以跟同一批科展評審進行實體評審。

4. 15 : 45- 16:45 參加科展培養的技能：參與科展對獲取探究技能的影響

演講者曾經參加三次加拿大科展，也曾經代表加拿大隊參加 2014 的美國 ISEF 科展，有豐富的科展經驗。後來大學畢業後接受招募邀請來 YSC 當工作人員跟領隊，現在是 YSC 的副主席，她的碩士論文題目就是關於科展的研究。很多人常問她，學生參加科展後到底有什麼成長，她認為在科展專題研究的過程之中，她學會怎麼寫出好的摘要內容，學會統計工具...許多能力都在科展研究中帶來成長。科展學生會比沒參加過的學生更早學會某些能力，並更具備自信，在職涯發展中帶來長遠的影響。有人建議持續做這些科展學生的後續追蹤，了解五年後十年後，他們如何運用科展過程中學到的知識跟能力去應付未來的挑戰

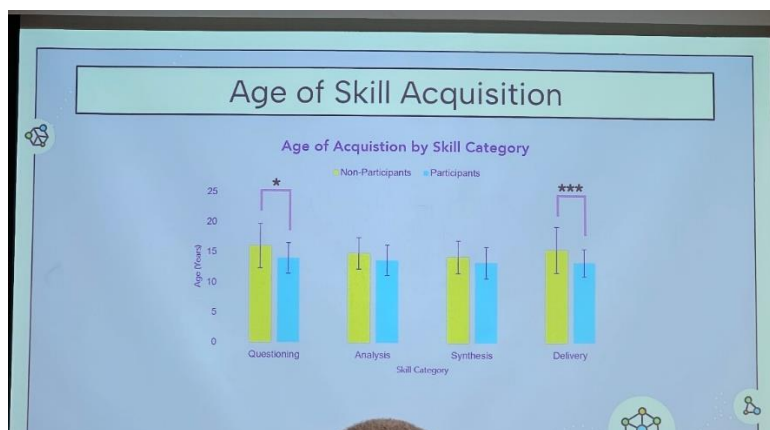


圖 49 講者碩士論文中關於技能獲得年齡的調查資料

5. 16 : 45- 17:15 簡介 ProjectBoard 的新進展

YSC 開發了一個改版後的 ProjectBoard+網站服務，學校可以用來發展專題或辦校內科展。這個網站服務提供免費板與付費板的機制：免費版只能有一個管理員，專題作品可以線上公開展示 30 天。進階版能設立最多五個管理員，專題作品可以線上公開展示 365 天。逾期後的專題作品狀態會被改為私人，無法在網上公開展示。目前 CWSF 加拿大科展還是使用舊版的 ProjectBoard 進行線上展覽，何時改用新版的 ProjectBoard+還不確定。而 ProjectBoard+網站面對跨使用者之間（校內/加拿大科展）的資料整合還在努力中，譬如參賽者在校內科展上傳的專題作品目前是不能直接導進 CWSF 加拿大科展裡面的，必須重新上傳跟編輯。

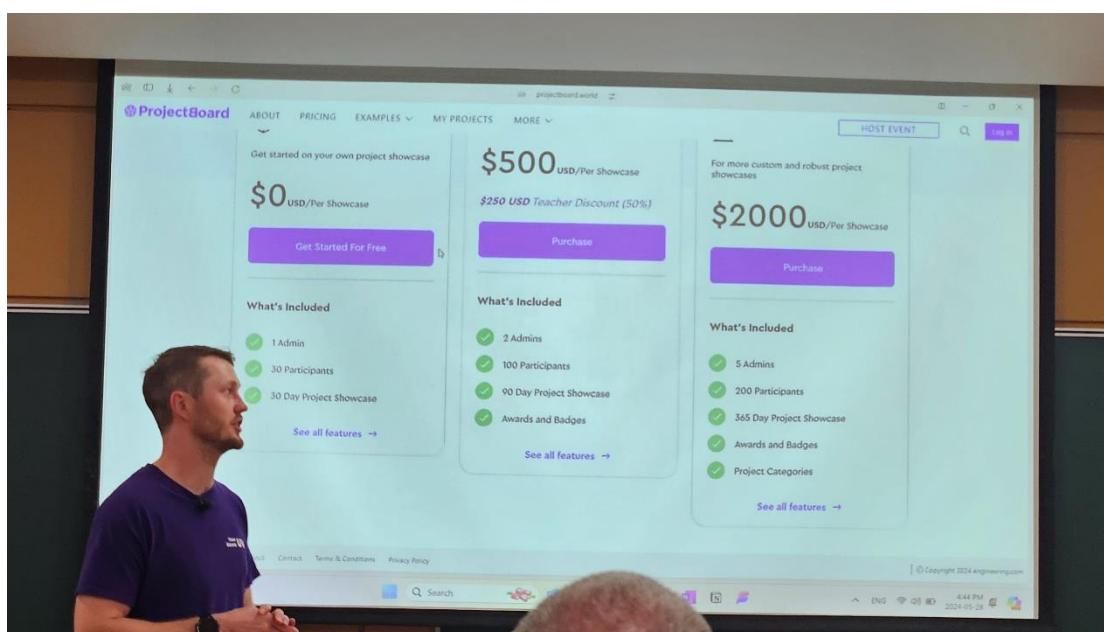


圖 50 ProjectBoard+的收費方式

(七) 5 月 29 日(市區之旅)

這是大會期間唯一的旅遊行程，安排非常充實。上半年我們進行市區探索，下半年參觀戰爭博物館。行程從早上 9 點開始，學生們分成九組，搭乘市區雙層巴士進行探索之旅。整個行程都有專業導覽介紹各個景點。巴士停靠在渥太華國會大廈，我們有大約二十分鐘的自由時間，可以拍照和四處逛逛。

接著，我們前往加拿大皇家騎警馬場。首先由導覽員帶領我們參觀馬場，了解皇家騎警的歷史和日常訓練。午餐安排在馬場的觀景台，我們一邊享用午餐，一邊觀賞皇家騎警的精彩表演。皇家加拿大騎警是加拿大的聯邦警察力量，從一支小型的農村警察隊伍發展為享有國際聲譽的警察力量。騎警強調和平解決分歧，只有在必要時才會動用武力，他們的座右銘是“維護正義”。在過去的一個世紀裡，皇家騎警成為加拿大獨特的國家象徵。騎警的人數甚至超過地區警察，要成為騎警，需要經過數月的艱苦訓練。完成訓練後，這些騎警更像是特殊的士兵，代表著加拿大的榮譽和正義。

下午，我們前往加拿大戰爭博物館參觀。這座博物館位於安大略省渥太華，是一所專門介紹加拿大軍事歷史的國家級博物館。它不僅是一個教育設施，還是一個重要的紀念場所。博物館內設有許多展覽和紀念館，展示了加拿大在不同歷史時期的軍事歷程。除了展覽，博物館還有自助餐廳、劇院、策展和保護空間以及儲存空間，提供了全面的訪客服務和設施。建築內還設有軍事歷史研究中心、博物館的圖書館和檔案館，為學者和研究人員提供豐富的資料和研究資源。在這裡，我們不僅能夠學習到加拿大的軍事歷史，還能感受到為國家和平和自由而奮鬥的精神。這次參觀讓我們對加拿大的歷史和文化有了更深刻的了解，也增強了我們對和平與正義的認識。

晚上是才藝表演時間，我們發現國外的孩子對自己的才藝充滿自信。表演的才藝非常多元，有人跳舞、唱歌、彈琴，還有人表演玩電玩，場面十分有趣。每個孩子都熱情投入，展現出他們的獨特才能和創意，讓我們感受到濃厚的文化交流氛圍和無限的創意活力。這次才藝表演不僅增進了彼此的了解，也讓我們欣賞到來自不同國家的多樣才藝。



圖 51 市區之旅搭乘雙層巴士



圖 52 三訪國會山莊



圖 53 皇家騎警馬場中的皇室馬車



圖 54 騎警表演(領隊是女性喔)



圖 55 參訪戰爭博物館



圖 56 選手的才藝表演之夜

(八) 5 月 30 日(公開展覽、頒獎典禮)

大會將作品展板與 STEM EXPO 博覽會設置在同一處，只是評審期間未開放博覽會的活動。本次 STEM EXPO 博覽會共有 39 個攤位，另外有 3 個 YSC 的科學攤位，是由 YSC 的成員擺攤進行科學演示。

STEM EXPO 各攤位的體驗活動主要是讓工作人員與觀眾（學生跟領隊）分享他們的工作內容或是在大學的實驗研究內容，並採用簡易的實驗或體驗活動，讓學生對未來的方向更有想法跟選擇的依據。



圖 57 展館外陸續有交通車載學校團體來看展

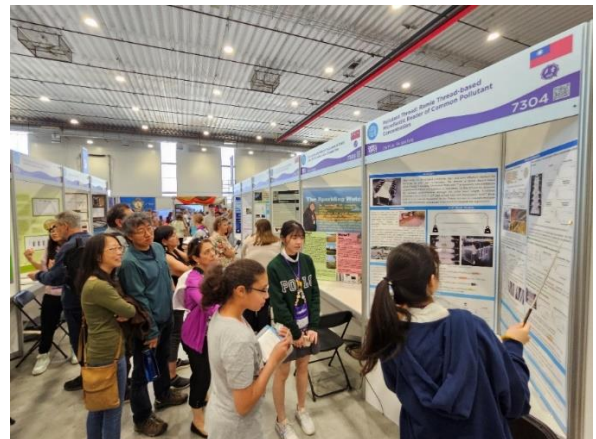


圖 58 代表團學生向觀展民眾說明研究內容

在 YSC 的科學攤位中，攤位一準備了一張科學演示清單，觀眾點播後攤主就會表演那個項目，但有時候攤主也會找一些理由，來表演比較少人點播的項目，譬如用 B 演示的成品當作獎品，送給參加 A 演示的觀眾。以下列舉幾樣攤位一的演示內容：

1. 用紫光筆照護照，會看到護照上很多隱藏細節，用來識別真偽。像加拿大護照每一頁都是不同的加拿大地景，照射後會出現其他花紋，譬如國會山莊會出現國慶煙火。
2. 用抖音常見的一種繩索玩具，它會快速捲動在空中形成一個繩圈，當手碰觸到繩圈後，繩圈會改變它的形狀。

3. 空氣炮，用水桶打出像甜甜圈的煙霧。
4. 加農砲，用瓦斯加壓產生爆破。
5. 算命魚，用兩層極薄的類塑膠材質做成，當算命魚放到手上，遇到手上的濕度，改變算命魚的張力，讓它看起來像自己動起來似的。

攤位二主要是介紹乾冰的特性，包含：加到水中產生水霧；運用酸鹼指示劑，看到酸鹼顏色變化；用金屬碰觸會產生尖銳的噪音。

攤位三則是彩色龍捲風。

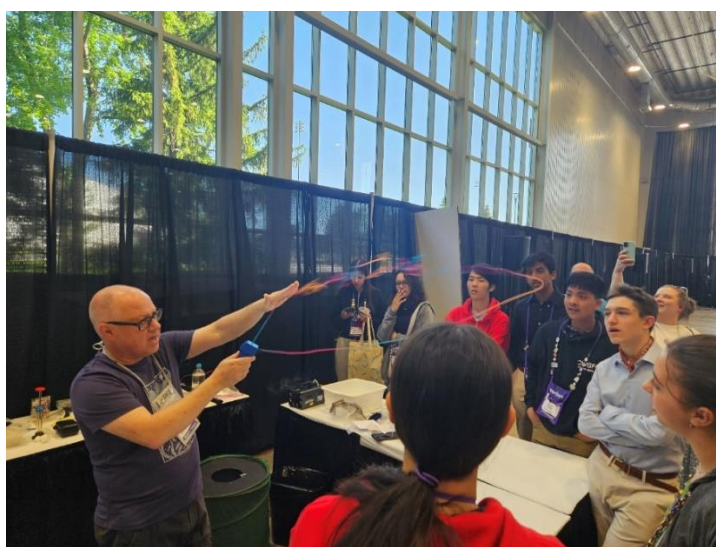


圖 59 攤主正在使用一種網路短影音很紅的繩索玩具做科學演示

STEM EXPO 的展示攤位中，加拿大軍隊的攤位運用 QuestCraft 虛擬實境頭盔的模擬軟體，訓練工兵如何在軍用機械上噴漆塗裝，觀眾可以體驗為一扇軍用車門噴漆。讓觀眾體驗防彈背心跟軍用頭盔等裝備的穿戴。Experience AI 的攤位用 micro:bit 讓學生學習寫程式，運用動作感測器去驅動燈號圖案的變化，甚至可以將兩台裝置之間運用 radio 傳輸去傳遞圖案，他們的網站上有提供開源資源讓老師下載運用。Geek squad Academy 攤位讓觀眾用積木化程式去驅動自走車依照感測到的地面路徑自動行駛。同樣類型的相似攤位的有三個。



圖 60 加拿大軍方讓學生體驗他們如何用 VR 訓練新兵軍品噴漆塗裝

滑鐵盧大學的攤位讓觀眾體驗范氏起電機，觀察電弧。加拿大物理協會的攤位讓觀眾戴上特殊的眼鏡，可以看到白光發散成彩光核能公司的攤位讓觀眾戴上虛擬實境頭盔，體驗操縱無人機或機械狗去核電廠內部進行巡檢。醫學攤位讓觀眾體驗聽診器的作用，觀察比較原地跑步前跟原地跑步後的心跳聲差異。讓觀眾體驗音叉，用耳朵聽力感受在不同距離位置音叉敲擊後，聽到了什麼變化。現場可以用安妮練習體驗 CPR 心肺復甦術。



圖 61 加拿大核電研究所向學生說明如何用無人機跟機械狗輔助廠區查修

廣播攤位讓觀眾試著運用摩斯密碼表傳遞自己的名字，攤位人員再從解碼寫出觀眾的名字，挑戰成功的觀眾會獲得一張證書。另外同時解釋一種地上波的廣播系統，僅用於非商業領域的實驗跟測試，不能用來做音樂等娛樂節目傳播。可用波段在低、中、高頻都有，可用於全球通訊，所以在某一些地區天然災害發生時，也能用來當災區內外通訊人道救援的輔助。植物攤位讓觀眾用紙杯裝土壤跟放入種子，澆水後蓋上紙杯蓋帶回家養。

展場入口處也有設置 CWSF 周邊商品販賣處，商品包含短袖 T shirt、長袖 T shirt、印有挑戰主題 logo 的水壺、徽章、運動束口背袋...等，這些商品再出發前就已採用線上預購方式提供給參賽師生選購，再到現場結帳領貨。可以發現周邊商品的買氣相當不錯，也有將前一年的短袖 T-shirt 用特價清庫存。

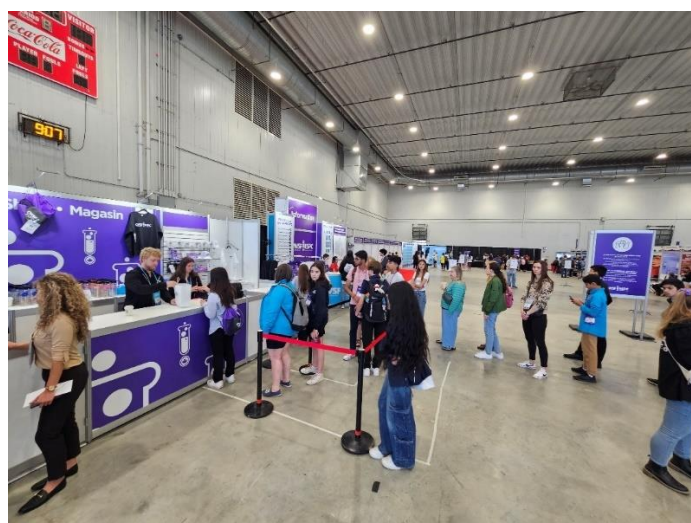


圖 62 展場內的 CWSF 加拿大科展週邊販賣店消費者排隊情形

14：45-15：45 太空人 Jeremy Hanson 演講

下午大會安排太空人 Jeremy Hanson 進行專題演講，講者一開始先讚賞參賽者們完成專題研究，一起認真思考怎麼運用科學讓人們生活變得更好，再來表示自己對於加拿大空軍成立一百週年表示敬意，感謝他們對於加拿大的奉獻。他開始分享關於月球的知識跟太空經驗，如果要拍出一張月球上某個位置的照片，怎麼做到？他說，最重要的是你怎麼設下你的目標。你想要讓某件事情實現，你就必須設下目標逐步達成，最終你就會有機會讓你的期望成真。

他也分享了在國際太空站上，各國的國際合作，而有些先進的科學研究，也可以透過這樣的形式去執行或測試，譬如運用不同國家的衛星系統。並且從經驗中分享，你必須要願意失敗，才有機會帶來後續的成功。後面開始分享月球任務跟火星任務的困難點。還有火箭試射與發射的情形。接著說明 Artemis 二號太空任務的路徑，還有為什麼必須這樣設計行進路線。接下來介紹一些訓練內容，包含醫療急救的能力，還有任務內容的模擬訓練。



圖 63 太空人漢森搭配影片說明太空任務

最後的結語提到，人類成為地球上的主宰者，是從人們學會彼此合作開始的，原本人類只是很小的動物之一而已。Hanson 的演講獲得全場掌聲，很多學生都跑去排隊等著問他問題，譬如他是怎麼安排時間，讓自己學習相關知識的同時，又能完成那些複雜的訓練。可以感受到現場的一股正向思考的氛圍，從科展的過程、工作人員的態度、還有專題演講的對象邀請跟規劃的演講內容，都非常的積極向上，希望讓學生們能對生活充滿熱情，從生活中的好奇心去引發科學研究的念頭，並且願意嘗試失敗，不斷地改進，直到目標達成。

17：30- 頒獎典禮--搭校車前往加拿大國家藝術中心

頒獎典禮安排場地是加拿大國家藝術中心，需要有門票才能入場，因郎組長特地安排時間要一起參與給予同學們鼓勵，前一天特別與大會說明希望增加 1 張門票，也順利領取到。典禮會場外，大會設有紫色 CWSF 主題背板，上面有九大挑戰主題的 logo，並架設兩盞攝影燈，讓參賽者跟領隊可以用來拍攝專業的照片。

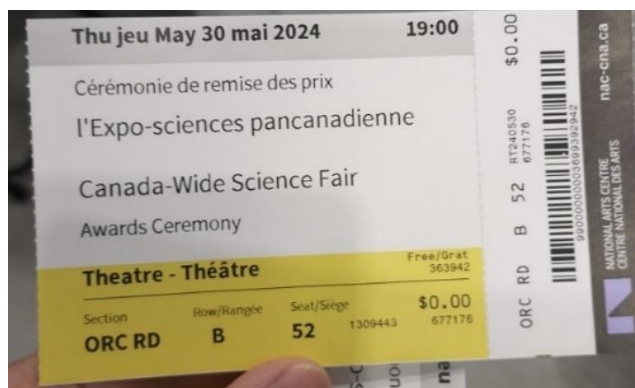


圖 64 頒獎典禮入場券



圖 65 學生在紫色的 CWSF 主題背板前合影

晚上的頒獎典禮開場，先用四人編組的打鼓表演開始，鼓上用環狀 LED 燈裝飾，在場燈全關的環境下打擊演奏展開序幕。司儀先逐一介紹了這次贊助商跟合作商，然後從特別獎開始頒發，接著是學校贊助的特別獎，有豐沛的獎學金跟後續研究。

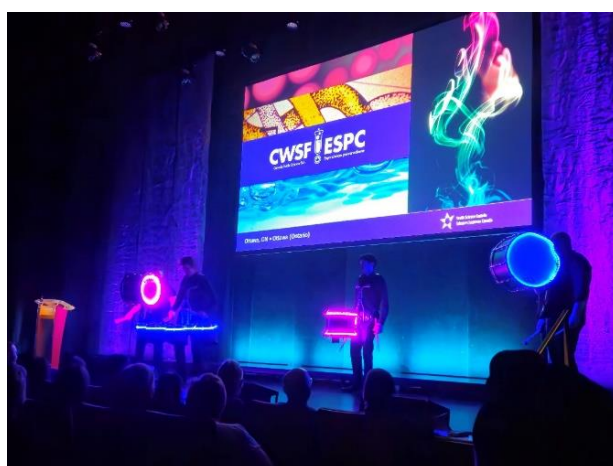


圖 66 開幕表演的四人燈光樂器打擊秀

再來依序是銅牌、銅牌的卓越獎、銀牌、金牌，然後是九大挑戰主題的挑戰獎。此時穿插了一個電音提琴的表演，充滿音樂性跟藝術性的現代實驗性音樂。最後才頒發今晚的超級大獎 **Grand Award**。



圖 67 頒發超級大獎 Grand Award 前的電音提琴表演



圖 68 本次同學們取得銅牌的佳績

頒獎典禮結束，參加科展競賽的學生，頒獎典禮這難忘的夜晚跟經驗，會是他們人生中其中一個高光時刻，看到加拿大對於科展的經營跟投入，還有學生、學校、社群、公營事業跟私人企業合作廠商跟贊助商等的參與，紮紮實實的提供學生對於科學興趣的培養、對於研究與創新精神與實作上的鼓勵機制、對於科學應用於產業化的職涯發展探索，萬萬顯示出了加拿大作為一個世界頂尖國家之一，落實於教育的科學養成路徑，以武俠小說來比喻，比起注重劍法、棍法、棒法等外家武功的招式展現或表現技法，他們更加注重內功的養成，如何讓學習者打下紮實的基礎跟日益精進的科學內力，當他們任督二脈打通後，之後面對各種挑戰議題都能很快地掌握心法去應對。

(九) 5月31日(公開展覽)

今天上午仍是公開展覽，大會已將昨日頒獎典禮公告的得獎優秀作品海報移到得獎作品區，方便想觀摩的學生跟領隊可以有比較大的空間跟作者進行問答互動，一共有 6 件作品。

由 250 多名評審選出的最佳獲獎者中，最佳專題獎有二件得獎作品：

1. 探索類--來自不列顛哥倫比亞省大溫哥華地區的 Ann Wang，透過新型無毒、多途徑水楊酸鹽療法根除囊性纖維化生物膜；

2. 創新類--來自不列顛哥倫比亞省大溫哥華地區的 Angela Cao 的 S2S：人工智慧驅動的手語和口語翻譯。

白金獎-探索類有二件得獎作品：

1. 最佳少年（7/8 年級）由來自艾伯塔省埃德蒙頓的 Sarah Bykewich 得獎，做關於養電的研究。
2. 最佳中級（9/10 年級）由來自不列顛哥倫比亞省大溫哥華地區的 Tanvir Mundra 得獎，致力於復興資源：利用無患子灰水來實現永續植物生長。

白金獎-創新類有二件得獎作品：

1. 最佳少年（7/8 年級）由來自安大略省灣區的 Evan Budz 得獎，《虛擬救生員：預防溺水的新穎人工智慧方法》。
2. 最佳中級（9/10 年級）由來自薩斯喀徹溫省的薩斯卡通 Kathy Han 得獎，設計用於癌症治療的仿生奈米囊泡。

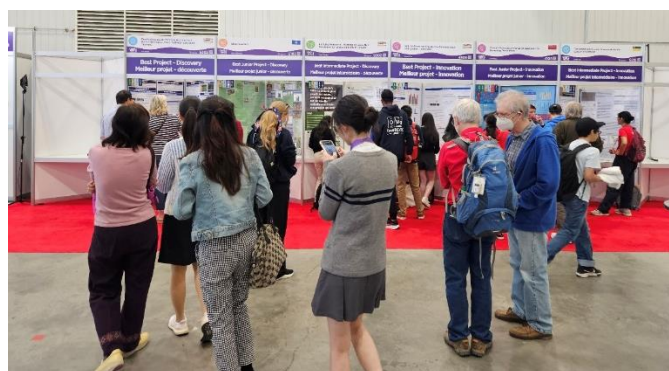


圖 69 得到大獎的六件專題作品移至展場前面方便大家閱覽

而在昨晚的頒獎典禮中也提到，獲選代表加拿大參加明年臺灣國際科展(2025 TISF)的作品，是 Tanvir Mundra 的<Reviving Resources: Harnessing Soap Nut Greywater for Sustainable Plant Growth>還有 Kathy Han 的<Designing Biomimetic Nanovesicles for Cancer Treatment>這兩件作品。

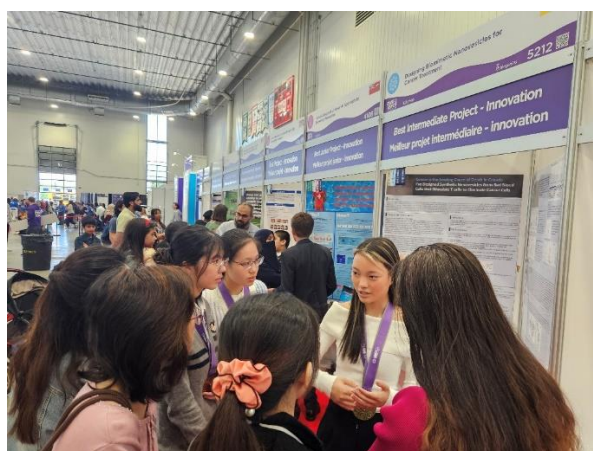


圖 70 Kathy Han 向我們說明她的研究動機跟研究歷程

駐加拿大台北經濟文化代表處的郎組長跟其同仁也在今天來參觀展覽，代表處有

教育組同仁是環境工程專業背景，在她淺顯易懂的說明之下，讓我們對於幾件得獎作品比較有所了解，而在跟作者互動的過程之中了解到，Kathy Han 原本對於動物學比較有興趣，但因為親友罹患癌症，讓她開始對癌症治療產生研究動力。



圖 71 代表團與駐加拿大台北經濟文化代表處於專題作品前合影

在 CWSF 展板設計，可以察覺他們對於研究動機相當重視，這也回應到之前領隊會議時工作人員曾經提到展板呈現的小技巧之一，就是要說一個好故事，這也跟 TISF 評審較重視實驗設計跟實驗結果分析的觀點，稍有差異。

從挑戰主題的分類方式來看，加拿大科展更傾向於挑戰現實問題如何解決，所以過程中會更傾向臺灣國際科展工程科的評分標準，例如：我為什麼要做這件事？、我的研究為什麼有價值？、我的發想為什麼比別人創新？、我的解決方案為什麼比現有的競爭者更好？、我的研究後續有什麼樣的影響跟價值？，都值得我們反思科展目的及評審標準設定的參考。



圖 72 作者介紹他的泳池偵測溺水警報裝置

環境科學得獎作品，在研究、實驗、或是效益上都更著重在整體環境的影響或調查規模上，更甚者強調自己在成本效益上的優勢展板上更強調前面的背景知識跟研究動機，還有後面的分析跟影響，實驗設計本身說明精簡，更強調實驗分析涉及的影響範圍跟效應，也就是領隊會議中提到，說一個好故事的重要性。

這次代表團的同學在評審過程中發現來評審她們作品的五名評審中，並沒有化學專業背景人士，也推測對於腺流體這種目前化學專業領域熱門，非領域內的人員是較為陌生，或許也是此次評審成績不如預期的可能因素。因此，相較於我國臺灣國際科展依學科分類，也聘任該學科中不同研究領域的專家學者共組評審團，讓評審專業能符合作品主題，更為公平與完善。

下午是參賽者撤展時間，在撤展完成後，需要提交一張檢查表，讓工作人員確認展板已經完全淨空，並且在檢查表上簽名。大會也規畫讓參賽者可以將標題板拿到大會工作區進行切割合適大小，讓標題板便於平整的折疊收納帶回作紀念，參賽者們也會將標題板給場內的其他參賽者跟工作人員簽名留念。最後要將檢查表交還大會安全檢查桌，才算是完成撤展流程。

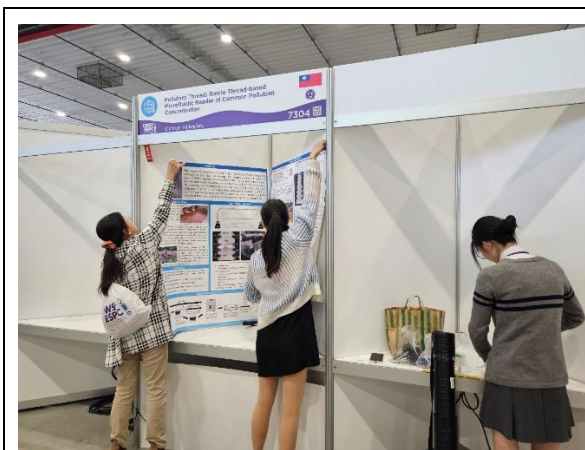


圖 73 撤展時必須將展板區域完全淨空再請工作人員檢查



圖 74 參賽者會互相在彼此的標題板上簽名留念



圖 75 工作人員幫參賽者裁切標題板便於摺疊收納

19:30 離別舞會

離別舞會的場地是在卡爾頓大學的體育館，也就是開幕式跟評審期間評審辦公室的場地，進到體育館後會先看到兩排桌子，上面有很甜的綜合果汁還有一些零食，多半是一些糖果、薯片等，其中一個角落有架設一組自拍機，工作人員會幫參賽者或領隊們拍照。舞台上 DJ 在 DJ 台控場放音樂，參賽者許多都是來自同一省份或同一地區的，很快就開始玩在一起，隨著音樂跳舞，或是玩搭火車排人龍的遊戲。領隊們大多都在零食飲料桌附近的桌子上聚著聊天，為整個科展活動畫下最後的句點。



圖 76 桌上有很甜的綜合果汁還有一些零食



圖 77 工作人員幫參賽者們拍合照

(十) 6月1日至6月3日(回程及轉機，抵達臺灣)

終於來到踏上歸途的日子，從認識環境、報到布展、參與各式領隊工作坊、同學們體驗一場不同的評審歷程後，開始覺得加拿大是一個充滿友善、熱情、用心於科學教育推動的環境，希望彼此間的合作與交流可以每年保持聯繫，相互成長。

代表團也利用搭機前的時間，回到渥太華市區做最後的巡禮。郎組長正與我們提到 6 月 1 日正好是渥太華肋排節開始的第一天，在街道到擺滿各家風味不同的美味肋排，極力推薦我們可以去品嚐嘗試。有幸可以在離開加拿大的最後一天，體驗到這樣充滿歡樂的慶典活動，感到收穫豐富。代表團一行人最後搭乘加拿大航空於多倫多轉機長榮航空，順利於 6 月 3 日上午 5:55 返抵國門，滿載而歸。

參、心得與建議

一、同學們參與心得

CWSF 讓我心態上有很大的轉變，以前我認為科展是一種比賽，對於評審會感到非常緊張，然而，來了加拿大，發現大部分 Finalists 是抱持著終於有機會和大家分享自己作品的愉悅心態來對待評審的。在 CWSF，我第一次享受整個科展的過程，我們交了非常多朋友，分享彼此的生活及文化，印象最深刻的是朋友和我們介紹踢踏舞，它是在英國統治下保存本土文化的舞蹈，為了不被殖民政府發現，它有著上半身不動的特色。加拿大人都非常的熱情，都會跟我們聊聊天，讓有點內向的我們更融入整個活動及從不同面向認識加拿大。

比完 CWSF 後其實可以明顯發現，TISF 的賽制更加完整，然而，CWSF 有一點我非常喜歡，就是比賽前一星期會每天發 email 給我們，恭喜我們進入 CWSF、提醒我們在比賽期間不要過於緊張，就當作是分享自己的作品、能進入 CWSF 代表我們的作品已經很不錯了等等的郵件。我認為這很大程度的讓大家比賽前不過度焦慮，也更享受科展的過程，同時，也給予我們非常多的肯定，讓我們清楚：無論是否得獎，我們的作品及努力都非常有價值，這是我非常欣賞 CWSF 的一點。

二、 領隊參與心得

CWSF 辦理的歷程與我國中小學科展一樣歷史悠久，也是透過各地區選拔優秀作品才來參賽，許多規劃上的制度相關完整，值得做為科學競賽規劃的參考。回頭檢視我國科展競賽制度的嚴謹性，並不遑多讓，尤其對於參賽者評審作業之公平性及公正性的堅持，相較更為完整。

但回到各國致力推動科展的初衷及目的，都是希望培養學生具備正確的科學態度、建立優秀的科學研究能力、研究成果能為個人、為社會、為國家或是為全人類提供貢獻等；因此，重點是參與在這個歷程中的「每個人」，把「人」的成長當作首要目標，而非學生得獎作為最終目的，才能促使科展達成辦理的初衷，以及回應科學促進人類生活品質的目標。在指導同學參加 CWSF 及實際參加 CWSF 後，真正感受到加拿大以人為本的基礎信念，也是值得我們相互學習，並思考精進我國科展制度的動力。

另外，國外科學競賽，很重視參賽者間的交流互動，也有許多國家設計交換 pin 的活動，這次讓我印象最深刻及感動的是，與一位加拿大的領隊將我國中小學科展首次選派選手出國時製作的 pin 交換回來，真的是很奇妙的緣分，未來在科展的活動中，也可以設計這樣長期性辦理的信物交換活動，說不定，在 10 年、20 年、30 年甚或更久的未來，我們的孩子或老師或是自己，也會機會到早期大家設計的各種信物呢！



圖 78 中小學科展早期選派選手出國參賽時的 pin

三、 建議：加拿大科展規模與我國科展規模較為一致，專題主題訂定與現有人類生活重要議題息息相關，且重視 STEM 的發展，值得長期合作交流，並選派彼此優秀學生相互觀摩，提升學生的國際視野及科學研究主題發展的廣度。

附件一 加拿大出國攜帶用品檢核表

館方準備物品			
額溫槍*1 隻		伏冒熱飲*1 盒	
退燒藥*1 盒		止咳、潤喉糖*1 盒	
腸胃用藥(胃藥、止瀉)		TISF 交流小禮物(pin)每人 1 袋	
國旗/出國代表團紅布條		主辦方邀請函*1 份	
TISF 獎狀(含證書夾)*2 份		致贈禮品*3 份	
簡易急救包(OK 繃、碘酒片、生理食鹽水、軟膏、棉花棒)			
個人建議準備物品			
比賽物品	勾選	比賽物品	勾選
比賽用資料(如實驗日誌、筆電、實驗裝置)		正式服裝 1 套(評審、頒獎時穿)	
文具+筆記本		科教館統一外套(黃色)	
海報張貼用具(如：剪刀、膠帶)		交流小禮物、作品介紹小卡	
預防/出國物品			
清潔用品(洗臉、沐浴、洗髮、刷牙)		喉嚨痛、流鼻水、止咳	
毛巾 1-2 條		腸胃用藥(胃藥、止瀉)	
吹風機		個人平常用藥	
拖鞋 1 雙		一般口罩 10-15 個	
輕便步鞋 1 雙、襪子數雙		衛生紙/濕紙巾/抗菌濕紙巾	
換洗衣物*5-8 套(宿舍有洗衣機)		飲用水或飲料(<5 公升)	
保暖外套 1 件(早晚氣溫約 5 度~20 度，晴)		個人零食(因大學宿舍無熱的飲用水，建議可以不用攜帶泡麵)	
化妝/保養/卸妝品		行李箱簡易磅秤	
女性衛生用品(生理期)		延長線 1 條	
防曬品(帽子、摺疊傘、隔離霜)		護照影本 1 份+2 張個人照(備用)	
隨身攜帶			
比賽海報(2 份，分開攜帶)		筆電(充電器)	
手機		數位相機	
口罩*2 個		行動電源	
CWSF 邀請函*1 張		抗菌濕紙巾	
機票開票證明		個人出國網卡或 IP 分享器	
護照		加幣(<300 元，預留 90 元，5/24 住宿費)	

備註：長榮航空託運行李 2 件各 23 公斤(長寬高總和不超過 158 公分)；手提行李 1 件不超過 7 公斤(長寬高總和尺寸不得超過 115 公分)及個人物品 1 件。

加拿大航空托運行李 1 件行李 23 公斤(長寬高總和不超過 158 公分)；手提行李 1 件(55cm*23cm*40cm7 及手把)及個人物品 1 件(<https://www.aircanada.com/tw/zh/aco/home/plan/baggage/carry-on.html#/>)