

2023 GLOBE Annual Meeting 見聞

臺北市立萬芳高中 / 邱怡禎

一、契機

我在 2017 年接受訓練成為 GLOBE 教師，之後回到學校開始著手招募學生一起進行大氣觀測與紀錄，慢慢關注與參與 GLOBE 官網 (<https://www.globe.gov/>) 上的各種觀測競賽活動，愈加深刻 GLOBE(the Global Learning and Observations to Benefit the Environment Program) 的動手觀察做科學學習，助益環境的理念是科學學習重要關鍵第一步。2022 年因疫情之故參與了線上的 GLOBE Annual Meeting，會中除了學習到未曾接觸的 Protocols 之外，也觀摩到他國學生自信的展現自己的科學研究成果，激勵和鼓勵我帶領學生參與 2023 IVSS 活動，才有第一次帶學生參加國際活動的體驗。2023 年受中央大學林沛練教授、羅東高中蘇敬怡老師和金門高中李育賢老師的鼓勵下申請氣象應用推廣基金會的優秀地科教師出國研修獎勵，才有幸獲得這個難得的出國短期進修機會。

Photo by pexels.com

二、啟程 會議中的觀摩、學習與交流

2023 GLOBE Annual Meeting 是在 Denver, Colorado, USA 舉辦的實體會議，會議主題為 GLOBE Science Opens Global Benefits。在一開始的 Opening Session 時主持人就熱情地帶領大家一起喊口號“Oi, Teachers, Teach Those Kids Some GLOBE!” 大聲揭示四天滿滿內容的會議精神，要教師帶著學生們做 GLOBE。而 2024 年 IVSS 的主題則是氣候與碳 (Climate and Carbon)，從邀請學生設計競賽徽章展開，透過藝術而不只是用科學數據感動人，這點和台灣課室中的科學學習很不一樣 (圖 1)。



圖 1. 2023 GLOBE Annual Meeting – GLOBE Taiwan 與會人員合影

Community Presentation Session 總是讓人選擇困難，有很多不同精彩的短講可以選擇聆聽。我聽的其中一場是 Claudia Romagnoli 介紹阿根廷和西班牙教師與學生一起合作進行樹的觀察紀錄學習，觀察北半球與南半球相同樹種在不同季節的變化情形，學生除了觀測紀錄之外還需要進行校內合作與校際交流，在學習活動展開之前有讓學生進行徽章設計比賽，得獎作品成了學習活動的專屬圖像。該學習活動的設計將學生的學習場域由教室內拉到教室外，將學習對象從教室同儕擴展到國際同儕，是不容易也值得參考與效法的部分。

Community Presentation Session 另一場

是 Alessandra Sutti 介紹從 2019 年展開的微塑膠監測活動至今的發展，由於今年我在學校的課程安排中有帶學生至學校鄰近社區公園中的生態池進行水質檢測與採樣，將觀測紀錄結果上傳與主辦單位分享，在此年會中能與主辦單位的老師們面對面交流我們在學校做的事情跟過程中遇到的困難，對方老師們即刻給予溫暖的回饋與建議，甚為感動。他們在課堂上的實作活動也很吸睛，一開始請學生實際實作比較咖啡杯蓋、瓶裝水、回收塑膠杯三者塑膠碎片在水中的浮沉情況 (圖 2)。接著用會場中可以輕易取得的各種茶包泡開的茶水做為水樣進行過濾 (圖 3)，最後在 50 倍以上的顯微鏡底下觀察 (圖 4)，沒想到洋甘菊茶在顯微鏡下除了茶包包裝本身的包材纖維碎屑之外，還會看到一大堆圓球小顆粒 (圖 5)，彷彿蟲卵的東西是花粉粒，顯微鏡底下的世界真驚奇。後來與會老師們見面都會俏皮的問一句：「你喝洋甘菊茶嗎？」。



圖 2. 微塑膠浮沉小實驗



圖 3. 把茶包當水樣分析



圖 4. 顯微鏡觀察分辨

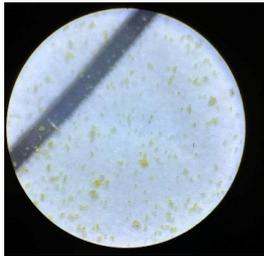


圖 5. 顯微鏡下的洋甘菊茶



圖 6. 我與第二代 Moon Tree



圖 7. 土溫測量

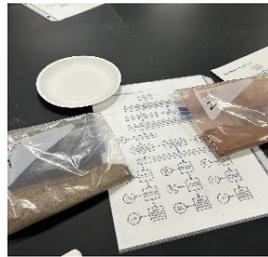


圖 8. 分辨土壤組織

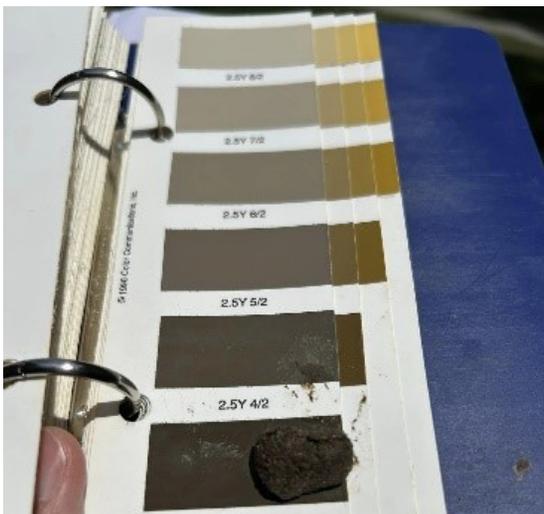


圖 9. 土壤顏色比對

Moon Tree Foundation 執行長 Rosemary Roosa 用溫柔和緩的語氣述說他父親 Stu Roosa，身為太空人於 1971 年的阿波羅 14 計畫時帶上的植物種子，在太空中繞行月球，經歷零重力和太空輻射，回到地球上幸運地順利成長，期許這些植物在不同地點的種植與生長能團結並啟發地球人保護地球的心。目前 GLOBE 官網還有 Moon Tree 的觀測活動競賽，只要打開 GLOBE Observer 的 App，接近 Moon Tree 時，就會提醒你可以進行樹的觀測，讓科學更貼近生活。此外，用該 App 觀測樹高前後也能透過 Openaltimetry(<https://openaltimetry.org/>) 找出 ICESAT-2 的觀測資料進行比對 (圖 6)。

在 Auraria Campus 學習土壤圈 (Pedosphere) Protocols，教導學生認識和了解土壤很重要，因為 95% 食物都是從土壤獲得，先用科學方法認識自己的土壤，再選種適合的作物，最佳化應用土壤。Pedosphere Protocols 分為三個部分：第一，用釘子捶打出特定深度，置入土溫探針實測不同深度 5cm 和 10cm 深的土溫，因為不同植物對土溫的生長喜好不同，了解土溫的變化能選擇更適合時間種植適合的植物 (圖 7)。第二，用手實際觸摸不同土壤樣本，加適量的水在土壤，搓成小球後，感受其質地，測試能否用手指推揉成緞帶狀，依循指引表單進行分類 (圖 8)。科學學習的步驟常常是觀察，接著就是針對觀察進行分類，如何分類跟進行分類會影響接下來的科學分析，因此分類的基本功力重要性不言而喻。第三，練習土壤比色，加適量水在不同樣本的土壤中，在陽光下進行比色，看著厚厚一疊的色卡，考驗視力紀錄，積累科學基本功 (圖 9)。

另一場 Learning about Protocols Session 的主題為碳循環 (Carbon Cycle)，講者透過玩遊戲的過程讓參與者體驗隨機在不同的碳儲存區移動，一同齊心繪製各碳儲存區之間的流動關係圖，圖像視覺化，能清楚明白呈現不同年代下哪些碳儲存區之間的交互作用較為頻繁。若老師們有興趣也可以上網 (<https://reurl.cc/o5g30v>) 一探究竟。

有一場議程的主題是從 GLOBE 的氣溫資料看全球暖化，講者分享可用 CODAP(Common Online Data Analysis Platform) 和 QGIS (Geographic Information System) 處理資料。講者試著分析來自全球 GLOBE 學生觀測紀錄的資料，和 NASA 由科學家設置觀測儀器的資料進行比較，發現兩者都有升溫趨勢，但升溫幅度不同。來自全球學生的觀測資料也許可能有來自學生記錄的各種誤差因素，但集合眾多學生的大量資料，也能看出有料的結果，實在不容小覷學生投入心力觀測和記錄的資料。

註：GLOBE 資料區間為從 2000 至 2022 年，緯度 30~50 度，月均溫資料。

GLOBE 年會每日議程都很緊湊，連中午的用餐時間都有安排 Keynote Speaker，NCAR Deputy Director 的 Scott McIntosh，講題為太陽、月球和我們，說明人們為什麼要研究太陽，什麼是日食及其相關科學研究，最末介紹 2017 和 2024 在美國可見的日食現象。講者風趣幽默的演講風格讓全場歡笑不斷，讓可能對聽者來說的枯燥科學知識轉化成易吸收理解的故事，值得在教學現場的我學習，用輕鬆有趣的口吻帶學生認識新的科學知識。GLOBE New Zealand Country Coordinator 的 Victoria Metcalf 南極教育。講者在 22 年前就去南極做一個月的研究，近年又去做南極旅遊導覽，解

說海洋科學、生態等議題。很喜歡講者在其中一頁投影片上分享的句子「Make a Difference, Never Stop Learning, be Kind.」，期許自己和在教育界的工作同仁都能在教學上甚至是自己的人生中做一些不同又有意義的事，同時別忘了持續學習，保持原初那顆良善的心。

GLOBE 是以學生動手做科學學習為主軸，此次年會也有專為學生設計的活動，包括參訪 Denver 自然歷史博物館和位於 Boulder 的國家大氣研究中心 (NCAR, National Center for Atmospheric)，於鄰近校園中進行大氣資料蒐集實作，學生須和來自世界各地的小組成員們一同腦力激盪製作吸睛的學習成果報告並向與會師生進行口頭發表。

三、展翅

在 2023 GLOBE 年會上看見與聽見許多熱血講者與師生們對於科學教育地投入和展演，期許自己帶著這股感動回到校園將所學所見散播給師生們，播下熱愛且關心環境的科學種子。未來，要帶著學生做更多科學實作並一同出訪，和他國師生一同學習成長與交流。