

出國報告（出國報告類別：考察）

澳洲自然史博物館及相關單位 科學教育巡禮

服務機關：國立自然科學博物館

姓名職稱：洪麗智 約僱服務員

派赴國家：澳洲

出國期間：112年11月13日至24日

報告日期：113年1月25日

摘要

博物館提供豐富的學習環境，包含實體展示、互動體驗、科學活動、數位科技和教育計畫，希望能引起民眾對科學的理解和興趣。而博物館中的科學教育，目標不只是引起興趣，也希望民眾能接收正確的科學知識、建立批判性思考、培養解決問題的能力。

此趟行程包含三間自然史/國家博物館：昆士蘭博物館、澳洲博物館、澳洲國家博物館；兩間科學中心：Questacon 國立科學與科技中心、SparkLab；一間天文館：托馬斯爵士布里斯本天文館；三間植物園：布里斯本庫塔山植物園、澳洲國家植物園、雪梨皇家植物園；兩間環境/教育中心：納吉海灘環境教育中心、邦德爾濕地環境中心；一間澳洲海洋科學研究所。

本次考察，對於澳洲博物館所或相關單位的科學教育感到驚艷，彙整心得後建議從以下幾個角度來思考：教學者-教育人員是博物館的基礎、教學方式-善用問題搭配展品、多元文化尊重，作為未來博物館科學教育相關規畫時參考。

目錄

壹、考察目的.....	3
貳、行程規劃.....	3
參、考察內容.....	4
一、自然史/國家博物館.....	4
1. 昆士蘭博物館.....	4
2. 澳洲博物館.....	5
3. 澳洲國家博物館.....	7
二、科學中心.....	9
1. Questacon 國立科學與科技中心.....	9
2. SparkLab	11
三、托馬斯爵士布里斯本天文館.....	14
四、植物園.....	16
1. 布里斯本庫塔山植物園.....	16
2. 澳洲國家植物園.....	17
3. 雪梨皇家植物園.....	18
五、環境/教育中心.....	20
1. 納吉海灘環境教育中心.....	20
2. 邦德爾濕地環境中心.....	22
六、澳洲海洋科學研究所.....	24
肆、心得與建議.....	26

壹、 考察目的

本次參訪前往澳洲數個自然史博物館及相關科學單位，就科學教育課程規劃、活動內容及成果資料呈現等訪問相關人員，並與對方分享本館長年在科普教育耕耘的經驗成果，此外也觀摩各館所/單位的展演內容，以做為未來規劃及更新本館科教課程活動之參考依據。

貳、 行程規劃

日期	行程	博物館/科學單位	參觀主題、受訪者
11/13	Taiwan →Brisbane		
11/14	Brisbane	Sir Thomas Brisbane Planetarium	The Dark Side of the Moon Planetarium Experience
11/15	Brisbane	Nudgee Beach Environmental Education Centre Boondall Wetland Environmental Centre	Ms. Alison (Environmental Education project)
11/16	Brisbane	Queensland Museum SparkLab	Ms. Maho Go (Program Producer Experience and Engagement)
11/17	Brisbane	AIMS (Australia Institute of Marine Science)	Ms. Amanda Brigdale, Mr. John Liston (Corporate Communication and Public Affairs Manager)
11/18	Brisbane	Brisbane City Botanic Gardens	Herbarium
11/19	Brisbane →Canberra	Australian National Museum	Museum
11/20	Canberra	Questacon-The National Science and Technology Centre	Ms. Vanessa Gstrein (Manager, Strategic Engagement)
11/21	Canberra →Sydney	Australian National Botanic Gardens	Herbarium
11/22	Sydney	Australian Museum	Ms. Vanessa Gardos (Manager, Education)
11/23	Sydney →Taiwan	The Royal Botanic Garden Sydney	Herbarium

參、 考察內容

此趟行程包含三間自然史/國家博物館：昆士蘭博物館、澳洲博物館、澳洲國家博物館；兩間科學中心：Questacon 國立科學與科技中心、SparkLab；一間天文館：托馬斯爵士布里斯本天文館；三間植物園：布里斯本庫塔山植物園、澳洲國家植物園、雪梨皇家植物園；兩間環境/教育中心：納吉海灘環境教育中心、邦德爾濕地環境中心；一間澳洲海洋科學研究所。

一、自然史/國家博物館

此趟行程參訪兩間自然史博物館：昆士蘭博物館、澳洲博物館，及一間國家博物館：澳洲國立博物館。

1. 昆士蘭博物館

昆士蘭博物館位於南布里斯本的昆士蘭文化中心，相鄰昆士蘭州立圖書館、昆士蘭美術館、現代藝術畫廊和昆士蘭表演藝術中心。昆士蘭博物館含括生物多樣性、地球科學和文化史領域，介紹昆士蘭人民及其過去、現在和未來的故事。每年定期辦理來自澳洲和世界各地的巡迴展覽，以及展示昆士蘭故事，例如神秘的史前時代、昆士蘭原住民和托雷斯海峽島民的文化，還有展示昆士蘭獨特生物多樣性。

昆士蘭博物館於 2016 年舉行首屆布里斯本世界科學節，內容包含科學舞台劇、科學主題演示、簡易動手做攤位等，本館同仁曾於 2019 年參加第三屆科學節並參與擺攤活動。

關於該館的科學教育，教育部門的經理 Maho Go 小姐分享他們的模式：提供來館的預約課程或導覽、主題教具箱讓學校老師可以租借回班上進行課程、串聯其他單位共同辦理年度的大型嘉年華等，與本館模式相似。



圖 1 以平躺姿勢展示的大王魷魚標本，外框圍繞著介紹圖文面板。

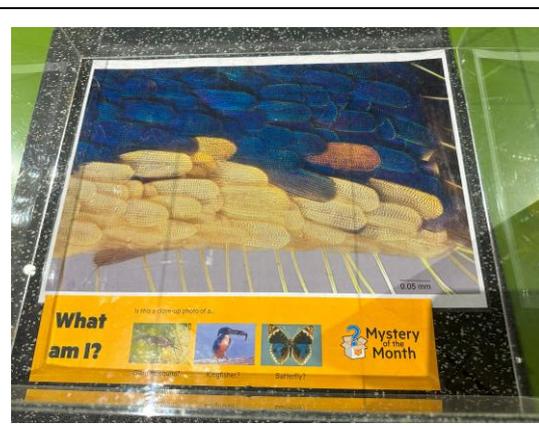


圖 2 特展展場中的問答圖卡。



圖 3 常設展廳的標本探索抽屜，每個抽屜有對應的主題。



圖 4 此抽屜介紹會出現在海岸邊的海洋生物的蛋。

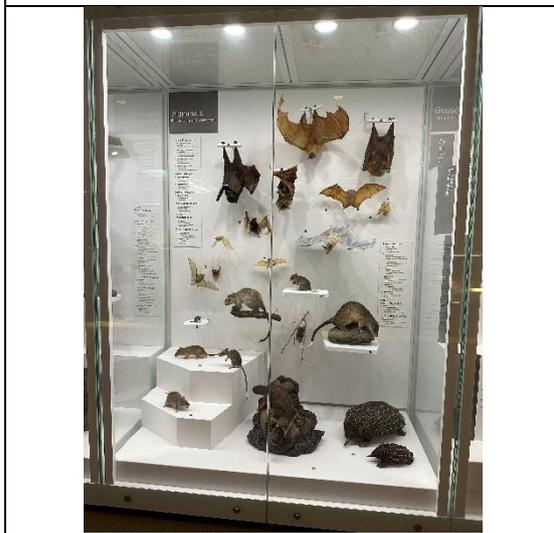


圖 5 常設展廳的大落地玻璃櫃標本經典展示手法。

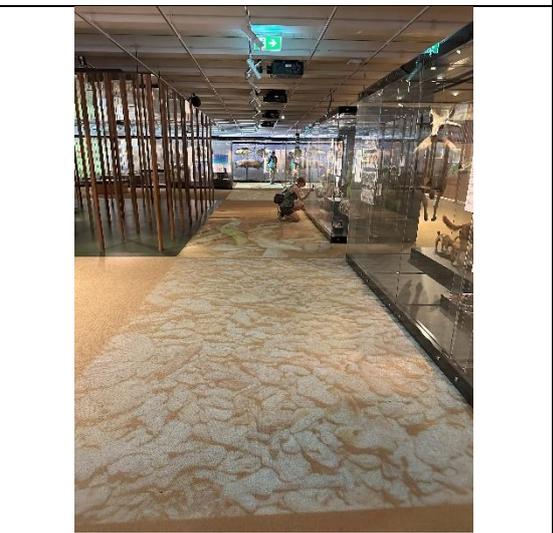


圖 6 常設展廳將不同生態系的影像投影在該展櫃前面的地板上。

2. 澳洲博物館

澳洲博物館是一座被列入遺產名錄中、是澳洲最古老的博物館，也是世界上第五古老的自然史博物館，主要在介紹澳洲和太平洋地區獨特的動植物和文化。博物館起初依照當代歐洲文化和自然歷史百科全書式倉庫模式進行構思和發展，收藏是其首要任務，也會與英國和其他歐洲機構進行交易標本，以脊椎動物學和無脊椎動物學及礦物學、古生物學和人類學收藏為特色，隨著時代演進，博物館已從「美麗的澳洲珍品收藏」轉型為收藏超過 2100 萬件藏品的博物館，在分類學和系統研究方面提供重要的資訊來源，例如在澳洲蜥蜴島的研究站對珊瑚礁生態學有長期的調查。

由於澳洲博物館的來館人數非常多，並不是每個學校團體都能預約到導覽或是課程，教育組的經理 **Amanda Brigdale** 小姐特別分享他們開發的自導式常設展廳卡牌，學校可以向博物館申請，卡牌上大部分是開放式且需要仔細瀏覽展廳才

能回答的題目，讓老師可以自行帶領學生參觀博物館；館方每季一次的教師之夜，是串聯教師網路的重要推手，特地辦於閉館後、學校放學的夜間，讓教師和研究人員面對面討論雙方的需求，教師可以更熟悉博物館的使用，而研究人員則可以調整知識的呈現方式，達到雙贏。



圖 7 礦物廳門口與人齊高的帶狀鐵岩。

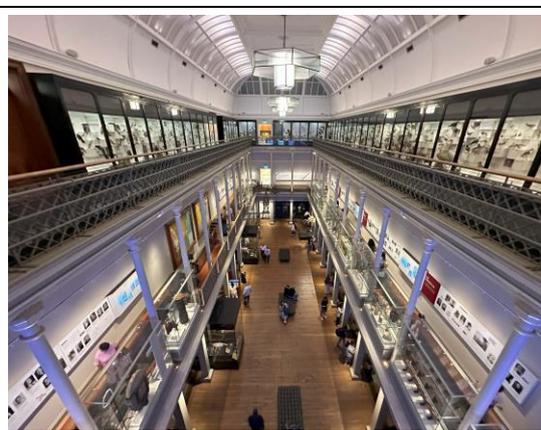


圖 8 每個樓層走廊為一個主題常設展廳。



圖 9 嘴中叼著遊客薯條的小偷海鷗。



圖 10 用投影影子動畫的手法呈現標本櫃的故事。



圖 11 兒童廳的說故事角落，老師正帶著學齡前的小觀眾們唱兒歌。



圖 12 介紹氣候變遷帶來的影響及科學家們對此議題的努力。

3. 澳洲國家博物館

澳洲國家博物館位於澳洲首都坎培拉，保存並詮釋澳洲的社會歷史，探索塑造國家的關鍵議題、人物和事件。博物館的藏品超過 210000 件物品，例如：世界上最大的原住民樹皮畫和石器收藏、冠軍賽馬 **Phar Lap** 的心臟和霍頓 1 號原型車；大致上可分為三個主題：原住民和托雷斯海峽島民的文化和歷史、自 1788 年歐洲殖民以來的澳洲歷史文化以及人與澳洲環境之間的互動。



圖 13 礦物廳懸空的呈現方式，可以從不同角度看展項。



圖 14 介紹捕鯨業展櫃中，那個年代的鯨豚牙齒藝術品。



圖 15 用塗鴉的方式讓小觀眾們認識展品。

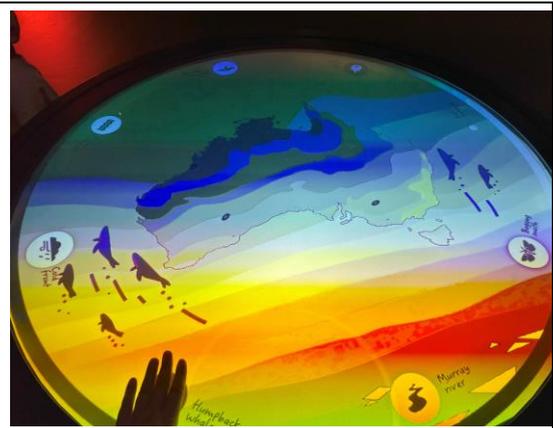


圖 16 數位互動面板呈現氣候變遷對澳洲造成的影響，將數據圖像化。



圖 17 將三種生態系的生物分別用紅、綠、黃三個顏色繪製，以三個顏色的打光來分別呈現。



圖 18 原住民藝術家的作品，包含彩繪、編織等。

三間博物館的展示、研究、典藏及教育都各有特色，透過與第一線館員的交流，發現同樣會面對的挑戰有三個，一是知識的更新在現代變得非常快速，課程教學內容也需要即時更新，館員隨時在學習新的事物；二是教育經費的拮据，尤其澳洲博物館是免費入館（特展廳除外），增加收入的方式除了爭取企業贊助，還有辦理收費活動或課程，而定價需考量成本及民眾意願；三是基層館員流動率高，如何建立完整的訓練流程，使教學品質維持一致，並且能凝聚向心力使大家團結一致；回頭思考會發現這也是本館經常遇到的難題。

二、科學中心

1. [Questacon 國立科學與科技中心]

Questacon 國立科學與科技中心位於澳洲首都坎培拉，在 1988 年開始營運，是澳洲科學中心的標竿，Questacon 的使命是：使科學變得有趣，並讓科學與每個人為伍，以科技為基礎，將科學知識和展品結合生活，並在國內外進行科學教育的推廣工作。

Questacon 目前共有八個展示主題展區，這些展區由環形走道連結，除了展區，環形走道上也有互動展品，介紹懸吊在大廳的大型裝置藝術，這些美麗的藝術品也包含相關的科學知識。沿著入口斜坡往上走會來到第一個展區：誕生還是建造？我們的機器人未來。此展區帶領民眾探索並提出質疑關於人類與機器之間的界限在哪裡，隨著時代演進，這條界線逐漸變得模糊，人們正在創造越來越人性化的技術，並擁抱科技讓我們自己越來越像機器人；透過一系列身臨其境的體驗，探索人們與機器不斷變化的關係，以及探討我們日益技術化的未來。往後走第二個展區：科學的基礎。這裡有許多有趣的科學演示，例如：深受大小朋友喜愛的 Harmonograph，透過波形繪圖台的筆和擺錘，可以創造出獨特而迷人的圖案。另外一項 Light Harp，讓民眾用光束和光感應器來創作音樂，不需接觸任何樂器即可演奏音樂會。還有一項 Recollections IV 攝影機，走在鏡頭前搖晃和搖擺，民眾的動作將會在大螢幕上創造出色彩繽紛的圖案。第三個展區是：奇妙的地球。民眾可以在地震實驗室感受地震的威力，試著蓋出抗震屋；也能調查龍捲風的原因並了解科學家如何預測海嘯；還能在「籠中閃電」展項中安全地體驗雷擊，並利用 Wimshurst 機器產生靜電爆裂聲。接著透過探索光的行為，了解天空為何是藍色的、以及彩虹如何形成。藉由參與充滿活力的實踐展覽，發現世界的驅動力，並以新的眼光看待地球，驚嘆我們星球的宏偉！接著來到第四到第六個展區，這三個展區規劃主題為動手做，依照不同主題及不同的適合年齡層來分區，第四個展區是：Q Lab。民眾在這裡提出問題、測試理論並與其他人一起進行實驗；巨大的元素週期表牆，陳列幾乎所有已知元素的樣本；蜂箱內部有 10,000 多位自然界中最勤奮的工人正在做牠們最擅長的事情；數位顯微鏡近距離觀察日常物品像是頭髮等；一起跟科學家調查周圍的世界，提出問題、觀察、設立假設和實驗驗證！第五個展區是：科學家的車庫。這裡有可以動手實踐的展項、藝術品以及可以設計和製作的修補工作室；試著建造最高、最寬或最美麗的塔，或製作一個很酷的裝置來漂浮在風台上；讓民眾使用簡單的日常物品來解決問題或創造美麗的東西，用想法、工具、科學、技術和藝術進行發明和實驗，慶祝成功並從失敗中學習，享受工程和設計的樂趣。第六個展區是：迷你 Q。專為 0-6 歲的好奇幼兒打造的空間，鼓勵孩童透過觀察、預測、測試和完善的過程來探索他們的環境；有助於小科學家（和大科學家）了解周圍的世界，激發他們的想像並建立他們的信心。順著環形走道來到最後兩個展區，第七個展區是：Excite@Q。這裡有高強度的科學操

作體驗，例如最引人注目的自由落體體驗站，在工作人員的協助下，換上合適的工作服，從四公尺的高台上，以接近自由落體的方式滑下，過程中有攝影機拍下墜落的瞬間，可下載照片檔帶回家作紀念。最後一個展區再次回到探索人工智慧的議題，第八個展區是：朋友還是敵人？人工智慧的崛起。由澳洲數位藝術家 Luke Millanta 策劃的 100 多件人工智慧生成的藝術作品，呈現在 Questacon QMAX 大螢幕，旨在探討社會與人工智慧的關係；此展覽要求觀眾思考--版權和所有權、創造力的本質以及人工智慧的偏見等主題。

Questacon 不只有提供定點的展示服務，也有許多有趣的移動型科學演示，例如「科學秀」整合六個展區的主題，開發小型的互動科學展品提供外界借用。而 Questacon 與殼牌石油公司長期合作，推出「殼牌與科學中心的科學馬戲團 (Shell Questacon Science Circus)」，每年巡迴澳洲各地推廣學教育活動，主要服務對象是沒有科學中心設置的偏遠地區，讓更多民眾對科學產生興趣；合作方式如下：由 Questacon 從國立澳洲大學徵選十五名研究所學生，經過溝通技巧教育訓練後，由前一年的巡迴前輩交棒給新人，開始為期一年的隨車巡迴科教活動。巡迴車的空間有限，因此所有道具設計出發點以易搬運、裝卸為主；防水的解說板正面是操作說明，背面是原理介紹，解說人員另外以道具配合解說。今年邁入第 40 年的合作，除了讓 Questacon 每年有新血加入、有經費規劃更有趣的科學演示，也讓殼牌石油公司有著與教育相關的正面露出，此外，許多參與的研究生持續從事科學研究或科學傳播，而且也影響被服務的對象，有些研究生就是多年前體演過巡迴車的兒童，長大後致力於科學教育，成為解說人員之一。



圖 19 互動吧檯的另一側，在遊客排隊等待互動的時候，可以自己操作的桌遊。



圖 20 化學元素週期表，每個格子裡有相對應的日常生活元素物質。



圖 21 由諾貝爾得獎主榮歸故里捐款建造的专业攝影棚，可以在此拍攝線上教學資源。

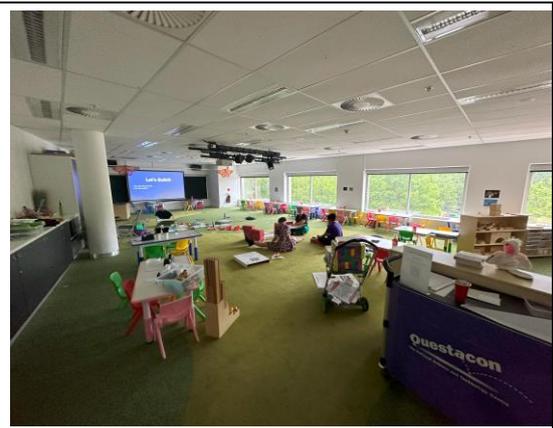


圖 22 親子動手做活動教室，由專業的幼兒教育團隊帶領活動。



圖 23 薛佛西斯的鐵球，隨著時間流逝，轉軸帶動鐵球繪出幾何圖形。



圖 24 介紹 SDGs 的面板，標語雙關。

2. [SparkLab]

SparkLab 是澳大利亞昆士蘭博物館於 2016 年開幕、規劃以訪客為中心的探究學習科學中心，設定目標觀眾為 6-13 歲的學童，邀請學童化身為科學家來探索並發展他們的 STEM 知識，並鼓勵所有學童未來成為一名科學家；SparkLab 有 40 件有趣的互動展品，內容包括了地球與太空、解決問題、光學、聲學、認知、力學、能源、結構、數學、設計等領域，民眾可以自由地透過操作展項提出問題，測試想法，開發及應用他們的科學探究技能；現場教育人員所受的訓練是引發民眾的好奇心並協助他們進行探究與實作。

中心內分為三個探索區域、兩個實驗空間及一個球體上的科學 (SOS)。探索區域第一區是：「探討我們的世界及運作方式」，魔幻的電漿球內部填充氬氣或氖氣，氣體分子因為高頻的交流電場離子化，形成電漿釋放能量而產生各種顏色的光束，玻璃球的表面塗上導電層，當人手接觸到玻璃球表面時，會引導出成

一條跟著手移動的光線，如此魔幻的物理現象引人入勝；此區也有介紹物質的三態，不同的展示手法使人印象深刻。第二區是「我們如何看待我們的世界？我們都用相同方法看待它嗎？」，此區介紹光學及聲學，透過三原色的光學互動展品，民眾可以在投影幕為自己製造出不同顏色的影子，結合感光版就可以在影子形成之後映照出影像，透過共創可以玩出許多光影的遊戲；另外，聲學的展項用特製的透明壓克力管輸入可調整音量及頻率的波源，觀看駐波波形使壓克力管中液體飛濺的效果。第三區「我們如何改變我們的世界？這些改變是如何發生？」，此區介紹力學，民眾可以自己設計和建造飛行器，透過風洞的飛行實驗來觀察飛行器的運動軌跡以及最有效飛行方式；民眾也可以透過滑輪組輕易地舉起冰箱，或者跟夥伴比賽如何最快將自己抬到最高的位子。兩個實驗空間為：Science Bar 和 Maker Space，在 Science Bar 的演示，類似本館科學中心四樓物理教室的演示，每天有固定演出時段，民眾能近距離接觸現場科學實驗，使用示範性的演示和實驗來煽動民眾的好奇心和參與，並且提供對科學概念及現象的知識和理解。Maker Space 支持澳洲校定課程中科學、數學以及設計與技術的關鍵學習領域，現場教育人員提供挑戰問題及相關材料，民眾藉由思考解決辦法、製作模型、測試及改進，如此一系列的重複步驟進行創作，試著讓實作和創意想法實現。而球體上的科學 (SOS)，由美國國家海洋和大氣管理局 (NOAA) 的研究人員開發，使用衛星和地面儀器將 570 多個全球、環境和行星資料即時投射到其表面，讓民眾有 360 度視覺化的體驗；本館也有一套 SOS 系統，以定時導覽方式呈現，而 SparkLab 則是提供觸控面板，讓民眾可以自行探索洋流、地震、風暴、太陽系等有興趣的主題。



圖 25 Science Bar 會有定時的科學演示場次，此主題為「大氣與真空」。

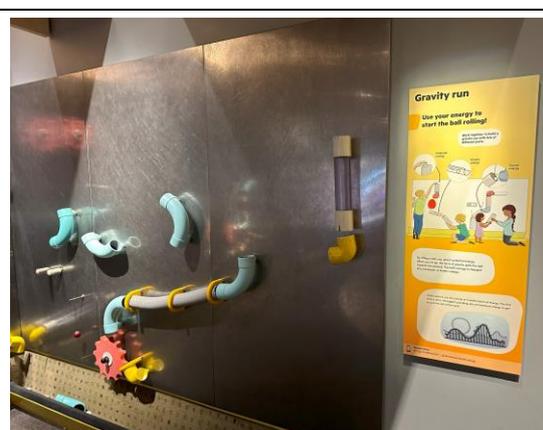


圖 26 透過零件的排列組合，可建造出獨一無二的滾球軌道。



圖 27 Maker space 工作臺上有許多素材，讓觀眾可以試著解開面板上的問題。



圖 28 大型音律管，結合空間與色彩，彷彿是一間小型的錄音室。

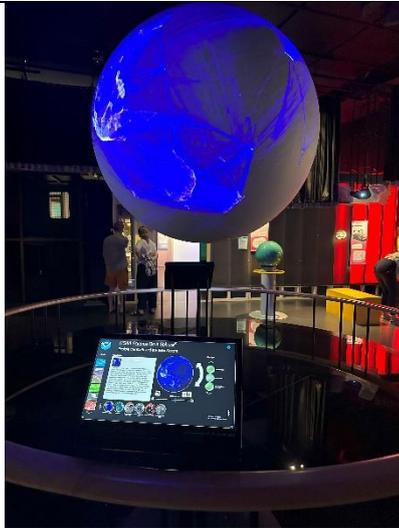


圖 29 SOS 展示面板，可以讓民眾自己操控球體上呈現的數據及圖像。



圖 30 雙重力井讓民眾挑戰滾出 8 字型的軌道。

三、天文館

托馬斯爵士布里斯本天文館以新南威爾斯殖民地總督托馬斯·布里斯本爵士的名字命名，他同時也是一名天文學家，月球上的布里斯本隕石坑便是以他的名字來命名；館內設有直徑 12.5 公尺的宇宙穹頂（半球形天文劇場），放射狀同心圓座位可容納 130 人；天文館入口大廳和走廊內展示了太空探索和天文學的展項，包含 1969 年阿波羅 11 號登月的場景以及尼爾阿姆斯壯登月的複製品太空服、等比例縮小 1/48 的土星五號火箭、隕石及各項太空梭、火箭和天文儀器的模型；走廊帶民眾穿越太陽系，經過銀河系中的恆星形成，到達外部星系和宇宙大爆炸，而來自哈伯太空望遠鏡的圖像提供了許多宇宙的奧秘，並介紹天文學的歷史，將現代望遠鏡與古代儀器如石圈和星盤等進行比較。此外，也有一個常設展《Skylore：原住民和托雷斯海峽島民天文學》，人們數萬年來都持續著仰望星空，天空是智慧和知識的地圖，原住民透過口述方式，將知識傳承給年輕一代，也提醒人們莫忘 2018 年黃金海岸英聯邦運動會和解行動及其對澳洲和解的願景。天文台則安裝一台蔡司 15 公分折射鏡和一張米德 25.4 公分「Go To」施密特 卡塞格林望遠鏡。戶外則有日晷庭院，位於天文館的東側，可在有太陽照射時報時，精確程度達到 10 分鐘以內。

天文館腹地不大，不過每年為民眾和學校團體舉辦 1,300 多場表演，並在天文台定期舉辦觀測活動，近期上檔的節目為：月之陰暗面 (The Dark Side of the Moon)，是英國搖滾樂隊平克·佛洛伊德於 50 年前發行的熱門專輯，靈感發想來自為精神疾病所困擾的前樂隊成員西德·巴雷特，內容探索人性的衝突、貪婪、時間流逝和精神疾病等，雖然並不是直接與天文學相關，但由不同角度切入，也是拉進民眾的方式之一。小而精簡的呈現方式，包含天文學基本知識、當地傳統文化、目前最新的宇宙探索計畫、結合藝術音樂的節目，這些都是本館科學中心三樓宇宙奇航展場可以參考的更新手法。

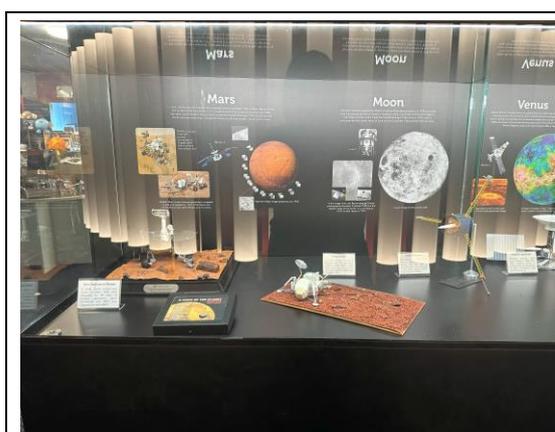


圖 31 介紹火星任務的展櫃及縮小模型。



圖 32 結合原住民知識的天文故事，可以透過 Emu 當下的動作知道是哪個季節。



圖 33 宇宙穹頂為圓頂的小劇場，可以投影、介紹星空或辦理音樂會。

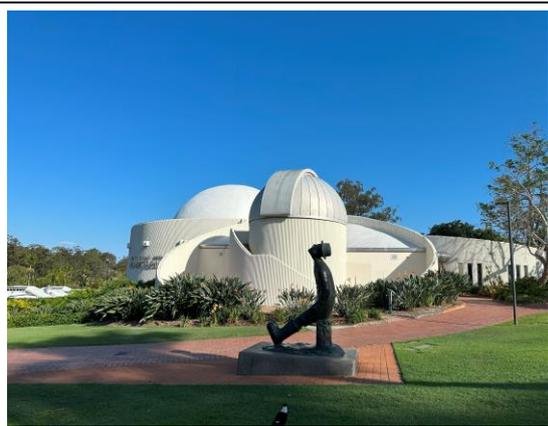


圖 34 仰望星空的雕像及天文台。

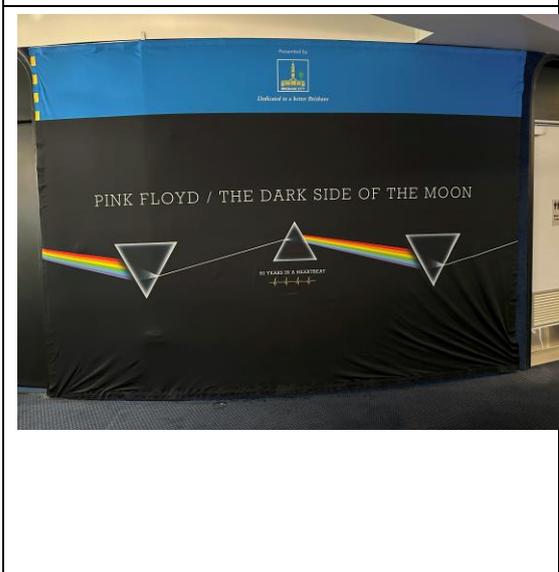


圖 35 月之陰暗面的主視覺看板。



圖 36 退休的星象投影機也可以是現場展項。

四、植物園

此趟行程參訪三間植物園：布里斯本庫塔山植物園、澳洲國家植物園及雪梨皇家植物園。

1. 布里斯本庫塔山植物園

布里斯本庫塔山植物園是昆士蘭的亞熱帶植物園，面積達 56 公頃的植物園於 1976 年開放，任務包含城市綠化、園藝學、分類學、生物多樣性研究及園區的遊憩、環境教育等項目，其中的昆士蘭植物標本館是昆士蘭植物區系、植被和植物群落的研究和資訊中心，收藏約 83 萬份保存完好的植物標本，物種主要來自昆士蘭州。

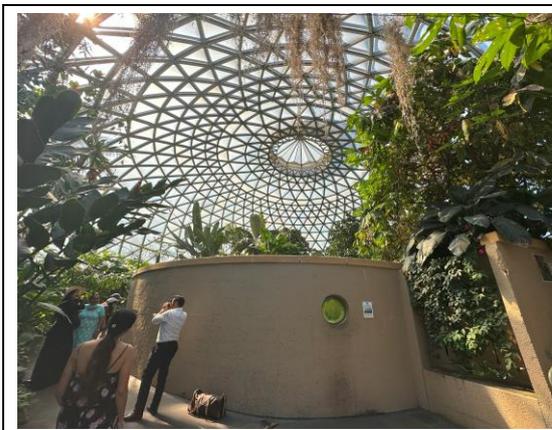


圖 37 圓頂溫室，裡面較外面來的溫暖且潮濕，種植亞熱帶的物種。

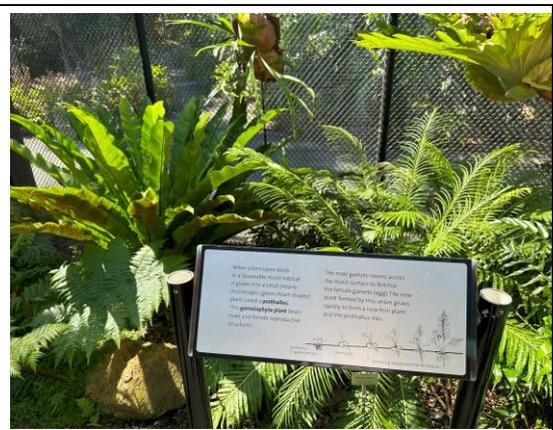


圖 38 面板介紹蕨類的不同時期。



圖 39 園區內的看板標示說明，用色彩來區分清楚且易懂。



圖 40 植物園遊客中心介紹傳統染色使用的植物-桉樹。

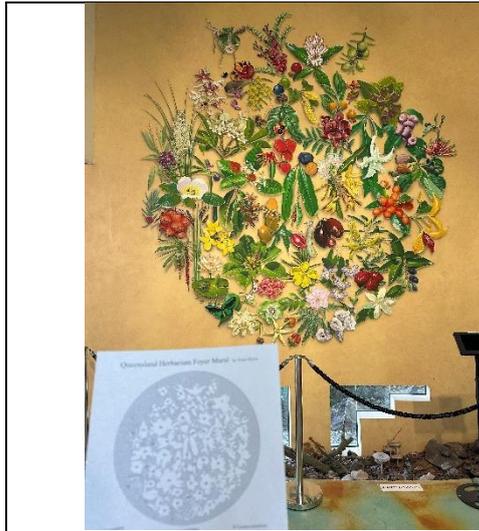


圖 41 標本館入口的門廳壁畫，搭配學習單讓民眾認識這些植物的花。



圖 42 標本館提供圖鑑及資料庫，讓民眾可以試著自己鑑定不認識的物種。

2. 澳洲國家植物園

澳洲國家植物園是一座被列入遺產名錄的植物園，位於澳洲首都領地坎培拉，於 1949 年開放，是澳洲最大的本土植物群，收藏來自澳洲各地的本土植物，植物園的使命是「研究和推廣澳洲植物區系，啟發、告知人們並將人們與澳洲植物聯繫起來。」，保留了多種植物資源提供研究，並培育在野外受到生存威脅的本土植物保護它們免遭滅絕。



圖 43 植物園入口及看板。



圖 44 介紹蕨類種類的看板。

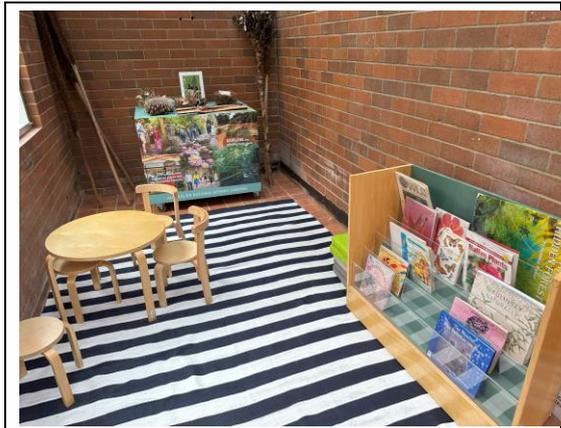


圖 45 故事書角落以及活動推車。



圖 46 賣店販售的獨居蜂旅館。

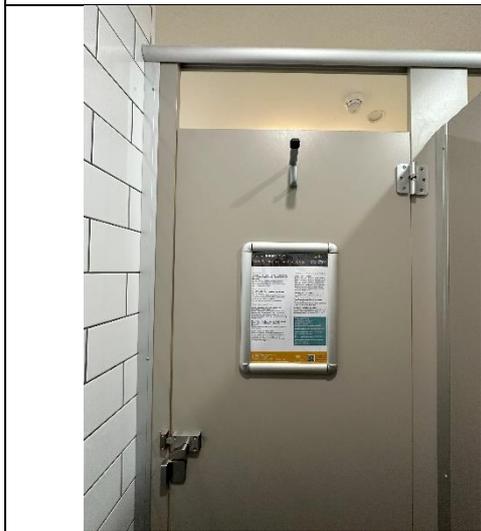


圖 47 廁所門上的活動宣傳看板。



圖 48 在桉樹上的原生種鸚鵡。

3. 雪梨皇家植物園

雪梨皇家植物園是一座被列入遺產名錄的大型植物園，位於雪梨中央商務區東部邊緣的農場灣，佔地 30 公頃，於 1816 年開放，是澳洲最古老的科學機構，也是世界上最重要的歷史植物機構之一，植物園式包含南半球第二早建立的植物園，包括大量獨特的本地和外來植物活體收藏、植物標本室的保存收藏和 RBG 圖書館檔案（8000 個分類單元和 45,000 個種原），主要用於科學研究，也包括農業、觀賞園藝、工業和歷史價值。

英式植物園的規畫貼近野外自然環境，植物的配置錯落有致、力求自然，而溫帶國家為了讓蒐集的熱帶植物渡過寒冬所設計的溫室，則與位於亞熱帶的台灣不同，濕熱的氣候需要的是通風，並在夏季能以水牆降溫且能耐得住颱風的侵襲。本館植物園今年適逢 25 周年，未來將如何成長茁壯，也許英式植物園可以是其中一個參考方向。



圖 49 植物園的定時導覽，介紹子遺植物。



圖 50 植物園之友小屋，販售原生種盆栽，歡迎民眾購買回家種植。



圖 51 標本館裡的教室，有上課會使用的植物教具。



圖 52 導覽後提供免費蜂蜜試吃(桌子上)，並介紹植物園自己養的蜜蜂。

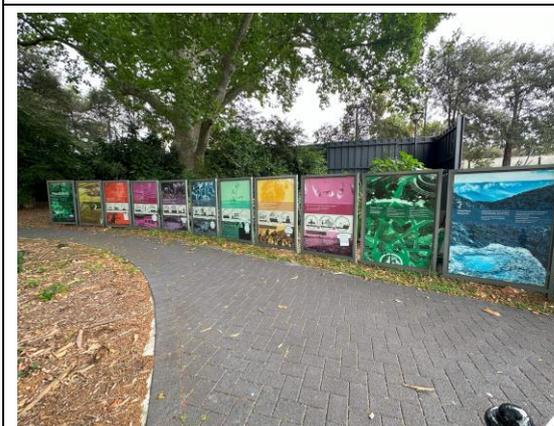


圖 53 看板介紹植物與人們日常生活的連結。



圖 54 植物醫生診所，受理民眾為自己家的生病植物掛號。

五、環境/教育中心

1. 納吉海灘環境教育中心

納吉海灘環境教育中心位於昆士蘭州布里斯本機場上方，離布里斯本市中心約 20 公里，鄰近納吉海灘保護區、溼地水鳥觀察區及紅樹林灘地，走到海灘只需要一分鐘；使用廢校的社區小學所留下約 2 公頃的空間，包括職員辦公室、課程教室、廚房餐廳、露營場地、野炊場地、高低空探索設施等設施，近期新增一間大的兩備教室，以及海洋生物養殖缸，附近林區規劃不同主題的短途步道，沿路提供如科普知識或生物生態等自導式學習主題看板。

中心提供學齡前孩童至 12 年級的學童相關課程及體驗活動，課程規劃符合澳洲學程和 C2C 教育目標：配合昆士蘭政府所制定的學科課綱，包括自然、生物、文化、數學、歷史等主題，邀請學校老師帶學生至中心進行戶外教育，結合當學期校內課程，強化學習效果，透過提供符合客戶端需求之課程以吸引目標客戶。

周圍相關的戶外教育地點有：邦德爾濕地、凱德隆河流域、納吉水坑和博拉環線、莫頓灣海洋公園海灘，希望透過提供這些教學服務，激發學生對自然世界的好奇心，培養他們對自身價值觀以及對周圍環境的觀察，創造一個更加永續的世界。

納吉海灘環境教育中心的校長 Alison 女士是一位充滿熱情的教育家，拜訪當日，她介紹中心各式教學設備，分享出版的候鳥手冊，也前往海灘及紅樹林步道，可惜當日潮汐為漲潮，只能在高潮線地帶觀察，沒有走入灘地，而紅樹林步道不受潮汐影響，常見生物如：會爬樹的螺、招潮蟹、小魚群、水鳥及不同種類的紅樹林、耐鹽濱海馬齒莧、外來入侵植物等，在 Alison 校長的說明下一一現身，非常精采；除了生態，她也有提到近期發生的環境新聞：如芭比娃娃般的夢幻粉紅色灘地，這個季節是布里斯本的乾季，當降雨量減少再加上氣溫逐漸提升，水中鹽度上升就有機會讓小紅卵菌屬的細菌大量生長，使灘地呈現粉紅色，雖然這並不是人為排放的化學物質汙染，而且雨季來臨後，顏色便會恢復為正常的泥土色，但是發生頻率的提升，可以讓人們意識到氣候變遷導致的乾季更乾、氣溫更高，其實就在你我的生活日常。



圖 55 納吉海灘環教中心原址為廢校的小學。



圖 56 戶外區域的營火場，坐落於樹林之間。



圖 57 海岸邊介紹常見水鳥的裝置，旁邊有望遠鏡可以使用，也有播放器可以聽不同鳥類的叫聲。



圖 58 紅樹林中的步道，讓民眾可以很近的觀察紅樹林生態。



圖 59 介紹流入當地紅樹林及海灣的河流，溯源至當地的高山。

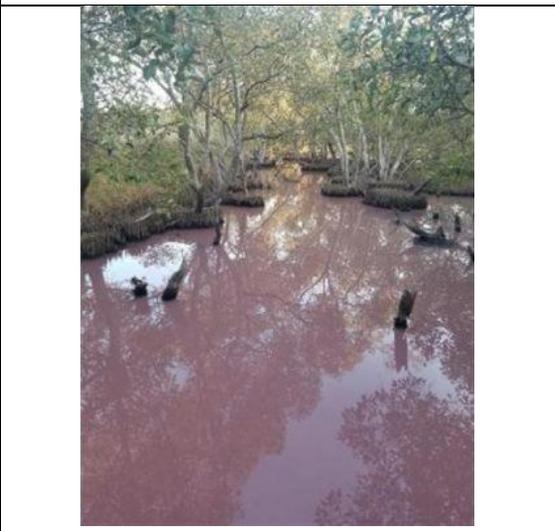


圖 60 特定的環境條件使小紅卵菌屬細菌大量生長，使灘地呈現粉紅色。(資料來源：<https://reurl.cc/E4bKDv>)

2. 邦德爾濕地環境中心

除了中心以外，Alison 校長熱情的介紹他們鄰近的教學合作夥伴：邦德爾濕地環境中心，更親自驅車帶我前往，澳洲幅員廣大，如果沒有交通工具，一天大概只能拜訪一處，感謝 Alison 校長讓我多參訪了一個很棒的地點；邦德爾濕地環境中心的展場於 2022 年更新完畢，小而精美的展場介紹了濕地生態及東亞澳遷移性水鳥，與全球重要濕地中心共同保護濕地生態，多元的文化與教育活動帶領民眾支持並參與濕地永續發展行動，包含扮演候鳥的互動裝置、健康泥土觸摸箱、標本觀察區及公民科學鳥類照片牆等，教學的部分則配合布里斯本政府，提供線上教學資源，以及學校團體課程預約，課程包含以下主題：生物和牠們的棲地、生物特徵和環境適應、生物多樣性與生態系統、河流環境與保護區、廢棄物和環境永續等；館員 Mike 說他們利用角色扮演、遊戲、藝術和步道走讀來使民眾更廣泛地了解布里斯班的叢林、濕地和河流棲息地的生物多樣性，其中最特別的是：努里·米倫圖騰步道，1996 年原住民藝術家羅恩·赫爾利與六名當地原住民和托雷斯海峽島民一起研究邦德爾濕地的原住民文化，他們共同創造了一系列象徵其文化各個方面的 18 個當代圖騰，發展並強化了他們的文化認同，此步道的標示採用這 18 個當代圖騰，也是當地的一項公共藝術作品。



圖 61 邦德爾濕地環境中心嶄新的展場。



圖 62 可以扮演候鳥、遷徙於不同國家的數位互動裝置。



圖 63 公民科學家的鳥類照片牆



圖 65 廁所裡介紹活動的看板。

圖 64 看板介紹不同種類的候鳥，較低矮的桌面可以讓小觀眾在這裡摺紙及彩繪。



圖 66 步道上 18 個鑄鋁圖騰分別代表食物、動植物、工具、營地生活和夢想。(資料來源：
<https://reurl.cc/YVklNlX>)

六、海洋科學研究所

澳洲海洋科學研究所以大堡礁海域長期生態研究著名，同時也協助在澳洲北部海域生活和工作的人們用科學方式面對環境挑戰，目標是：改善熱帶海洋生態系健康、創造國家利益、保護珊瑚礁免受氣候變遷的影響。此研究所制定了「2025 海洋策略」，其中以聯合國永續發展的目標會為要旨，並列出政府和企業共同努力的方向，提供各種海洋調查統計的數據，並且將研究成果製成期刊放在網站上成為開源資料庫。

此趟拜訪了該單位國際交流部門經理 Amanda Brigdale 女士及企業傳播與公共事務部門經理 John Liston 先生，他們主要負責對外界的業務，包含：建立並維護企業聲譽、管理危機溝通、支持員工敬業度、促進利害關係人參與、提高品牌知名度、推廣宣傳活動規劃與執行、贊助企業關係經營、科普內容發想創作、市場機制調查與分析、國際交流及翻譯服務；近期製作的科普影片《This is good news, but: Telling the nuanced story of the Reef》，榮獲 2023 年澳洲公共關係協會獎小預算活動金目標獎。類似於澳洲海洋科學研究所，本館也有各學組的研究人員致力於科學研究，如何將研究成果科普化、建立與外界的橋樑、內部組室的橫向溝通、員工團隊精神的經營等，都有許多可以借鏡之處。

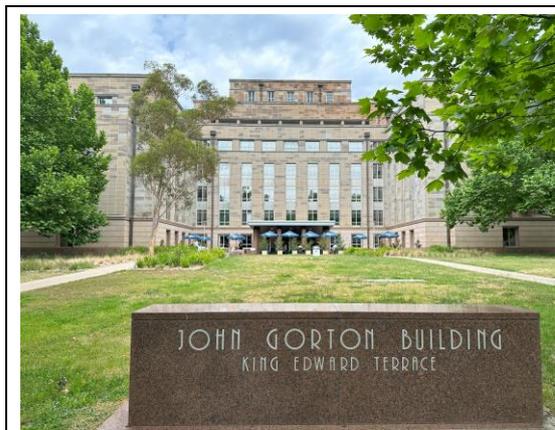


圖 67 坎培拉的辦公大樓，與環境有關的部門會在此棟大樓。



圖 68 國際交流部門經理 Amanda Brigdale 女士。



圖 69 企業傳播與公共事務部門經理 John Liston 先生，因為他在別的城市所以採用線上會議的方式進行討論，



圖 70 該單位 2023 年得獎科普影片《This is good news, but: Telling the nuanced story of the Reef》。(資料來

他特地別了有澳洲和中華民國國旗的
徽章在左邊領子上。

源：<https://www.aims.gov.au/>)

肆、心得與建議

博物館提供豐富的學習環境，包含實體展示、互動體驗、科學活動、數位科技和教育計畫，希望能引起民眾對科學的理解和興趣。而博物館中的科學教育，目標不只是引起興趣，也希望民眾能接收正確的科學知識、建立批判性思考、培養解決問題的能力。

本次考察，對於澳洲博物館所或相關單位的科學教育感到驚艷，彙整心得後建議從以下幾個角度來思考：教學者、教學方式、多元文化尊重，作為未來博物館科學教育相關規畫時參考。

一、教育人員是博物館的基礎

科博館首位館長漢寶德曾說：「沒有教育人員，博物館將只有失去靈魂的物品而已。」確實，教育人員是連接博物館與民眾的重要橋梁之一，此次參訪，每個地點的館員熱情接待，讓我放心的詢問及學習；這份熱情源自於他們對自身定位的肯定，也與他們樂於分享知識有關，從教學者轉換到學習者的視角來看，積極的教育人員可以讓民眾願意在陌生的場域探索陌生的知識，是非常重要的角色。

二、善用問題搭配展品

參訪館所的展品旁，總會有：「Did you know?」用簡單的提問，來吸引觀眾的注意力，並且願意花時間觀察或操作展品，尋找答案，更進一步會仔細閱讀展版上的文字，或是向館員提出另外一個問題；一個小問題推動了博物館中的科學教育，這是未來在規劃活動或展示時，可以加入的關鍵元素。

三、多元文化尊重

澳洲的每個館所，不管是現場或是網站，在最醒目的地方或是第一個畫面，都會有一段標語表達人們對原住民的敬意；而展場中，從主題展示、公共藝術、傳統知識的科學到文創品賣店，皆包含了原住民文化；對於一個有多元族群的國家，不論是澳洲或是台灣，尊重彼此包容多元，建立在平等的起跑線，科學教育才有更精彩的發展。