

出國報告（出國類別：國際會議及考察）

參加 2019 科學與科技中心協會(ASTC)
年會與博物館參訪出國報告書

服務機關：國立臺灣科學教育館

姓名職稱：陳雪玉館長

林怡萱研究助理

廖雅婷約聘助理員

高淑惠約聘助理員

派赴國家：加拿大多倫多/美國舊金山

出國期間：第一批 108 年 9 月 18 日-108 年 9 月 24 日

第二批 108 年 9 月 25 日-108 年 10 月 1 日

報告日期：109 年 2 月 14 日

摘要

本次「參加 2019 科學與科技中心協會(ASTC)年會與博物館參訪」計畫，主辦地點為加拿大多倫多，年會地點為多倫多國際會議中心(Metro Toronto Convention Centre)，本次計畫目標為參加 2019 科學與科技中心協會(ASTC)與拜訪鄰近地區博物館，並參訪加拿大與美國舊金山地區指標性博物館，如：舊金山探索館、加州科學院、灣區探索博物館、兒童創意博物館等，為本館現正推動為期 6 年的國家公共建設計畫「臺北科學藝術園區整體發展計畫」與常設展廳更新規劃，有助於其兒童探索空間、科學實驗室、劇場、公共服務核、Tinkering 與 Maker 教育空間及本館常設展更新進行推動，相關成員並依國際會議及考察性質兩階段分批前往。

目 次

壹、目的.....	03
貳、科學與科技中心協會（ASTC）年過程.....	03
參、加拿大多倫多、美國舊金山參訪過程.....	12
肆、心得與建議事項	21

壹、目的

美國科學與科技中心學會（Association of Science-Technology Centers），簡稱（ASTC）是一個世界性非營利組織，以促進民眾對科學的認知為成立宗旨，並對想運用創新科方法激發各年齡層民眾探討其對科學意義的科學中心、博物館和相關機構，提供集思廣益的平台、專業的支持和規劃的機會。透過策略聯盟和館所結盟，該協會也支持世界各地科學中心和博物館積極解決當前的世界議題，並積極增進民眾對於科學的理解和參與。該協會成立於1973年，目前擁有近50個國家650多名會員，包括科學中心和博物館、自然科學史博物館、海洋館、天文館、動物園、植物園、兒童博物館，以及相關企業和組織等，彼此分享在非正式科學教育管道傳播的經驗。

本次年會主題呼應人類登陸月球50年紀念，年會主題為「射月Moonshots」，強調科學博物館作為當代的科學普及與傳播機構，如何設定更為遠大的目標、挑戰自我極限，是應當深思的議題；年會主辦單位為加拿大多倫多安大略科學中心，今年設立滿五十週年，主辦此次年會別具意義，也讓與會者有機會感受已有50年歷史的安大略科學中心，如何走過50年的歷程與未來願景。

會議後的參訪行程則是以舊金山區的博物館參訪為主，本此參訪的博物館包含舊金山探索館、加州科學院、灣區探索館、兒童創意博物館等，透過與館員的交流訪談與實地參訪，作為本館未來實驗探索基地、兒童廳更新、原型工廠更新之參考。

貳、科學與科技中心協會(ASTC)年會過程

一、會前工作坊

本次年會參與的會前工作坊之一為「Controversy in Science Museums: Reimagining Exhibition Spaces and Practice」，工作坊的重點在於反思科學中心與科學博物館如何策劃具有爭議性的當代科學議題，像是氣候變遷、心理健康與基因編輯等，在討論的過程中，大家分享構思與策劃中的展覽，並且將相關的爭議性議題提出來分享，例如美國史密森機構下的國家博物館就提及他們正在策劃一檔溫帶森林特展，溫帶森林是鳥類重要的棲地，但是同時也是北美原住民與北美石油田分部的區域（特別是加拿大），因此保育森林與農業開發、油田開採、原住民文化等，是展覽中必須面對的爭議性問題與策展時的挑戰。第二場工作坊主題則是「In a Good Way . . . Decolonizing Science Education」，由安大略皇家博物館研究員帶領與會者思考如何解構殖民主義的科學，科學博物館能否進一步反思西方科學與原住民生態智慧間的關係。在這場工作坊中，除了透過討論關鍵字、短文反

思科學博物館如何論述科學，也實際參訪展場空間，帶領與會者反思博物館在論述原住民傳統文化時，是否缺乏當代觀點或與當代原住民的生活現狀脫節？此外，常設展中也呈現加拿大政府在 1996 年，關閉加拿大最後一所原住民寄宿學校後，對於這項教育政策的反思。此外，年會會前工作坊，也包含由館長代表本館參與年會中的 CEO 論壇，與不同博物館館長進行經驗互換與交流。



二、開幕活動

本次的主辦單位加拿大多倫多安大略科學中心主要運用多倫多國際會議中心作為論壇的場地，開幕的表演活動則邀請原住民進行傳統歌舞吟唱，並邀請與會觀眾一同參與，呈現加拿大對與北美原住民文化的敬意，也呼應本屆年會中強調的射月思維與科學中心需要不斷反思的精神。



三、 專題演講

本次的開幕專題演講的講者 Jenn Gustetic，她正在執行美國國家航空暨太空總署小型企業創新研究計畫（NASA's Small Business Innovation Research Program.）。她的演講除了分享她在太空科技可能帶來的創新之外，也同時提到科學中心與科學博物館在她成長階段扮演的啟蒙角色；在初學者的階段，她在學校的科學表現並不特別突出，但是因為科學博物館的展覽與教育活動，啟發了她對科學興趣並且引領她走上科學創新研究之路，因此她鼓勵在場的科學博物館館員，能夠更深入理解科學博物館的價值與影響力。

第二場早午餐專題演講則是邀請了知名的科學家拉吉·潘迪亞（Raj Pandya）與 15 歲的女孩史黛拉·包爾斯（Stella Bowles）進行對談。史黛拉最近獲得了安大略科學中心頒發的韋斯頓青年創新獎，她因為關心社區附近河川污染的問題，開始採集河川的水樣，並透過串連社區、省與加拿大政府，透過科學的方法與知識，成功解決未經處理的污水排放至河川的議題。她同時也教導社區中的年輕人，如何運用科學的方法監測河川的水質。史黛拉分享自己受父母的影響很大，因為她的父母很少解答她的疑問，而是常常對她的想法進行提問，訓練她獨立思考的能力；另一方面，他的父親十分喜歡科學與常常在家裡動手製作各式各的物品，也讓她對於探究科學問題與實作產生很大的興趣。

四、 分場論壇

年會中的分場論壇主題非常多元，本次主要參與的分場論壇之一是討論如何將敘事性的元素放入工程設計導向的 Tinkering 活動中，這場分場論壇是以紐約科學館的性別研究為例子，在研究中發現，融入敘事觀點的活動，對於女孩較有吸引力。這裡所說的敘事觀點，並非單只說故事，而是指為設計的挑戰任務注入人物、情節與角色。例如，一項設計任務中，若是只單純請參與者設計一項具有創意的物品和請參與者為老奶奶解決生活中常常找不到老花眼鏡的問題，後者較前者的任務更具有情境。又或如果是執行一項連鎖反應的裝置設計活動中，如果當中加入拯救小狗的情節，可以為活動帶來情感上的投入等等。分場的論壇帶領者輪流讓參與者實際

比較具有敘事性與不具敘事性的設計活動，再引導參與者進行活動的反思。透過實際體驗教案的執行與分享，可以更深入思考在教育動設計上的細節，透過引起情感投入，也可以幫助啟發學習者的創意。



另外與本館未來規劃息息相關的論壇主題是巴黎發現宮即將進行的更新計畫說明。參與這場論壇的館長或館員，多半十分關心如何進行博物館的更新與再造。巴黎發現宮已有超過 80 年以上的歷史，可以說是科學中心的經典原型。這次更新計畫的重點在於將巴黎發現宮與巴黎大皇宮的展廳進行串聯與重整，形成更好的都市空間。重整建築及都市空間的過程中，展示企劃部門也重新評估發現宮既有的經典展品、演示、教育活動等，而改變過程中最大挑戰則是對於員工的訓練，面對更新後新面貌的科學中心，

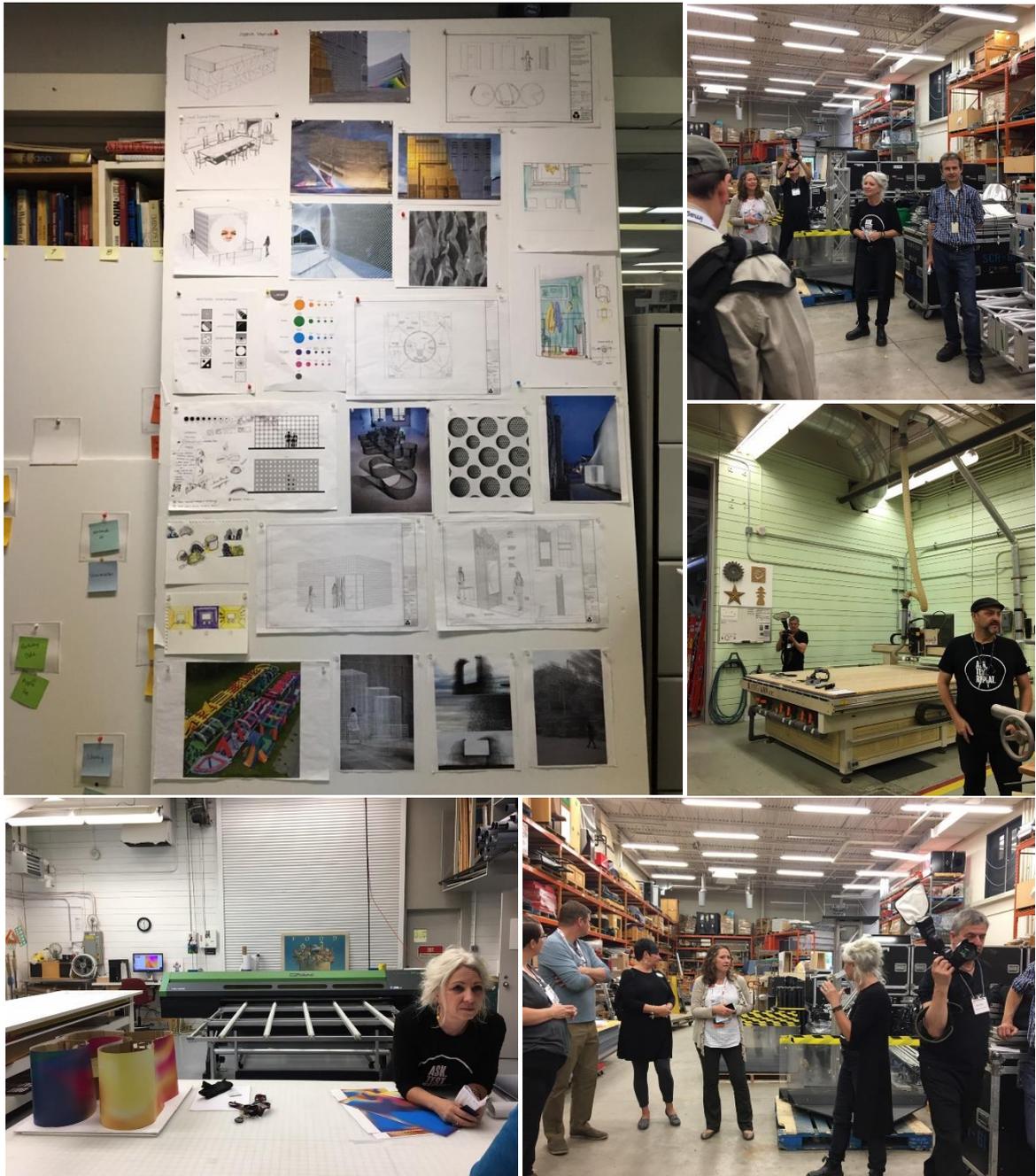
員工也需要調整教育活動及策展企劃的模式以面對下一個階段的挑戰。相較於本館的現狀而言，發現宮裡許多的一線教育人員是專業的科學家，因此他們的主要挑戰是在於如何遊說一群專業的科學家進行改變，同時重新定義發現宮的在科學博物館聯盟中的定位(發現宮與巴黎科學工業城同屬一機構)。從分享中可以發現，發現宮的許多規畫策略方向與本館地下實驗室的更新策略十分相近，例如:打破以學科分類實驗室的概念(物理、化學、生物、地科)，改以乾式與濕式實驗室進行區分，以利發展專案及議題導向的跨領域教育活動；創造更多利於同儕討論共學的空間；保留彈性留白的空間發展實驗性質、臨時性或成果展的等。

五、 探索博物館日

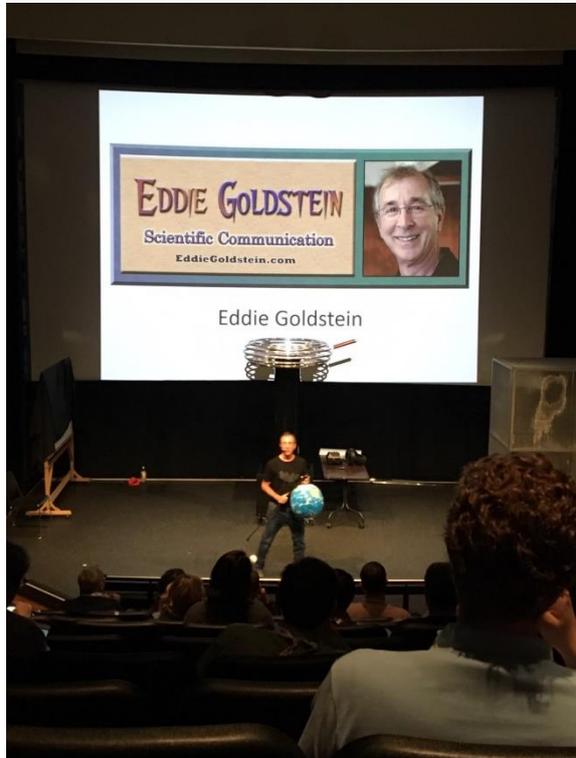
年會期間，安大略科學中心也安排了一次夜間體驗與一日白天參訪活動，讓與會者體驗安大略科學中心不同的風貌，同時有機會更深入了解科學中心的展覽與活動。夜間活動中的亮點則包含的音樂表演與配合登月主題的大型太陽投影展示裝置。巨型的球形投影，投射出太陽隨時間變化的影像，在空間中十分具有展示的張力，也是夜間參觀時的亮點展品。

在白天參訪行程中，安大略科學中心則安排與會者可以參觀他們研發展品的工作室與工廠。具有五十年歷史的安大略科學中心具有自行設計研發展覽的優良傳統，在設計工作室中可以看到展品發展中的草圖、模型與測試原型，工廠製作端則包含木工、金工、AV 設備與印刷等專業的設備及技術人員，也因為有完整的設計製作團隊，因此安大略科學中心也替其他的科學中心或博物館設計展品。

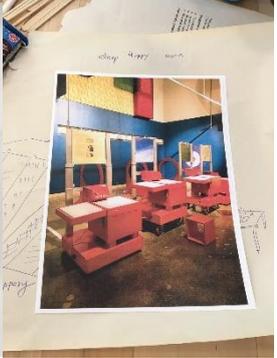
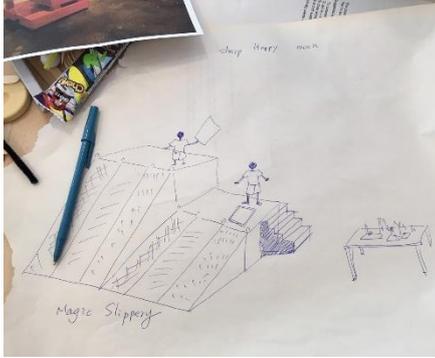




此外，博物館日也安排了觀看一系列的科學秀。演示人員來主要自北美各地的科學中心，每人有約 15 分鐘的時間呈現一個完整設計的橋段，每位表演者切入的科學現象與主題不盡相同，且都有自己製作的道具與特色，透過輪番在舞台上演出，可以互相觀摩學習。



在常設展區中較為心的展示計畫是與國家衛生研究單位進行的展示計畫，這項展覽的主要目標是收集兒童的心理健康數據。研究單位進駐科學博物館的目的是因為過去的研究往往是在醫院中收集相關數據，較難接觸到多元的一般家庭觀眾，透過在科學博物館裡提供遊戲與展示，同步收集兒童的心理健康與生理基礎數據、訪談家長等，都是一個有效獲取數據的方法。另外，館方也安排的展品創意發想的動手作工作坊，邀請與會者觀察既有的展品，同時透過製作模型或繪製草圖提出既有展品的改善策略，交流彼此的觀察與經驗。整體而言，安大略科學中心非常用心的安排在博物館中的各項活動，使與會者能進行專業的交流與分享。

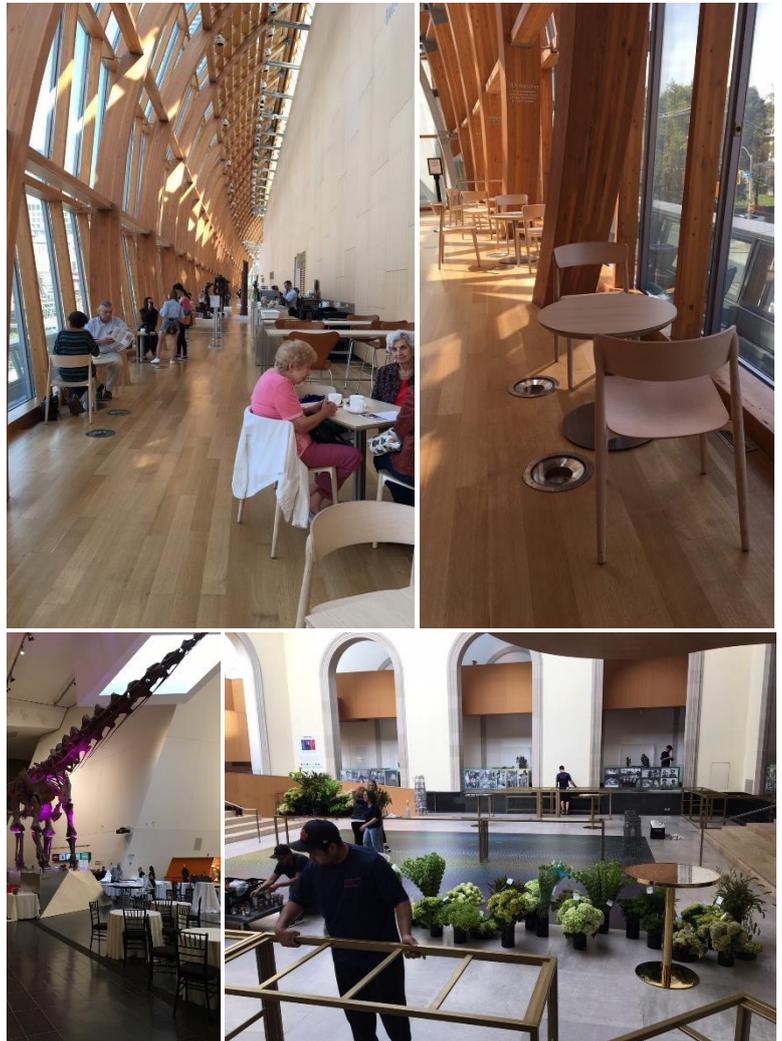




六、 其他鄰近博物館參訪

年會期間的空檔我們也特別參觀了位在多倫多的安大略皇家博物館與現代美術館。安大略皇家博物館的收藏包含了歷史文物與自然史文物的豐富收藏，特別是北美豐富的原住民文化與生物多樣性。安大略皇家博物館近年也積極運用館內的大廳及公共空間辦理各項宴會活動與夜間參訪活動，增加博物館營運的收益。

現代美術館的建築本身十分具有特色，除了豐富的現代藝術收藏外，美術館本身的休憩空間有良好的採光並提供咖啡與輕食，提供忙碌的都市生活中一個可以寧靜交流與放鬆的角落，十分值得本館參考。



參、加拿大多倫多、美國舊金山博物館參訪過程

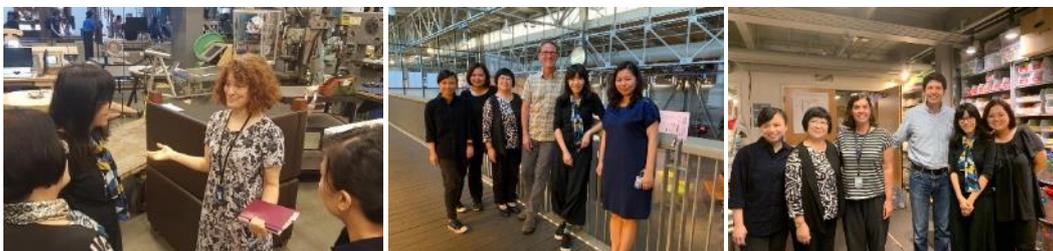
本館現正辦理為期 6 年的國家公共建設計畫「臺北科學藝術園區整體發展計畫」以及本館常設展廳更新規劃，希望夠透過參訪及考察增益，本次計畫中有兒童探索空間、科學實驗室、劇場、公共服務核、Tinkering 與 Maker 教育空間及本館常設展更新之專業職能及促進交流合作機會，故接洽安排了以下參訪單位。

一、 舊金山探索館

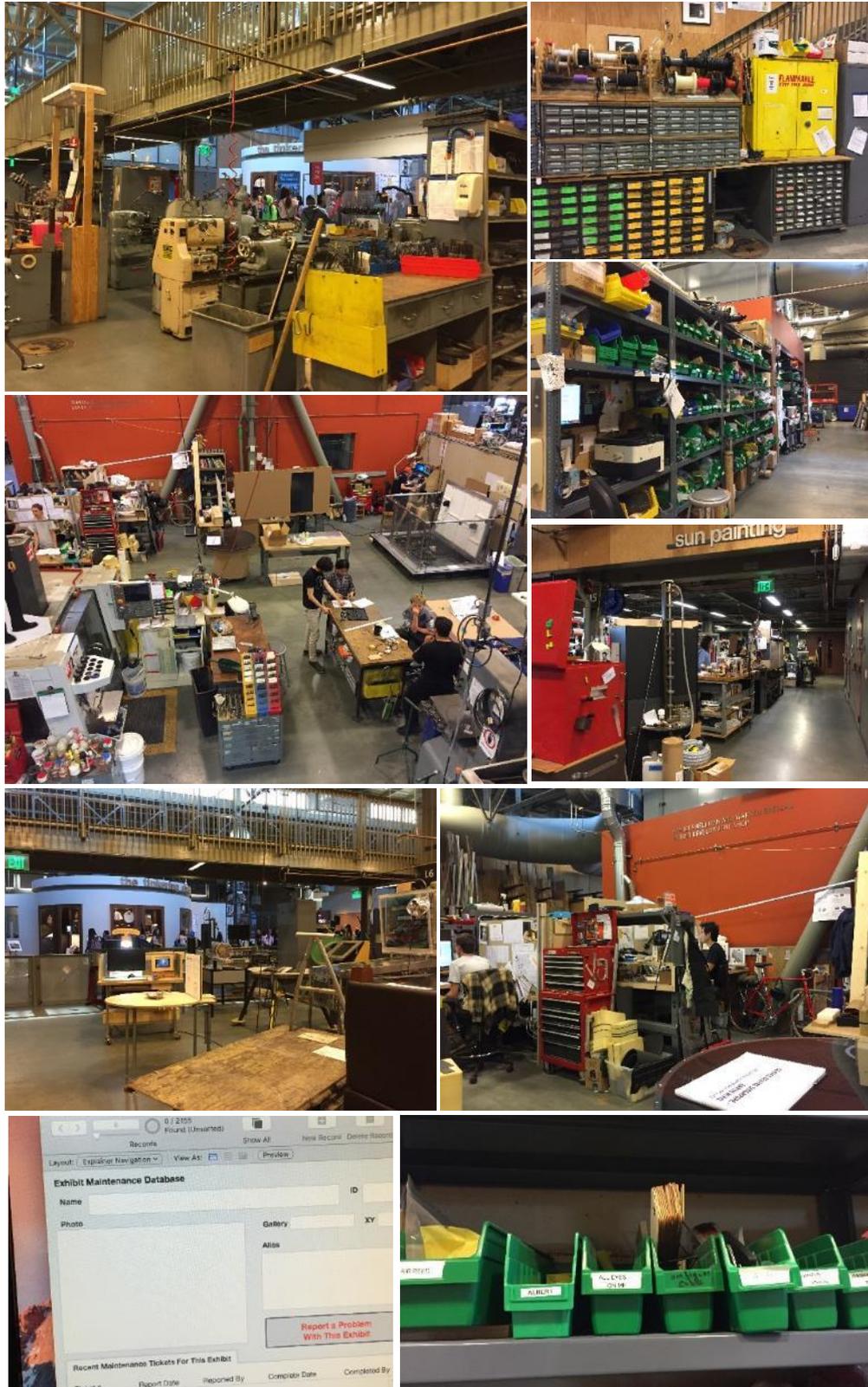
舊金山探索館位於加州 15 號碼頭，館外有一意象為其主視覺裝置，提供給遊客拍照打卡的景點；入館後，設置一個前台櫃位，給來訪觀眾聯絡館員洽公使用以及服務諮詢；較開放的購票櫃台，民眾購票後直接依動線入場。



本次接待我們的有 Global Studio 的 Akiko Minaga(Project Lead)、Osher Fellowships /Lab 的 Claire Pillsbury(Program Director)、Global Collaborations 的 Michael Flaherty(Associate Director)等。



舊金山探索館最大的特色在於館員依科學原理發想展品，並使用原型 prototype 初模於專區提供民眾試玩試用，觀察實驗後接續調整放置展場，其展品沒有豪華外裝，確實在展現科學原理以及探索的趣味性；這其中最精華的空間，即是探索館重要的工作區，大型的裁切設備、製圖機、材料專區、維修專區、人員工作桌....等，並有展品的維修料件區，整齊排放並依序編號，且有展品維護資料庫，進行維護建檔管理。



舊金山探索館每周四晚上 18:00-22:00 為成人專屬探訪參觀之夜，名稱為 After Dark，出乎想像的參觀人潮，除了開放展館，還有微酒精吧檯、主題講座、解剖演示等，每位入場的成人大多動手操作展品與展品互動，感受展品帶來的樂趣與科學知識；其成人之夜起初為每月辦理一次，在館方人員成本並無過多/太大的增加下，演變為現在的每周一次，且每次入館人次皆有 2000 人次。



另於參訪當日探索館的 Tinkering Studio 傍晚有舉辦一個教學工作坊，提供了簡單飲食，邀請鄰近的老師參與，主在推廣電腦計算機製圖工具之應用(TurtleArt)，透過簡易的程式編譯可製作圖像；工作坊活動中，現場提供電腦、編譯碼圖卡與書籍，參與者嘗試編譯製圖與互動交流；結尾時，參與的教師分享實際教學上的經驗，並互相傳遞教學訊息，形成一個活絡式社群型態。



二、 Bay Area Discovery Museum 灣區探索博物館

接待我們的是教育部門的主管 Janine Okmin，她先前有到臺灣演講以及至大陸授課之經驗，是一位相當重視孩童/顧客隱私，以及對於孩童發展教育相當有研究的專家。

灣區探索博物館是一個以孩童為主要對象的博物館，入館的孩童必須有成人陪同，展館辦理的活動類型有夏令營、假日營、生日派對、團體導覽，並且有設置幼稚園。

博物館提供了相當豐富的室內以及室外的展區空間，戶外空間設置有大型自主組裝材料(木材、塑膠)、玩沙區、船(攀爬、躲藏)、森林區、畫圖彩繪(水彩、粉筆)、戲水區等。



室內空間提供了有兒童 Maker 區、玩沙區、大型黑板、Tinker 區、動感跳舞區，以及一個教導孩童認識糞便的專區，有真實的糞便給孩童觀看與認知，以及塑料造型的模型供增加學習趣味。



展區中，亦提供學術單位設置小活動專區，進行孩童相關的研究，右圖為加州柏克萊大學學生於現場，與參觀民眾進行學齡前兒童教育研究的活動。



另外，灣區探索博物館針對社會弱勢團體或家庭，提供了低價位的會員制，申請資格為有領食物券援助者、免費/減價學校午餐者、貧困臨時補助者、第八節/公共住房者...等，皆可申請入會；此會員資格(2 位成人與所屬家庭孩童成員)可全年免費參加灣區探索博物館/優惠購物/會員日，以及 500 多個聯盟組織優惠入場，主在為能排除家庭走進博物館的障礙。

三、 加州科學院

由公共參與部門的主管 Elizabeth C. Babcock 博士為我們介紹加州科學院，加州科學院位於金門公園區中，其專業研究人員很多，並執行著許多專業科學研究，並將其成果進行展示；展區中最为盛名的有室內花園(熱帶雨林)、屋頂花園(在地原生種)、室內水族箱等，將自然生態/活體物植物呈現於展間；並有專業人員於展示場內進行定時導覽解說，靜態展示有收藏動物標本，亦有開放民眾可以直接觸摸(蛇皮、虎毛、熊毛...)；並有到館親子透過活動，共同一起參與體驗創作等。



參訪當日恰好舉辦一個戶外場域活動，提供民眾更多認識動植物、環境議題的參與機會，可塗鴉創作、顯微觀看、森林探索等。



並參觀了一個以皮膚 Skin 為主題的展覽
進入展廳從各式動物植物皮膚開始談起
提供觸覺、視覺等展示，展覽最後是社
會種族之議題探討。

以建築物畸零處提供員工休憩之空間▶



四、 兒童創意博物館

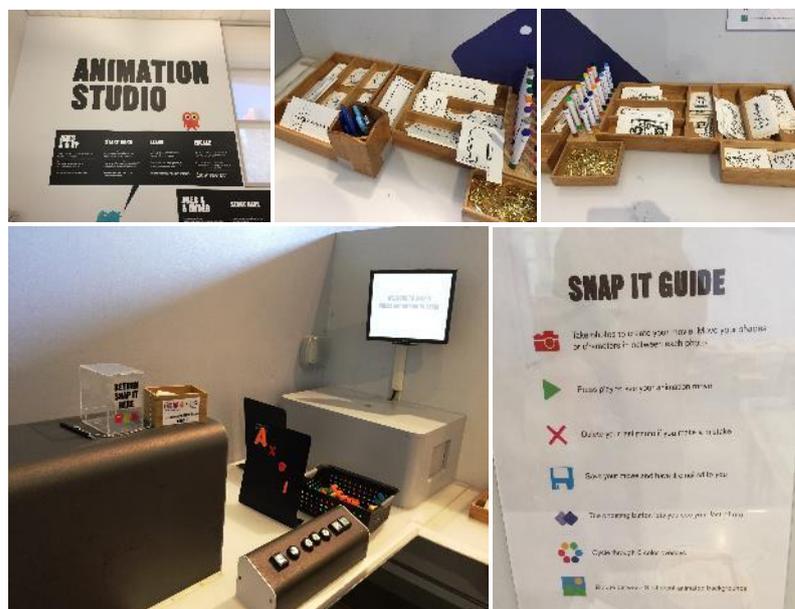
兒童創意博物館靠近舊金山的市中心，Carol M. Tang 館長是華裔(臺灣)，展館對象主要是以孩童/親子家庭為主，近年營運也陸續轉型，融入了藝術、影像、運算思維、科技技術於其展館中。



民眾可選擇任一空白圖卡，與親友共同塗鴉之後進行掃描，透過系統設備即時投影於展區中，並可與投影立面上物件互動(晃動、抖動...)



動畫工作站提供了圖卡、畫筆文/工具，並透過簡易步驟讓民眾體驗操作動畫的製作，並可將結果連結回傳至自己電子郵件信箱。



科技專區提供了機器人與編譯程式平板，民眾透過操作編譯程式控制機器人行動/行為。



Tinkering 任務區，民眾先選擇任務票卡一張，拿取其神秘箱，使用箱子內的工具，嘗試解決挑戰任務；現場孩童完成後與服務人員互動，服務人員以引導的方式，詢問任務為何？解決的方式為何？在於引發孩童思考解決問題的脈絡，而非僅是誇獎孩童完成獎勵話語。



音樂製造工作站，結合音樂、科技、互動、自造創作，民眾除了可以與現場現有展品互動與體驗聲音/音樂，還提供了實際素材可製作專屬吉他、大型的音樂盒聲響創作、音樂後製體驗(程式平板)；體驗過程趣味性很高，願意停留時間較長。



肆、心得與建議事項

一、 促進社會責任與公眾參與

博物館為社會機構的一環，多由政府部門經營管理，多數不敢談及社會議題，多以知識的傳遞、科技的體驗為主；近一兩年來，陸續有國外博物館開始重視社會責任，將社會議題融入於展覽場與活動中，透過展覽與活動的方式與民眾互動溝通，更可喚起民眾對國家社會發展的認知、人文環境的重視以及引發個人思維脈絡的發展；因此，博物館應掌握世界潮流，適宜調整營運方針，訂定中長程營運目標與執行。

二、 創造實驗與探索的場域

學習的成效並非應只是重視成果，其過程之探索、思考、解決問題都是學習的重點；博物館也應可如此，不再僅是透過展示提供單一解答，而須提供更

具有彈性的場域，以觀眾為中心進行跨領域合作與創作，激發更多的可能性與發展性。未來本館的實驗室進行更新計畫時，也應該思考如何打破傳統以學科分類的營運模式，設計專題導向的教育活動與提供合適同儕共學的環境。

三、提升研發展品的能力

不論是安大略科學中心或是舊金山探索館，走過 50 年的歷史，都有相當厚實的展品研發能力。科學中心的互動展品是科學中心與觀眾溝通的物件，如何培養在地與駐館的展品研發人才，是未來本館期望長期發展下，不可或缺的能力。本次拜訪舊金山探索館的研發部門，亦是期望能夠建立長期的交流夥伴關係，培育本館的展品研發人才。

四、增加策展論述的多元觀點

面對當代科技發展快速變遷，不論是氣候變遷、基因編輯或是心理健康等，都是與當代人的生活息息相關的議題，但是在不同的社會文化背景、知識脈絡下都可能產生不同的詮釋觀點或觀看角度。科學博物館需常常反思展示的詮釋觀點是否過於單一或有偏見？如何帶給觀眾值得思考的多元觀點，特別是原住民、LGBTQ 等不同群體的角度，都是值得進一步努力的。

五、拓展科學館的參觀年齡與使用社群

過去科學類型的博物館通常被認為是屬於兒童與學生的場域，但是當代的科學館更應當努力成為成年人終身學習的場域。舊金山探索館再經歷一段品牌經營與活動設計的過程，成功地營造出每週四的成人之夜活動，使大人也能有屬於自己獨立的空間與時間參與科學博物館的展覽與活動。另外，運用成人之夜的時間，舊金山探索館的 Tinkering Studio 也在成人之夜辦理 educator meetup 活動，讓博物館成為關心教育的社群夥伴可以聚會分享的地方，這也是未來本館可以進一步思考的方向。

六、創造室內與戶外流動的體驗

在灣區的兒童探索館，善用戶外的空間也成為兒童的遊戲場與教室。未來本館也可以在「臺北科學藝術園區」空間縫合之後，以及配合本館戶外景觀、屋頂花園的更新計畫，善用室內與戶外空間，讓觀眾能夠有更自由流動的參觀體驗。

七、提供貼心的休憩場域與輕食服務

科學博物館除了提供親子與學生的用餐空間外，也應該進一步思考成人及高齡者的需求，他們運用科學博物館的目的可能是休閒與社交，如何在博物館的場域中，創造出安靜、溫馨、舒適的休憩角落，並提供簡單的輕食服務，使成人觀眾能將科學博物館作為社交活動或放鬆休息的場域，應該是未來本館可以納入規劃的方向。