

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：其他)

出席國際會議計畫

美國科學中心與博物館聯盟(ASTC)年會

出國報告書

服務機關：國立臺灣科學教育館

出國人員：洪方筑、李耕雲、吳聖慧等 3 人

出國地點：加拿大多倫多市、蒙特婁市(Toronto and Montreal, Canada)

出國期間：民國103年10月13日 至 103年10月21日

報告日期：民國 104 月 1 月 8 日

目 次

壹、目的.....	3
貳、ASTC介紹.....	3
參、多倫多市及蒙特婁市博物館參訪.....	4
肆、ASTC年會.....	15
伍、心得與建議.....	28

摘要

美國科學與科技中心(ASTC)今年的年會在加拿大蒙特市舉行,蒙特婁科學中心主辦,另由於多倫多距蒙特婁市搭機僅需一小時,位於多倫多市之安大略科學中心也安排年會前之參訪行程。今年由本館洪方筑主任、李耕雲主任與吳聖慧小姐出席 2015 年美國科學與科技中心協會年會。其中李耕雲主任與吳聖慧也參訪多倫多的安大略科學中心以及位於多倫多市的安大略皇家博物館;在四天的年會中和世界各地近 2,000 餘位科學中心的專業人員進行交流,汲取年會年當前科學中心的發展趨勢和潮流,透過相互交流,建立彼此的聯繫,這對於本館國際交流及科普推廣上具有積極意義;另在參訪各科學中心及博物館中,也學習了許多展示及教育活動相關經驗,均對本館未來的展示規劃及教育活動有極大幫助。

壹、目的

參與國際年會以及博物館參訪為本計畫的主要目的,本館為 ASTC 會員,每年參與年會活動除了吸取最新的科學中心發展趨勢,包含博物館經營、人力資源、展示、教育活動等,可以藉由其他館所經驗的分享作為本館的參考。除了年會活動以外,參訪當地的博物館也是主要目的,了解其他博物館的展覽及教育活動,對於將來策展及教育活動規劃上均具極大助益。

貳、ASTC介紹

美國科學與科技中心協會(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。

參、多倫多市及蒙特婁市博物館參訪

一、安大略科學中心 (Ontario Science Center)

加拿大安大略科學中心在 10 月 14 日安排了年會前參訪活動，邀請幾個館所館員前往參觀。安大略科學中心成立於 1969 年，因建築物位於河谷，屬於地質公園，建築物順應地形設計，室內也可看到戶外的地景。中心內的展覽以互動式科學展品為主。



安大略科學中心外觀



科學中心總裁 Dr. Maurice Bitran 致歡迎詞

1. 兒童天地館(Kid Spark)

兒童天地館(Kid Spark)是學齡前兒童的探索區，包含各種鼓勵自由動手的展品，其中甚至有超市，裡面的生鮮及蔬菜模型非常擬真，連大人們都流連忘返。



其中有一項展品很有趣，自己可以組裝滾球軌道，試試看何種組合可以讓球

由起點滾到終點，這個展品是在說明位能轉動能的原理，但利用可以自己嘗試來啟發小朋友的好奇心及學習動機。



解說員為我們簡介兒童天地館



館內極受歡迎的展品-滾球軌道



館內的迷你超市極受兒童歡迎



超市內的生鮮模型極擬真



有許多可動手玩的積木



閱覽區

2. 探索人體的奧妙與極限常設展(The AstraZeneca Human Edge)

本展廳於 2013 年秋季開展，是由地方政府、跨國生醫產業阿斯利康製藥（AstraZeneca）公司等單位贊助，安大略科學中心結合中心科學家、設計師，及

藝術家努力完成的常設展，科學中心同仁與神經學、生理學、生物力學、及運動醫學專家密切配合，歷時 18 個月完成，工程全部在館內由中心的展品製造中心生產，且均採用環保建材及加工方式。本展覽中有約 80 件互動展品，以人體生理學為主題，探索奧妙的人體機能，包括呼吸系統、免疫系統、神經系統、以及肌肉組織等，讓參觀者了解人體如何在惡劣環境中生存。展覽中分為五個主題：起初之際、精神與身體的極限、突破極限、外部極限，及個人極限。

- ◆ 起初之際 (In the Beginning) 探索人類在子宮內從單一細胞成長到嬰兒的誕生，女性懷孕期間身體的變化，以及可影響基因發展的環境因素等。
- ◆ 精神與身體的極限 (Mind and Body Limits) 探索肌肉組織、骨骼、神經系統及循環系統。
- ◆ 突破極限 (Pushing Past the Limits) 展示出人體在被推至極限時所作出的反應，以科學角度說明腦震盪、骨折、糖尿病、營養失調等症狀。
- ◆ 外部極限 (Outer Limits) 展示運動員和探險家如何在惡劣環境下，將體能推向極限，如：展示內容介紹潛水者如何用一口潛到 85 米深的水下等。
- ◆ 個人極限 (Personal Limits) 介紹常見的健身活動，例如跑步、划船和跳舞等。例如：哪些是贏得划船比賽的重要因素，力量還是協調性？



策展人簡介本展區內容



利用攀岩讓觀眾體驗身體極限



生命起源-模擬照超音波



人體骨骼介紹



可測試協調性的跳舞機



展品可以測試個人跑步的極限

3.維斯頓家庭創意館(Weston Family Innovation Center)

本區的互動展品提供觀眾工具及機會可以測試自己的創作及想法，以成為有創意的解決問題者。這是一個融合藝術與科學的空間，可以激發思考、創造力及解決問題的能力。在這一區觀眾可發揮創意做各種嘗試，例如展區中觀眾可以利用提供的材料及工具做房子及鞋子，或利用現場提供的玩偶道具拍攝定格動畫(Stop Motion)，非常有趣，觀眾可自由發揮想像及創意。



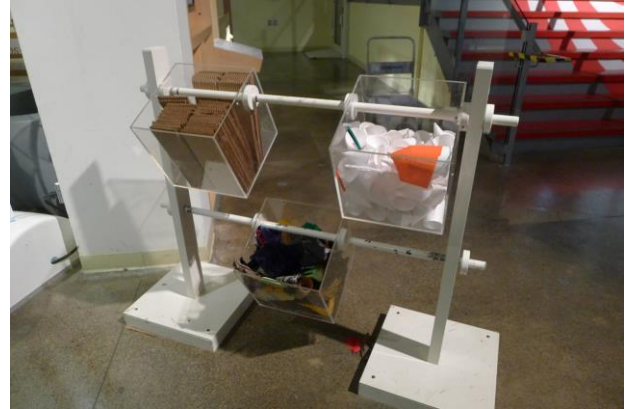
展場解說人員介紹本展區特色



有磁性的液體可隨鍵盤彈奏的聲音起舞



參觀者正在用展場提供材料和工具製作鞋子



現場提供紙板、紙杯等材料



利用觀眾的心跳節奏有聲光變化的展品



可以拍攝定格動畫的展品

4. 展品製造工廠(Fabrication Shop)

除了展館之外，館員安排特殊行程，得以一窺科學中心的幕後情景－參觀展品製造工廠(Fabrication Shop)，工廠極具規模，從貼滿紙條和大字報的規劃設計階段腦力激盪討論空間、展區的草圖及模型的設計工作室、木工、一直到最後完成階段，各部門的機具設備齊全，是一個組織分工及設備相當完備也極專業的團隊。



展品製造工廠負責人員簡介空間及展品製造流程



展品製造工廠



展品製造工廠



展品製造工廠



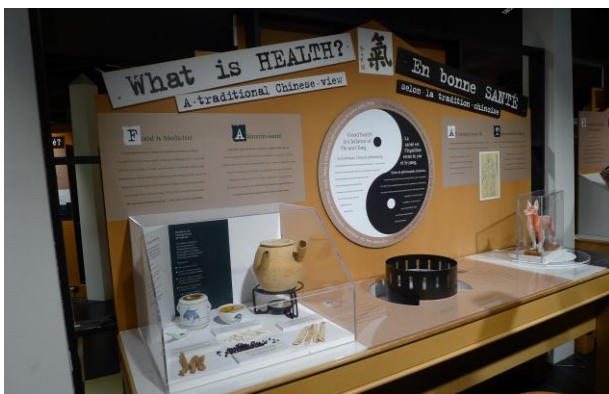
展品設計腦力激盪的討論空間



展區的設計構想模型

5. 問題的真相(A question of Truth)

本展覽針對一些原本有的成見，以科學方式解答，尤其是其中也提到關於種族的問題，其中也介紹一些東方的文明及發明。



東方的醫學如針灸



展品還包含了指南車

6. 自然休憩區(Cohon Family Nature Escape)

在這個自然休憩區中，整個保持自然的狀態，其中的休憩區及溜滑梯都是就地取材，而最特別的是其中一棵老楓樹，裝置還可聽到加拿大的第二國歌 Michael Bublé 的 The Maple Leaf Forever (永遠的楓葉)。



教育人員介紹自然休憩區。



按下老楓樹前的解說牌可以聽到加拿大的第二國歌-永遠的楓葉



用榆樹枝條編織仿巴爾的摩金鶯的巢樣式的休憩區



用樹幹作成戶外的溜滑梯

6. 教育活動

安大略科學中心也安排了二位教育人員為我們示範了幾個教育活動，包含爆炸的科學、動物的消化系統、數學及聲音等的科學演示活動，演示空間並有觀眾回饋的設備，教育人員問問題，觀眾可以藉由這個設備回答，教育人員可以 show 出選擇各個答案的百分比，藉此結果可以了解學習的成效，也增加活動的互動及趣味性。



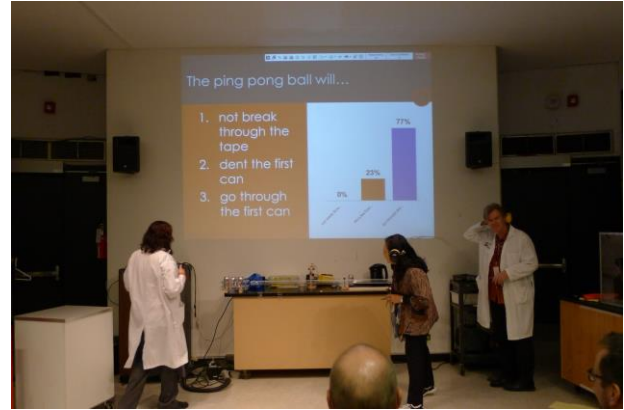
二位資深教育人員介紹科學中心教育活動。



教育人員作液態氦演示爆炸的科學



以馬的胃、大腸及小腸介紹消化系統



真空及乒乓球的演示，先由觀眾預測結果



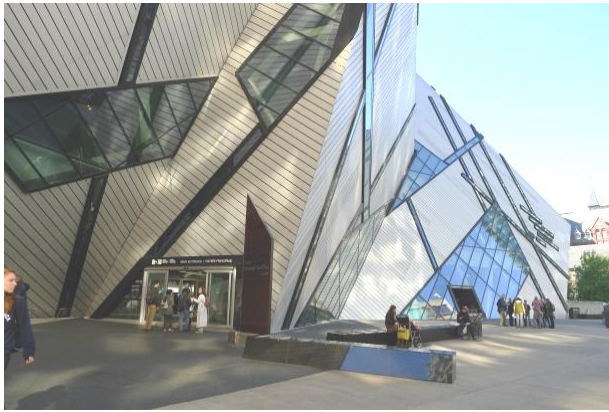
乒乓球由原本真空的管子後來空氣進入後，射穿了第一鋁罐，打凹了第二個鋁罐



觀眾可以利用此設備回答問題

二、皇家安大略博物館 (Royal Ontario Museum)

我們利用停留在多倫多的時間也參觀了世界知名的皇家安大略博物館 (Royal Ontario Museum, 簡稱 ROM), 位於加拿大安大略省多倫多市中心, 是北美洲第 5 大博物館和加拿大最大的世界文化和自然歷史博物館, 於 1912 年 4 月 16 日由安大略省政府創立, 在 2002 年博物館建築旁增建一座新建築名為水晶宮 Michael Lee-Chin Crystal, 2007 年對外開放, 建築物外觀造型特別, 成為市中心街景的視覺焦點; 博物館擁有的超過六百萬件藏品, 收藏展品包括恐龍、礦物和隕石、近東及非洲藝術品、東亞藝術品、歐洲歷史、加拿大歷史、文化等。其中有一個展廳是生物多樣性主題 (Life in Crisis: Schad Gallery of Biodiversity), 展區中也展出豐富的動物標本, 展現出其館藏的豐富; 其中令人印象深刻的是還打造一個蝙蝠洞, 介紹蝙蝠的特性等。本展覽除了以多樣動植物標本或模型呈現物種的多樣和物種之美, 也藉此傳達生物多樣性重要性的訊息。



皇家安大略博物館增建的水晶宮外觀



入口大廳的恐龍骨骼標本



生物多樣性展示廳



展廳中的標本狀況良好，櫥窗的佈置有不同層次



展廳中的標本相當豐富，也有許多稀有的物種



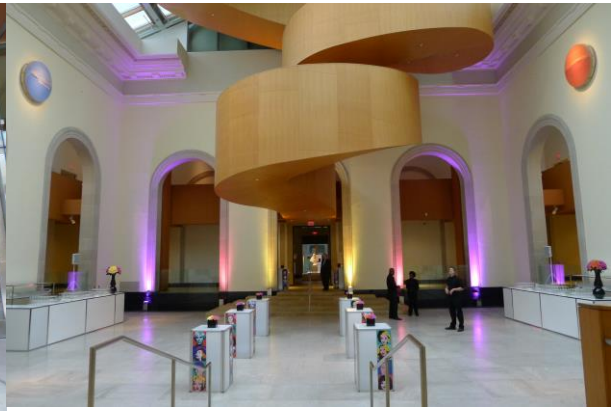
展廳中並打造一個蝙蝠洞

二、安大略美術館(Art Gallery of Ontario, 簡稱 AGO)

位於多倫多市區，是北美第八大的博物館，是加拿大三個最著名美術館之一，館藏品超過 7 萬件，主要收藏包括加拿大本土藝術家、歐洲藝術品由文藝復興到巴洛克時期及一些印象派畫家作品等，尤其是在 1920 年代崛起的「加拿大七人組」(Group of Seven)的畫作及英國雕塑大師摩爾(Henry Moore)的豐富作品，是該館的最知名的收藏。



美術館入口



入口大廳的展示



藝術家作品



藝術家作品



可供小朋友動手創作的兒童廳



兒童廳

三、蒙特婁考古歷史博物館(Pointe-à-Callière, Montreal Museum of Archaeology and History)

蒙特婁考古和歷史博物館位於加拿大魁北克的舊蒙特婁市區。它成立於 1992 年同時也用以紀念蒙特婁市的 350 歲生日。博物館收藏了蒙特婁地區第一批移民的文物，這些藏品顯示不同文化間的共存和互動的關係，以及在這些年間法國和英國的統治如何的影響這片領土多年來的歷史，博物館在 1998 年被列入加拿大國家歷史遺址。

雖為考古及歷史博物館，展場中也不乏運用新科技手法來闡述歷史，開始參觀前先有一段精彩的多媒體影片簡介蒙特婁市的歷史；本博物館最特別之處是在建物之下即為蒙特婁發源地——瑪莉村的遺跡，從一樓的透明地板就可俯視城廓遺址，以及當時所建之污水處理系統。



博物館建築物外觀



下水道遺址



博物館建築物下方的遺址



搭配多媒體投影解說當時人們生活的情景



以雪為主題的特展



特展中展示多種雪車

肆、ASTC 年會

一、會議議程

今年年會在加拿大的蒙特婁市舉行，由蒙特婁科學中心(Montreal Science Center)主辦，10月 17-20 日為期四天，主要會場在蒙特婁的國際會議中心。第 1-3 天為研討會，第 4 天為主辦單位蒙特婁科學中心的開放日，提供與會者免費自由參觀科學中心展覽及其教育活動。



研討會內容除開、閉幕式以及二場專題演講外，有超過 120 場分組座談，每個時段有約 10 場座談同時進行，座談主題涵蓋各種科學中心及科學博物館相關主題，包含經營管理、人力資源、公共關係及行銷、展覽策劃、教育活動、創新及科技應用等。

近年來，由於 **Maker** 運動興起，在科學博物館界也是熱門話題，也有許多館所已發展相關教育活動，在座談中進行經驗的分享。有些座談除了演講外，有些也有實際動手做或討論。四天年會的議程如下：

10月17日星期六 (Saturday, October 17)

8:00-9:30 a.m.	開幕專題演講(Opening Keynote Session)
9:30 a.m.-5:00 p.m.	展示廳開幕(Exhibit Hall open)
10:45 a.m.-12:00 p.m.	分組研討(Concurrent sessions)
10:45 a.m.-12:00 p.m.	海報發表(Poster Session)
12:00-1:30 p.m.	午餐(Networking Lunch)
1:45-3:00 p.m.	分組研討(Concurrent sessions)
3:15-4:15 p.m.	休息(Exhibit Hall Ice Cream Break)
4:30-5:45 p.m.	分組研討 (Concurrent sessions)
7:30-11:30 p.m.	晚會(Saturday Night Party)

10月18日星期日 (Sunday, October 18)

10:15-11:30 a.m.	分組研討(Concurrent sessions)
10:15-11:30 a.m.	海報發表(Poster Sessions)
11:30 a.m.-1:00 p.m.	午餐(Networking Lunch)
12:00 p.m.-1:00 p.m.	演示(Live Demo Hour)

1:15-2:30 p.m. 分組研討(Concurrent sessions)
3:00-4:15 p.m. 分組研討(Concurrent sessions)
4:30-6:00 p.m. 交誼時間(Networking Receptions)

10月19日星期一 (Monday, October 19)

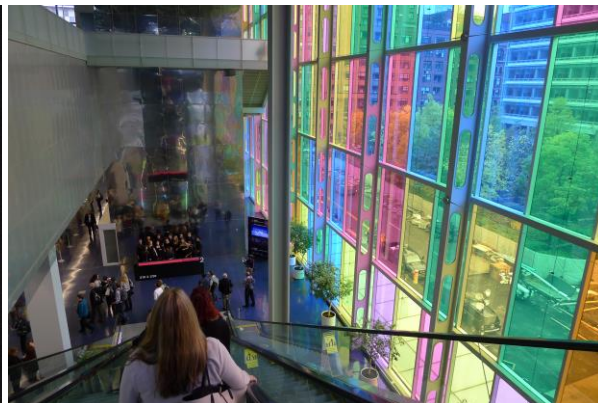
9:00-10:15 a.m. 分組研討(Concurrent sessions)
10:30 a.m.-12:00 p.m. 頒獎/2016年會宣傳(Awards Presentation/ASTC 2016 Preview)
12:00-2:00 p.m. 午餐(Lunch)
2:30-3:45 p.m. 分組研討(Concurrent sessions)
4:15-5:30 p.m. 分組研討(Concurrent sessions)

10月20日星期二(Tuesday, October 20)

9:00 a.m.-6:00 p.m. Museum Open House Day (博物館開放日)
11:00 a.m.-6:00 p.m. Museum Cinema Day (博物館電影日)
11:00 a.m.-6:00 p.m. Planetarium Demos (天文演示)



大會手冊和名牌



蒙特婁國際會議中心外觀為彩色玻璃很特別

二、開幕式及專題演講一

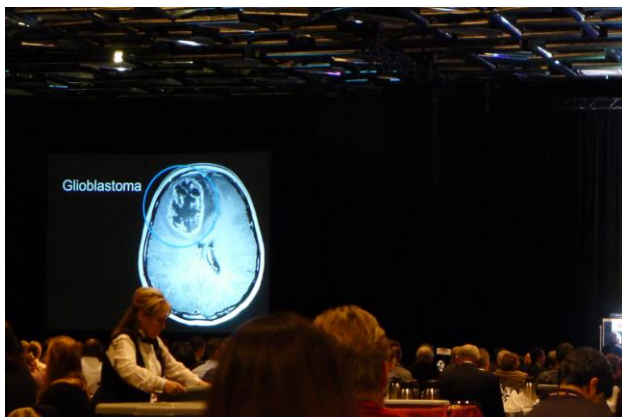
開幕式由 ASTC 的總裁 Anthony Bud Rock、主席 Chevy Humphrey 及主辦單位蒙特婁科學中心營運長 Julie Payette 致歡迎詞，而緊接著為第一場專題演講，講者為 Annick Desjardins 醫師，演講內容分享她的研究內容主要是針對腦瘤的治療，特別著重在使用神經幹細胞作為神經修復方式及處置。



ASTC 總裁致歡迎詞



開幕式中並有無伴奏合唱團擔任串場



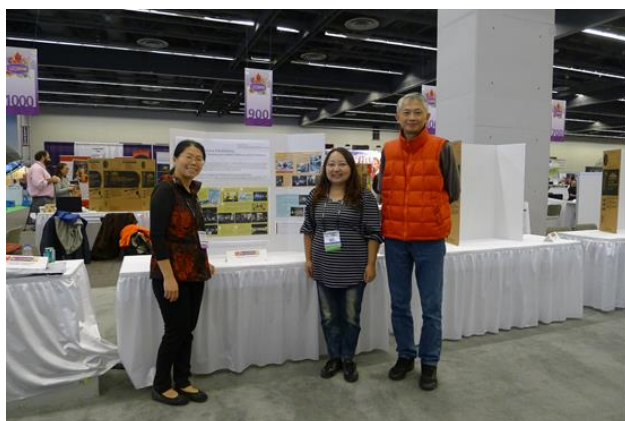
專題演講講者分享腦瘤治療的研究



本館洪主任及李主任在會場留影

三、海報發表

筆者在年會第二日有海報發表，主題為融入藝術的科學展覽(Integrating Art in Science Exhibition)，內容介紹本館兩個特展「聽水的故事」及「解開昆蟲密碼」，說明展覽利用與不同領域藝術家合作創造展品，以及教育活動。許多參與者對這個主題相當感興趣，藉此機會也能與其他館所館員進行交流。



筆者與二位主任在海報前合影



本館發表的海報



與卡內基科學中心教育人員分享海報內容



紐約科學館展覽創意總監 Peggy Monahan 也來參觀本館攤位

四、展覽廳(Exhibition Hall)

ASTC 年會前二天設有展覽攤位，本次共計約 100 多個攤位，包含巡迴展、建築及展示設計、多媒體、影片、劇院設備等科學中心相關主題之攤位，在這裡可以找到未來可能可以合作的廠商或引入的巡迴展。許多曾合作的博物館及廠商均在此設攤位，如美國自然史博物館(絲路展)、科學藝廊(生物律動)、Premier Exhibition(鐵達尼號展)，及 Simex-Iwerks(3D 劇院)等。展示區內並設有許多休憩區，提供可以交流的空間。



展覽廳很大，規模有如大型貿易展



電動恐龍的攤位



展示廳內有多處供交誼的休憩區



展示廳內有各式攤位



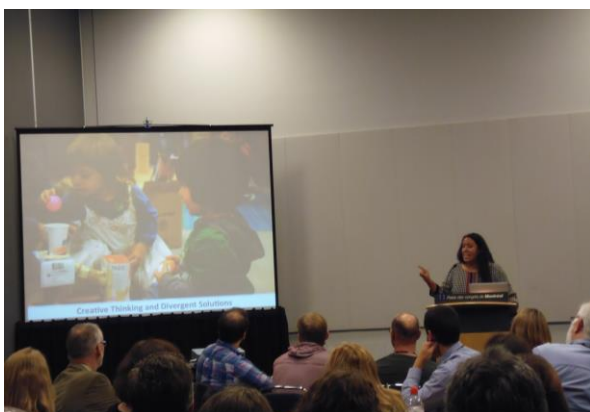
展示小圓頂播放設備的攤位



展示組裝式的科學展品的攤位

五、分組座談(Concurrent sessions)

分組座談的內容很豐富，共約有 120 場，同一時段約有 10 組同時進行，因近年來博物館也極力推動 Maker 相關之教育活動，因此相關的座談都很熱門，分享的講者也多為從事有關 Maker 或 Tinkering 等動手做活動的各館所負責人。而本館在本次年會前(10 月 3,4 日)剛辦理完「進擊的 Maker. Let's Make it」國際交流工作坊，其中的二位講者如紐約科學館的 Peggy Monahan 及波士頓科學館的 Lydia Beall 均有參與年會並有分享，另外，原本在工作坊也有邀約只是因為時間緣故無法前來的舊金山探索館及匹茲堡兒童博物館也都有在座談人分享其經驗，這幾個館所都是在 Maker 教育活動中已經發展一段時間，其經驗分享對正開始要發展 Maker 活動的館所有相當大的幫助。



紐約科學館館員分享 Design Lab 中的活動



即將於 105 年 3 月於本館展出的 Dialogue with Time 展覽其負責人分享策展的過程



舊金山探索館 Tinkering Studio 負責人之一 Mike Petrich 分享他們著名的活動 Light Play



匹茲堡兒童博物館分享他們 Maker Shop 的活動，並引領大家發展 Maker 活動前的一些準備及思考方向

六、歡迎晚會

第一天晚上在蒙特婁科學中心舉辦歡迎晚會，參與者可以在輕鬆場合進行交流，在近年來 Maker 運動風行，因此在 Party 上科學中心也提供一區大家可以動手做。



科學中心夜間外觀



晚會活動大家輕鬆地交誼



歡迎晚會中提供動手做的攤位



歡迎晚會中提供動手做的攤位提供各種材料

七、科學演示

每年的年會在第二天中午有科學演示的表演，來自不同館所科學演示的教育人員示範不同的演示活動，相當精彩，科學演示在科學中心也是很重要的教育活動，尤其是這些科學實驗經過包裝，加上演示者的表演與觀眾互動經常具有娛樂

效果，同時可達到傳遞知識及引發興趣的目的。



科學演示表演者來自不用館所



科學演示活動利用午時間進行，大家帶午餐席地而坐，一邊用餐一邊觀看演示



科學演示活動強調和觀互動



科學演示活動的主持人

八、閉幕及專題演講二

第二場專題演講是由樂高基金會的教育活動總監 Sarah Wolman 分享基金會的工作及使命，而本場演講的引言人即為曾於 10 月 3,4 日本館舉辦之國際工作坊之國外講者紐約科學館展示創意總監 Peggy Monahan。

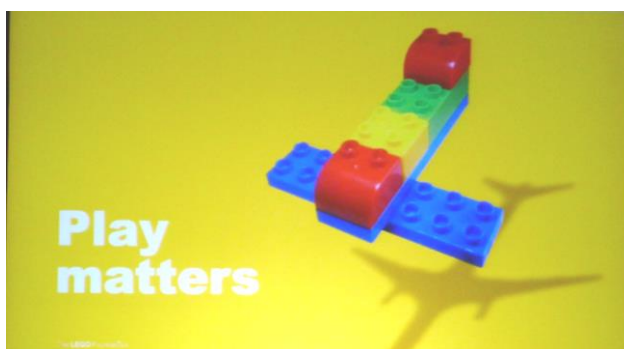
本時段並有 Roy L. Shafer Leading Edge 頒獎典禮，獎項包含參觀經驗、教育活動及領導等；另外也有新任 ASTC 主席 Linda Conlon 上台致詞，以及最後有 2016 年年會的宣傳，明年將在 Florida 的 Tempa Bay 舉行。



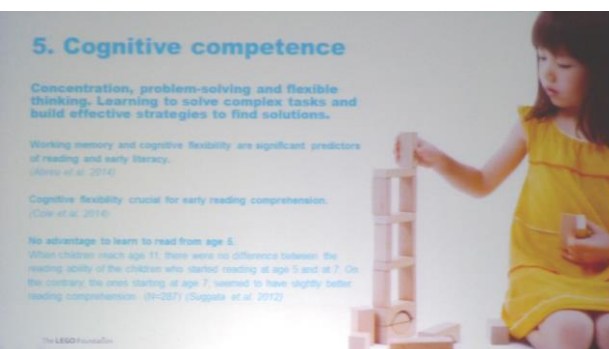
新上任的主席 Linda Conlon 為英國人，她是英國紐卡索市科學中心 Center for Life 的館長



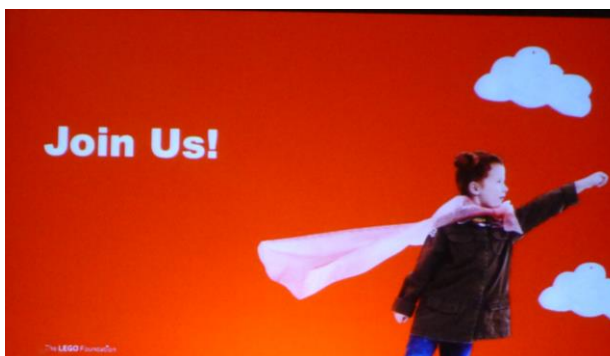
第二場專題演講由 Peggy Monahan 主持



樂高基金會提倡由玩中學習



樂高基金會希望培養兒童解決問題、彈性思考及解決複雜事情的能力



樂高基金會的簡報最後一張呼籲大家一起為科學教育努力



得獎的團隊與前後任主席合影

八、蒙特婁科學中心(Montreal Science Center)

蒙特婁科學中心成立於 2000 年，位於舊港邊，利用港區倉庫改建而成，科學中心內的展品多以動手操作的互動科學展品為主。常設展主要包含人體展示區(Human)、科學展品區(Science 26)、船運區 (Cargo)、兒童探索區(Clic!- The Zone for Curious Young Minds)及創意工廠(Fabrik-Creativity Factory)，目前的特展為恐龍展，另有 IMAX 劇院。



蒙特婁科學中心的建築外觀



科學中心入口售票處



門口有一個分子模型，也是館的 logo 模型，也成了小朋友的遊具

1. 人體展(Human)

這是科學中心新的常設展，利用許多互動的裝置介紹人體的奧妙。



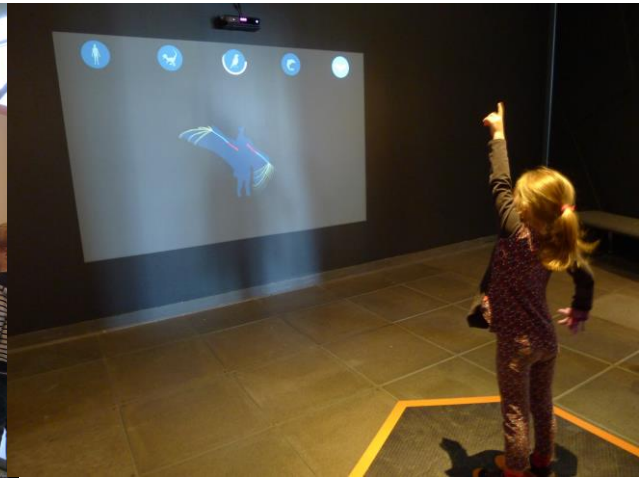
人體展區的入口主視覺



入口的展區兼休憩區



展區內有許多互動的遊戲



利用感應投影可看出恐龍或鳥類內部骨骼的形態



解說版的視覺以鮮豔色彩形塑活潑的空間氛圍



除鮮豔色彩外，也用幾何圖形創造不同的空間

2. 科學展品(Science 26)

26 的意思是指有 26 個站，用每一個字母代表一個科學原理；本區的展品中也有很多本館展品也有，例如白努力原理、傳聲筒、空中腳踏車及大泡泡等，但他們的展品在外觀、效能及整體空間設計佈置上都較為細緻，值得我們學習。



科學展品區的入口主視覺



小朋友及家長都很投入



大泡泡



回聲筒



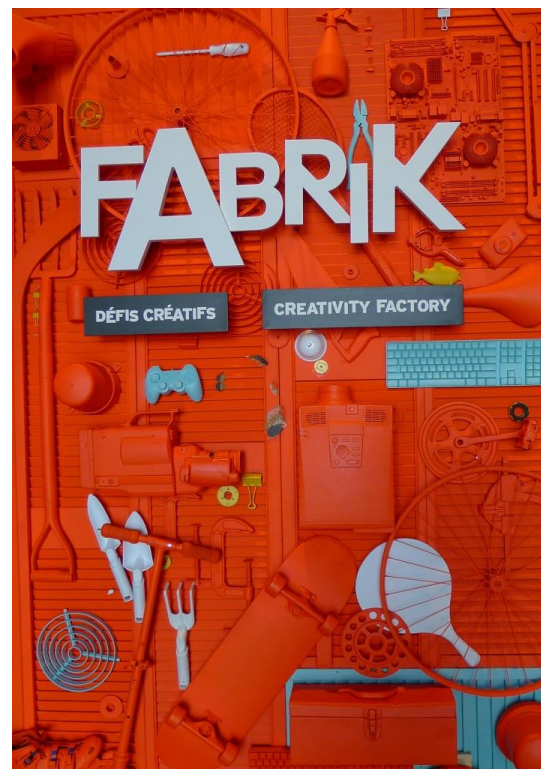
教育活動區利用階梯式座位讓每個人都可以看得



空中腳踏車下方即為恐龍特展區

3. 創意工廠(Fabrik-Creativity Factory)

創意工廠是個類似 Maker Space 或 Tinkering Studio 的場所，在這個空間中分為幾個區，每區有不同的任務，提供各種不同的材料以及工具，讓觀眾自行發揮創意，嘗試利用不同材料或做法達成任務。空間佈置顏色及設計很吸引人，工具和材料擺放井然有序且容易取用，在這個空間見到同儕間或是親子間的討論、多次的嘗試修正，和最後任務達成時的歡樂，這真是科學研究的精神所在。



創意工廠的主視覺很有 Maker 的風格



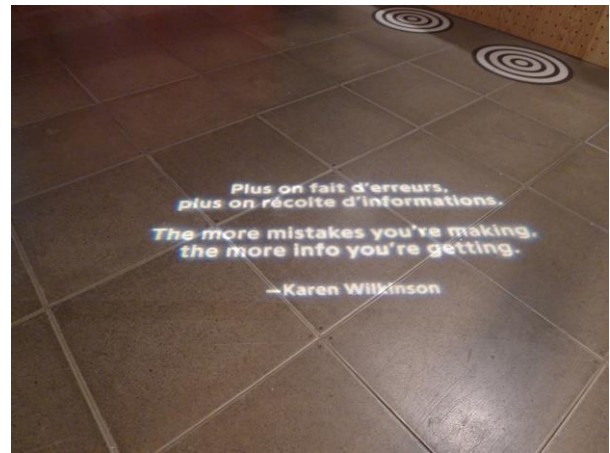
空間的設計及工具陳設很整齊且很活潑



小朋友很興奮地測試他們做的船



空間中的設計極具巧思，讓參與者方便取用工具及材料



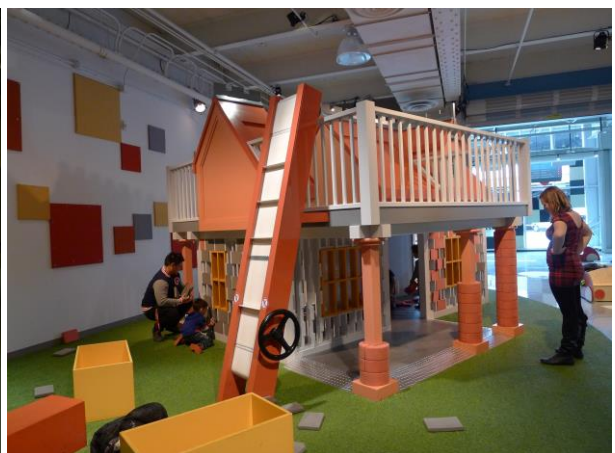
地板上還用投影顯示名人的話，如舊金山探索館 Tinkering Studio 負責人 Karen Wilkinson 所說的”犯愈多錯代表學到愈多的資訊”，鼓勵小朋友不要害怕犯錯

4. 兒童探索區(The Zone for Curious Young Minds)

本區主要是為 4 到 7 歲兒童所設計，在活潑的環境氛圍中，到處可以看到不同的顏色及形狀，小朋友可以蓋房子、做滾球軌道等，在遊戲中探索引領其進入科學世界。



兒童區的入口



兒童區內的展品



兒童區內的展品



兒童區內的展品

5. 船運區 (Cargo)及其他廊道展品

原本科學中心所在建築物原為海事棚，這裡是蒙特婁的舊碼頭，後來港口往東移，為了保留這段歷史，在廊道中有老照片等展示，讓觀眾知道港口的相關知識。此外，在走道區也有許多的展品和佈置，其中令我印象深刻的是兩座以各種機械組裝成的藝術裝置，相當特別。



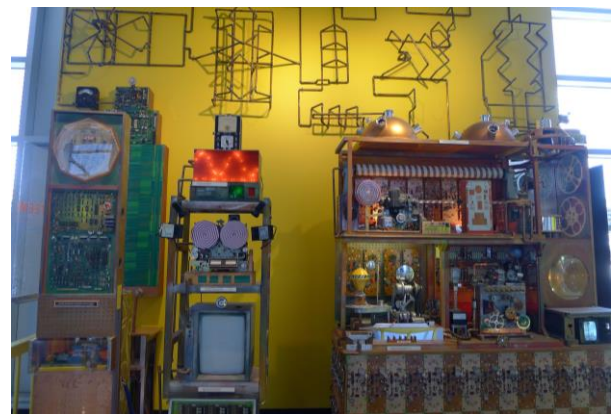
船運區的展示



展品中有個大輪胎，小朋友坐到裡面體驗



廊道中的藝術裝置



廊道中的藝術裝置

伍、心得與建議

本館至今已連續三年參加 ASTC 年會，雖然整體流程及活動內容大致相似，但因參與者及演講者不同，以及主辦單位不同，因此仍有許多收穫。參與年會可以擴展國際視野，增進對目前美國及世界各國科學中心及科學博物館在整體發展、展覽、教育活動的發展目標及策略、關注的議題等的認識，也能與其他館所有交流的機會，並接觸到科學展覽相關單位和廠商，可做為管理、教育、活動、行銷、展品、劇場之設備更新或特展引進之參考。

安大略科學中心及同時主辦年會的蒙特婁科學中心都在敞開大門邀請大家參觀，並自由交流及分享他們的成果，使這次參加更大有收穫。在參加會議和參觀各館所後的感想如下：

一、國際間許多科學中心及科學博物館已推動 **Maker** 活動，藉由他們的分享得以作為本館規劃相關教育活動的參考

近年來，從國外吹起的 **maker** 風氣也在國內造成一股『自造者』風潮。而國外機構或館所針對 **maker** 提供一系列的協助。包含互動管道的建立、創意發想的空間到分享演示的活動辦理。透過本次參與年會及參訪活動機會，除了參與 **Maker** 相關主題經驗分享演說，更參與不同館所的共同討論分享場次，透過直接與國外館所執行人員的互動，獲得最直接的意見與建議。此外，在實際參訪兩個科學中心後發現兩館均設有可供觀眾動手做的空間，如安大略科學中心的維斯家庭創意中心及蒙特婁科學中心的創意工廠，讓觀眾可以自由發揮創意，在動手做中發現問題，培養解決問題的能力。

在經由參與年會中的分享及參訪兩個館所後，發現科學博物館在 **Maker** 教育中關注的重點並不強調數位製造設備的使用，許多活動僅利用簡單的材料及工具來製作，著重於過程中培養發現問題、解決問題的能力，進而激發對科學學習的興趣及科學探索的精神。

二、藉由參訪及年會活動得以與其他科教相關機構建立關係，成為後續辦理展覽、教育活動、工作坊或研討會等可能的合作對象

透過會議和博覽會的進行，增進與其他國家交流機會，除互相吸取科普推廣經驗，也可從中尋找共同合作的對象；例如在 104 年本館所舉辦的「進擊的 Maker • Let's Make It」國際交流工作坊中之國外講者即是在 ASTC 年會及 Ecsite（歐洲科學中心及博物館聯盟）年會中認識的講員。

三、科學中心展品製作應經過跨領域合作，不斷的實驗和測試

在參與幾次國際年會中與其他館所交流發現大部分國外的科學中心都自行設計並製作展品；在安大略科學中心參訪活動中了解整個科學展覽製作過程，因為他們具有完整的規劃設計及製作的團隊，館內自行製造的展品因有完整的人員及完善的專業分工能確保展覽的品質。反觀本館的展覽及展品設計及製作受限於館內人力及經費，設計及製作大多委託廠商進行，對於展覽及展品的品質及效能有時較難掌握，取決於得標廠商的能力；雖然在目前有限人力及經費的狀況下，本館看到培養自行設計及製作展品的優點，在 104 年底已完成原型工廠的第一期建置，本空間除可作為 Maker 相關活動的場所，也期望作為未來本館自行製作展品的空間。

在經過這次加拿大的年會及參訪活動中有極大的收穫，了解目前科學中心及科學博物館所關注的議題及發展趨勢，可作為本館在整體發展、展覽規劃更新及辦理各項教育活動的參考；此外，持續參與年會最重要的是可以累積人脈，在交流中無形也增加本館在國際間的知名度，因此未來在經費許可應經常參與國際性會議，也能達到與國際接軌及館際交流的目的。