

出國報告（出國類別：考察）

「科學博物館展場規劃及創客空間與教育的營運推動考察(展示)」，至美國舊金山及聖荷西地區考察。

服務機關：國立科學工藝博物館展示組
姓名職稱：吳佩修(組主任)，林建良(助理研究員)
派赴國家/地區：美國/舊金山，聖荷西
出國期間：107.06.13 - 22
報告日期：107.08.07

摘要

本次出國計畫旨在考察美國舊金山及聖荷西地區科學博物館及創客空間之展示與營運，藉此應用於本館相關場域與活動的設計、規劃和推廣。計畫成員為展示組吳組主任佩修及助理研究員林建良，參訪行程自 6 月 13 日起至 6 月 22 日止共 10 日，參與場域含：舊金山探索館、兒童創意博物館、加州科學中心、The Shop.Build、Maker Lab of Santa Clara University、英特爾博物館、兒童探索博物館、及創新科技博物館等，其中並於探索館、兒童創意博物館及 Maker Lab of Santa Clara University 進行 3 場會談。本次報告除目的與行程說明，另介紹對各館所背景，紀錄參訪(訪談)過程，並提出參訪行程心得和建議，後續將實質應用於本館相關場域和活動。

目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
1. 計畫緣起.....	3
2. 計畫目的.....	3
3. 行程說明.....	3
4. 參訪場域及內容概述.....	4
4.1 探索館 (Exploratorium).....	4
4.2 兒童創意博物館 (Children' s Creativity Museum).....	8
4.3 加州科學院 (California Academy of Sciences Museum).....	9
4.4 The Shop.Build.....	10
4.5 Maker Lab of Santa Clara University.....	12
4.6 英特爾博物館 (Intel Museum).....	13
4.7 兒童探索博物館 (Children' s Discovery Museum of San Jose)..	14
4.8 創新科技博物館 (The Tech Museum of Innovation).....	14
5. 心得.....	16
6. 建議.....	18
7. 其他.....	19

1. 計畫緣起

為推廣館內創客教育，提升科技展示設計，規劃前往美國舊金山及聖荷西等地區參訪當地科技館所和創客相關場域，了解並學習展場設計與展示、科學教育活動與推廣、創客營運與教學等方面之實施現況、組織架構及發展願景，藉以作為本館未來展場規劃及創客工場營運之參考。

2. 計畫目的

1. 前往美國舊金山及聖荷西等地區之科技館所和創客相關場域參訪學習展場設計與展示、科學教育及創客活動與推廣。
2. 與參訪場域負責人員進行訪談和經驗交流，詳細了解其設計規畫理念和維運模式，應用於館內相關內場域和活動推動效益之提升。

3. 行程說明

6月13日(三)

19時40分，自台灣桃園國際機場搭乘長榮航空(BR18)前往美國，於當地時間16時10分抵達舊金山國際機場，旋即轉乘 Shuttle Bus 下榻於 Hotel 587。

6月14日(四)

參訪探索館 (Exploratorium)，並於當地時間15時於 Tinkering 中心和 Luigi Anzivino、Ryoko Matsumoto、Gabriel Mellan (Tinker Studio 成員) 進行訪談。

6月15日(五)

參訪兒童創意博物館 (Children's Creativity Museum)，全程由該館行政助理 Shanise Mok (Membership Coordinator and Administrative Assistant) 導覽解說。

6月16日(六)

參訪當地知名創客中心 The Shop.Build。

6月17日(日)

參訪加州科學院。15時前往聖荷西並下榻於 Arena Hotel。

6月18日(一)

參訪 Maker Lab of Santa Clara University。由該研究室負責人 Anne Mahacek 導覽並進行會談。

6月19日(二)參訪英特爾博物館 (Intel Museum)。

6月20日(三)

參訪兒童探索博物館 (Children's Discovery Museum) 及創新科技博物館 (The Tech Museum of Innovation)。於當地時間21時搭乘 Shuttle Bus 前往舊金山國際機場。

6月21日(四)

當地時間1時20分自舊金山國際機場搭乘長榮航空班機(BR27)回台。

6月22日(五)

5 時 30 分抵達台灣桃園國際機場，旋即搭乘高鐵返回高雄。

4. 參訪場域及內容概述

本次行程共參訪 8 個博物館所和創客相關場域，場域簡介、參觀重點及訪談摘要說明如下。

4.1 探索館 (Exploratorium)

探索館成立於 1963 年，原址為藝術宮，於 2013 移至於舊金山內河碼頭的第 15 號碼頭並重新開放，被認定為 20 世紀中期在自然和原理展示以及教師增能課程方面相當具代表性和影響力的博物館。圖 1 為此博物館平面圖，包含 Human phenomena、Tinkering、Seeing & Listening、Living system、Outdoor exhibits 和 Observing landscapes 等 6 個展示區和一個半開放式的自製展品加工廠(如圖 4)。全館展示單元幾乎全為動手體驗裝置，AR 或 VR 技術在展示元件的應用不多，著重於以實體展示元件來闡述物理、科學、生物及機械等基本原理解之呈現方式。在原理的闡述表現上，常透過多項體驗裝置講述同一種物理原理，如：陀螺儀原理，分別透過懸掛的車輪高速轉動實驗和陀螺儀模型來解釋陀螺進動(角動量守恆)和相關原理。在原理解釋上，為避免展版過多的文字影響閱讀，僅在版面上提出問題提供民眾思索，詳細解釋則透過 QR code 掃描以進一步閱讀。因應知識膨脹和資訊發達的時代，此館目前已開發了具相當龐大內容的網站(約 5 萬頁)及兩項 iPad App (光和聲音)。此外，館內亦設置有動手體驗區，全區牆面由洞洞板構成，體驗民眾可自行自物料區選擇基礎元件設計組合出軌道和機關以發展出裝置的連鎖作動。

探索館的其中一項展示重點為”Tinker”，其發展歷史比之”Maker”更為長遠，約於 2003 年起即開始於館內執行，由館內的自製展品工廠及第 2 區的 Tinker 實不難發現該館對此項主題的重視。自製展品工廠相當於一座小型工廠縮影，具備各項傳統加工機具，半開放式的空間更可清楚看到館內技術人員討論並熟練地進行加工作業，由此處的觀察可推測館內動手體驗單元說明牌上清楚標示的展品作者，應為館內員工開發製作。Tinkering studio 探索館發展已久，至今已累積超過 200 多位 Tinkers 參與其中，於館內發表多項作品，如：耗時 38 年使用 100,000 餘根牙籤製作完成的舊金山市區過山車模型、由 40 多項自動展演裝置作為子系統所組成的報時裝置等、整合機械式和數位式的計數器等。Tinkering studio 更發展出多項主題於其網站上連載並定期推出更新，多年成果更彙整出輯，發行 Tinkering 專書一本，內容實可供教師作為教具發展之參考。

本次和 Tinkering studio 的訪談，共有 Luigi Anzivino、Ryoko Matsumoto、Gabriel Mellan 三名單位人員接待參與。由訪問中了解 Tinker 和 Maker 的些微差異，來自於對「過程」和「體驗」的要求，其成果未必實質意義，教學未必給予詳細原理解說，但確實提供參與者體驗和製作的過程。Tinkering studio 工作室和展品製作加工廠份屬不同部門，表示其對於 tinker 製作定義在簡易加工，在 Tinkering studio 工作室中，可見許多教具開發的原型設計，其材料均屬簡易可取得之類，工具要求亦多僅止於手工具，偶爾的桌上型加工亦為開發製作用，Tinkering studio 成員在此腦力激盪出多項簡易教學用具和教案，如以本館的教學對象而言客群，如此概念確實將更貼切於本館的創客教育和教學。



6 FISHER BAY OBSERVATORY GALLERY AND TERRACE
Observing Landscapes

Uncover the history, geography, and ecology of the Bay Area



5 NORTH GALLERY
Outdoor Exhibits

Explore winds, tides, and natural phenomena



4 EAST GALLERY
Living Systems

Explore life from DNA and cells to organisms and ecosystems



3 BECHTEL CENTRAL GALLERY
Seeing & Listening

Experiment with light, vision, sound, and hearing



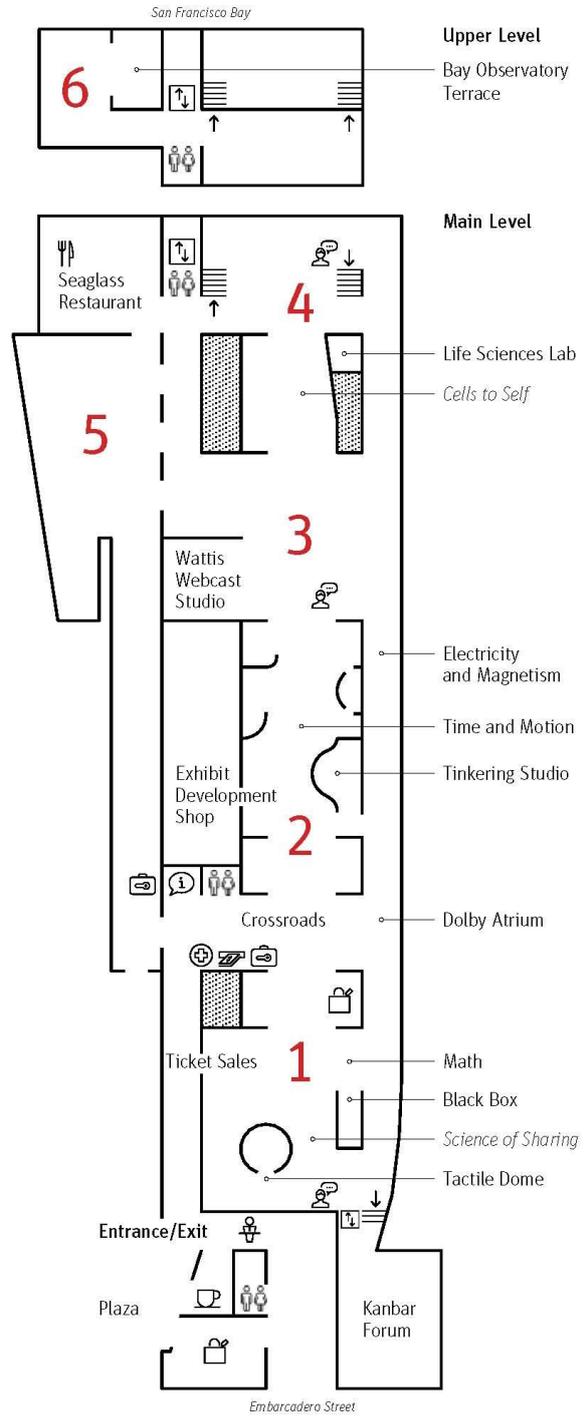
2 SOUTH GALLERY
Tinkering

Think with your hands and explore your creativity



1 OSHER WEST GALLERY
Human Phenomena

Experiment with thoughts, feelings, and social behavior



- Explainer Station
- Information
- Front Desk
- Dining
- Museum Store
- Restrooms
- Stairs
- Elevator
- Lockers
- First Aid
- ATM

圖 1 探索館平面圖



圖 2 訪談留影 (Tinker Studio)



圖 3 Tinker 創作(數位&機械式計數器)和展品(動畫原理、共振、陀螺進動、陀螺儀)



圖 4 展品製作工坊



圖 5 創作體驗區



圖 6 Tinkering studio 教學體驗區及工作室

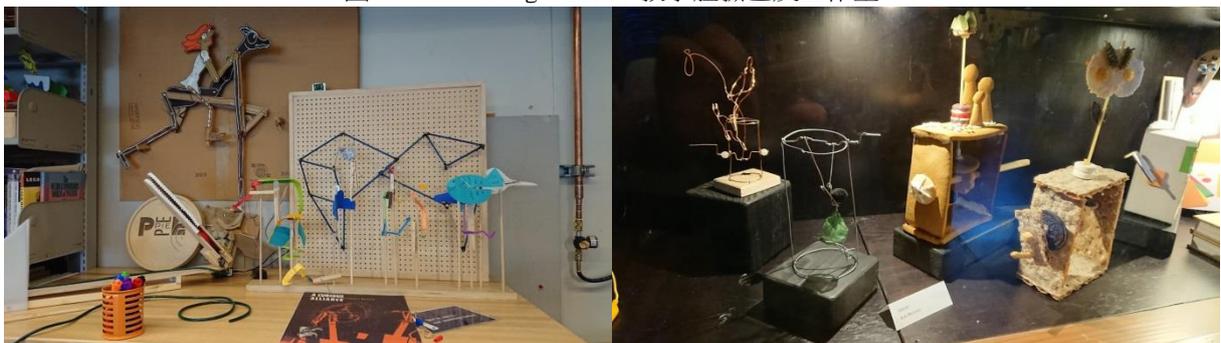


圖 7 Tinkering 教學教具開發原型

4.2 兒童創意博物館 (Children's Creativity Museum)

兒童創意博物館位於舊金山市中心聯合廣場附近，為一座專屬於 2 至 12 歲兒童的博物館，入館者須為該年紀範圍之兒童，若為成人則反而需有兒童陪伴才能入場。該所博物館外部區域建置有一座具 100 多年歷史的旋轉木馬，在說明旋轉木馬發展歷史的同時，更可供兒童乘坐遊玩，不失為兒童至該館學習玩樂後的餐後甜點。本次參訪有幸得該館行政助理 Shanise Mok 全程導覽解說，得以順利參訪該所博物館。

兒童創意博物館具備多項特色展示，如：圖像與動畫、黏土與動畫製作、AR sandbox、Music Studio、Robot 學習坊和創作工坊。圖像與動畫區，兒童可自行繪製圖案並著色，透過影像擷取，將圖案置入投影幕之動畫中。黏土與動畫製作區，兒童可以鋁線為基本骨架，披覆上黏土自行創作人物，即可將人物置於鏡頭前擷取影像；藉由連續動作的擺設和影像擷取，一部由兒童自行編導的動畫即可串聯產生。AR sand box，此項展示單元由 AR UC Davis 技術支援，主要為 AR 技術和影像軟體內容的開發應用，沙盒上方的感測元件感應出沙堆中的不同高度，即可於其上投影出不同的影像，如等高線、水流等，其與本館沙箱裝置相同，配合動力沙和 AR，可呈現地貌投影，惟該館的沙箱尺寸較小，可配合場域輕易移動。Music studio 則為兒童專屬攝影棚，可提供預約，讓兒童製作專屬 MV。創作工坊為兒童動手做之場域，參與兒童分年齡進行，首先領取一任務盒，盒內任務和材料大都不同，但皆為簡易可取得甚至是回收資源之材料，兒童須利用盒內材料完成指定任務創作，此一單元創意十足且給予兒童完全創作之自由，相對於長期箝制住創意思維的成人，此類看似簡單的材料反而存在相當創作難度。



圖 8 兒童創意博物館外觀



圖 9 訪談合影 (Shanise Mok)

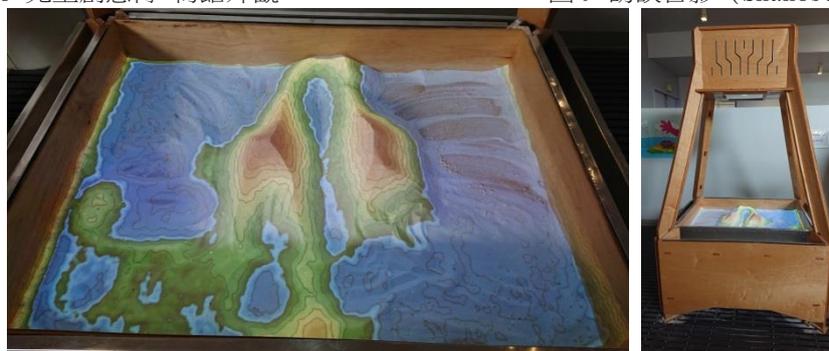


圖 10 AR Sandbox (supported by UC Davis)



圖 11 體驗展示_黏土模型&動畫拍攝



圖 12 體驗展示_圖像&動畫拍攝



圖 13 戶外區體驗單元_聲音



圖 14 DIY 區_任務材料包

4.3 加州科學院 (California Academy of Sciences Museum)

加州科學院為世界上最大型的自然歷史博物館之一，座落於舊金山金門公園內。該館成立於 1853 年，原為一個兼具展覽廳以及社會和科學研究的學院，於 20 世紀始轉型為博物館，2008 年改建成為相當新穎的現代化博物館並對外開放。全館展示包含水族館、天文館、雨林區、自然史區等，另有活動展演區和工作坊。本館水族館和雨林區皆為活體生物觀察，自然史區則透過展示物件模型、互動裝置、生物標本、生物模型等方式來展示，天文館則以巨型球形螢幕播放電影進行天文現象解說。頭骨展示區，則以多達 640 的海獅頭骨構成巨幅牆面和展示區的海象、海豹等其他生物形成對比，讓參訪民眾置身與於頭骨標本構成的叢林。此外，加州科學院的另一項特色為建築物上方披覆蓋著土丘和草坪的生機圓頂，具備調節溫度的功能，厚達 6 英吋的土壤為絕佳的絕熱和隔音層，可降低約 10 度左右的氣溫和 40 分貝的噪音，並可吸收雨水，使其為綠建築的代表。

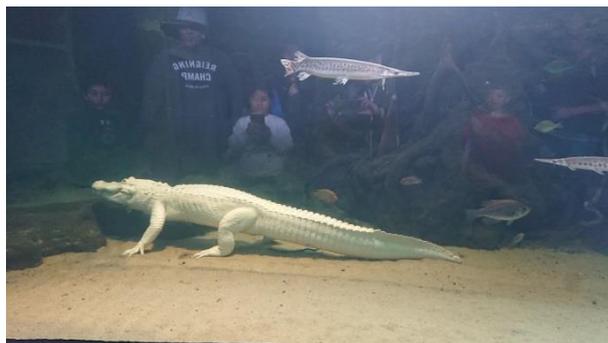


圖 15 加州科學院展示 (入口恐龍模型, 白化鱷魚)



圖 16 活動展演區及雨林區



圖 17 頭骨展示_海豹及海獅



圖 18 聲音與顏色(自然界)

4.4 The Shop.Build

私人經營的創客空間，座落於舊金山市中心，鄰近聯合廣場和兒童創意博物館，在創客風氣興盛的灣區，屬創客們必訪的朝聖地點之一，尤其在 Tech shop 歷經倒閉及重建的風波後，此空間的維運更值得令人探訪。The Shop.Build 為會員制經營，會員費基本上每月 150 美元(3 個月 399 美元，1 年 1499 美元)，會員可自由參加課程學習機器操作，機器使用採預約制度，除會員費外，無須再繳交其他機器使用費用，唯加入材料需自行準備。The Shop.Build 為一座二層樓的建築，每個樓層皆是開放無隔間牆的設計。1 樓除入口說明櫃台和成品展示區外，另有物料區可供會員採購，1 樓加工場域大致為大型傳統加工機台，如：銑床、車床、

磨床、鋸床、噴漆等，木工和金工之移除性加工作業皆於此樓層。2 樓為基本上可概分為 3 個區域，含細加工區(如裁縫)、腦力激盪和創作發想區(電腦使用亦於此)及 3D 列印和雷射加工區。在導覽過程中，可見許多創客們抱頭沉思或專心一致的投入製作，本次參訪行程有幸一睹彩色雷射雕刻機台實體機台和加工實況，藉此了解該類機器的加工特性及應用範疇，將可於後續工場設備增購時列入考量。



圖 19 入口及說明(報到)櫃台

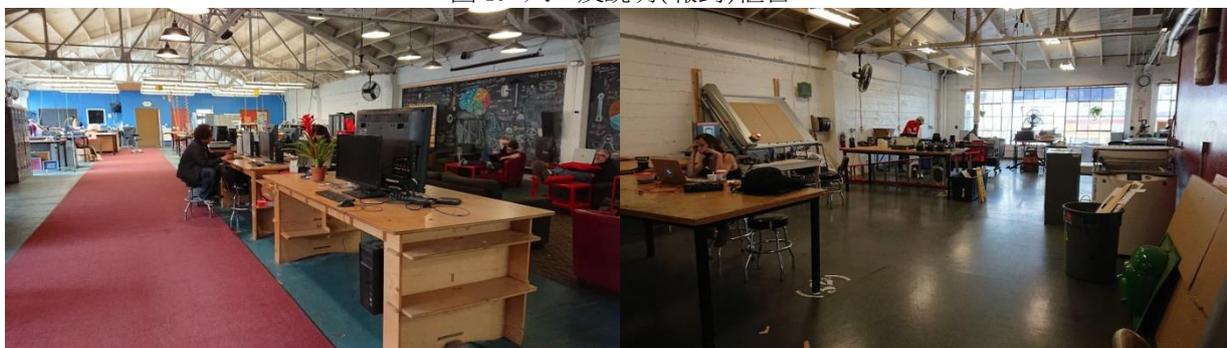


圖 20 內部場域



圖 21 內部設備_彩色雷射雕刻機



圖 22 物料販售區



圖 23 成果展示區及專業資料查詢

4.5 Maker Lab of Santa Clara University

Santa Clara University 位於聖荷西，創立於 1851 年，以工學院和商學院排名較高。當前工程學院中設立有 7 個研究室，Maker Lab 即為其一。Maker Lab 位於 Guadalupe Hall 3F，場域劃分為腦力激盪和討論區以及加工區，每學年辦理訓練課程，參與人員限制為 SCU 學員和職員，可以快速地訓練毫無相關學理和技術基礎的人員創作。Maker Lab 和該校的 Maker Club 為不同單位，Maker Lab 屬正式單位，由教授和助教主持，Maker Club 則為學生社團。Maker Lab 至今約培訓出 1300 位學員，主要訴求為跨領域的學習，參與者從專業工程背景至藝術背景皆有。除了校園內的創客推廣外，Maker Lab 更以一輛貨卡打造 Mobile Maker 專家，將創客學程向外推展，觸及高中以下學員(K-12 school)，主要配合學期時程，每學期至少辦理 1 至 2 次校園活動。配合本次出國計畫特地提前與該實驗室管理人員 Anne Mahacek 聯繫拜訪行程，於 6 月 18 日上午由其親自帶領參訪實驗室並進行訪談，了解該實驗室設備與維護方針。



圖 24 訪談留影與場域介紹



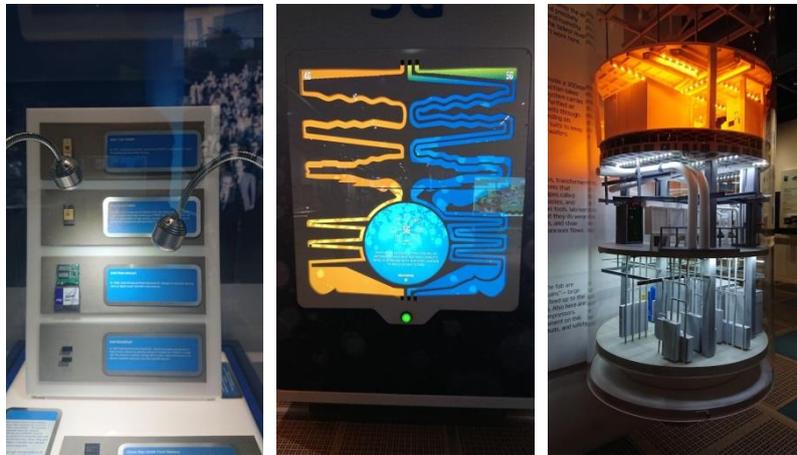
圖 25 加工製作區和腦力激盪區



圖 26 Mobile Maker

4.6 英特爾博物館 (Intel Museum)

英特爾博物館為該品牌公司的產業博物館，位於 Santa Clara 附近 Intel 公司一樓大廳，館內主要為電腦軟硬體(Intel)與資訊發展的簡介，同時帶出現階段的科技發展，如：5G 通訊、無人化工廠、物聯網等。對於物聯網的主題，透過一座大型觸碰式螢幕進行說明，內容為智慧城市的縮影，各項物件的觸擊點選，可帶出其在未來生活中有關物聯網的應用。



(a) 晶片發展 (b) 4G 和 5G 通訊 (c) 無人工廠概念

圖 27 電腦通訊及其應用展示



圖 28 物聯網概念展示

4.7 兒童探索博物館 (Children's Discovery Museum of San Jose)

兒童探索博物館位於聖荷西，為兒童雜誌票選美國前 10 名兒童博物館之一，鄰近創新科技博物館，館區進入許可未如兒童創意博物館般門禁森嚴，成人提供證件查驗後亦可購票進入。該館所成立於 1990，至今累積約 6 百萬名參訪民眾，室內場域不算大，1 樓場域含交通與機械展示區及戲水區，2 樓場域則包含多個主題特區(如西部牛仔、職業扮演)以及動手做區。以動手做區域而言，因對象為兒童，因此在材料和製作的皆已特別考量。本次參訪的動手做主題為「玉米葉」和「蛋殼包裝盒」的利用(如圖 28)，分別運用此二項材料進行創作。以玉米葉而言，其製作有如本土的「編織蚱蜢」，透過玉米葉的捆扎和組裝完成人物；蛋殼包裝盒的創作則利用其近似金屬的光澤感，教導學員創作首飾和吊飾。



圖 29 動手體驗區



圖 30 展示單元_訊號編碼、增速裝置、齒輪配置



圖 31 展示單元_職業體驗

4.8 創新科技博物館 (The Tech Museum of Innovation)

創新科技博物館座落於聖荷西，為該區甚至是全美著名的博物館，於聯繫 Maker Lab of Santa Clara University 之時就獲得其管理人 Anne 的強力推薦，為聖荷西地區不可錯過的博物館。創新科技博物館以科技和其所帶來的影響為展覽主題，整個館內主要有四個展場，分布於地下一樓和二樓，分別是生活科技、發明、通訊與探索，其館藏特色是強調讓訪客可以親自操作、了解互動樂趣和原理。該館 AR 和 VR 互動科技應用相當多，為有限的展示場域增加許多內容。在 Body World Decoded 展示場域，參觀者可領去平板電腦進行參訪體驗，透過平板的鏡頭掃描，可在螢幕內呈現符號處點擊讀取展示額外資訊，亦可透過平板 AR 體驗，呈現更為細緻且真實的展示動畫和模擬。在 Reboot Reality 展示區，民眾可自行選擇主題(動

物)並以積木組裝,接著透過 3D 掃描及補面辨識所組裝的主題,待辨識成功後即可增加顏色、特效等條件,進而產生自製的動畫人物增加至大型螢幕牆面的投影動畫中。其他尚有多項 VR 和 AR 體驗,應用於各展示單元,如:跳傘和飛行體驗(VR)、手術應用(AR)、飲用水過濾技術(AR)等。基本上,The Tech 全館互動體驗裝置,皆須以票根上的 RFID 條碼啟動。

館區的地下一樓具有 DIY 空間和創客工作室,該創客工作室為員工使用,非為對外開放。對於 DIY 空間強調動手和實驗,提供開放空間和基本元件給予民眾創作,其中一項動手實驗展示單元為 G 值測量,民眾自開放式物料架上自行組合和包裝物件並至展品區進行測試,該單元並未有所謂的正確答案,而是讓民眾摸索,從實驗結果觀察歸納出影響因子,進而修正設計,可謂培養民眾實驗和分析的能力。此外,館區內尚有多項大型互動體驗裝置,尤以「耶魯鎖展示模型」和「程式控制模型」令人印象深刻。耶魯鎖模型展示鎖具、銷子和鑰匙間的配合設計,然提供予體驗的三把鑰匙皆非該鎖具正確配對之鑰匙,因此操作者須扮演鎖匠,透過開鎖的過程完全了解上述三者間的設計原理和巧思。程式控制模型則將撰寫程式(採用 Scratch)中各項 block 控制之元件以實體方式呈現,操作者須自行編寫程式碼(邏輯程序)和參數,使實體物件順利完成運轉。



圖 32 The Tech 參訪留影

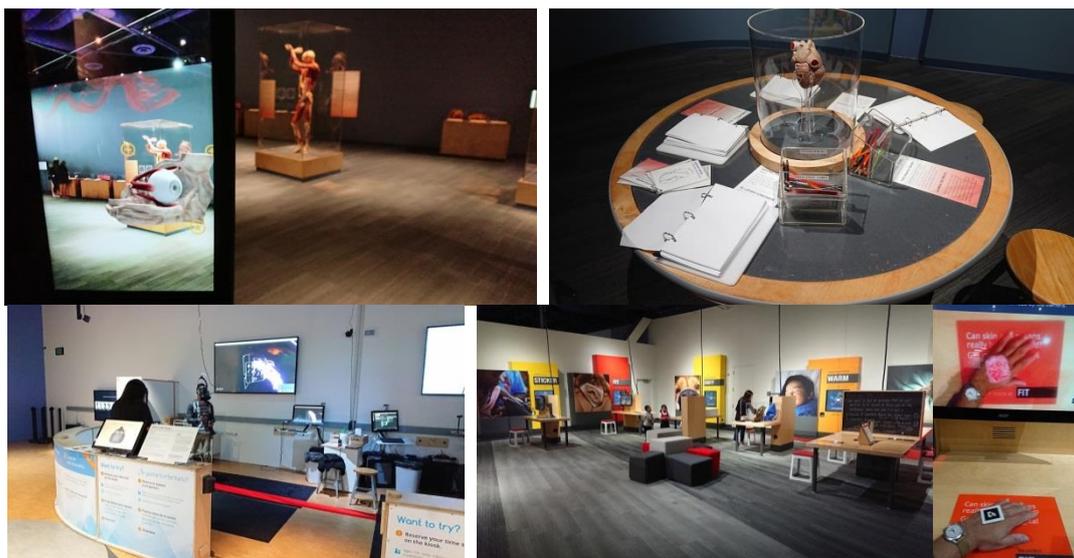


圖 33 展示單元_AR、VR、自主學習



圖 34 展示單元_Animaker

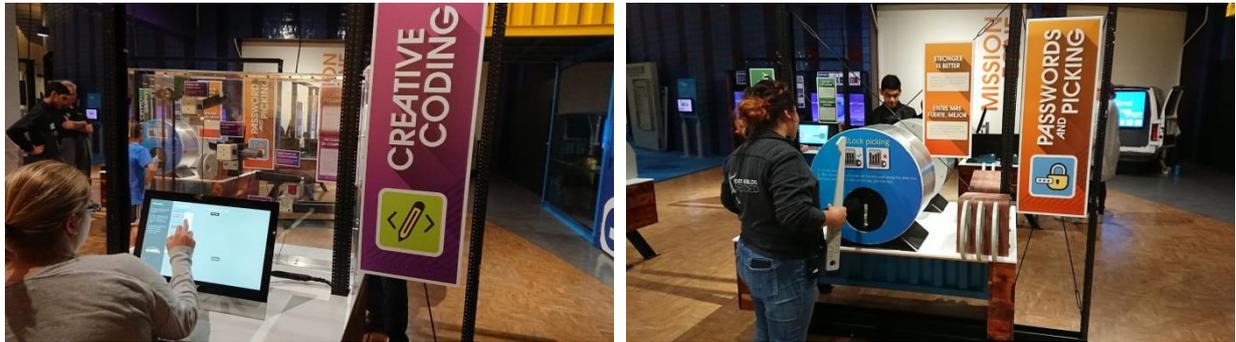


圖 35 Coding 和鎖具(耶魯鎖)互動裝置



圖 36 Maker 和動手實驗區

5. 心得

1. 舊金山探索館於館內設置有專用空間 Tinkering studio，整個理念來自於建構式學習理論，該空間不定期推出主題活動，讓參與者（一到六年級學生居多）製作一件有形的實體，強調製作的過程，目的在於讓參與者學習思考、觀察、想像的能力，不需要標準答

案，反而使得學習變得有趣及有效。這樣子的學習成果是由學習者自行建構而非傳統由老師單向傳達，且從小就讓孩子學習不怕犯錯及多面向思考，對於創意及創新能力的培養是非常重要的。

2. 「Maker」與「Tinkering」二者有無不同？如果真要區隔，前者是過程當中你必須發揮創意去解決實際的問題，通常會有一個具體且有一定能效的產出；後者則是給一個題目，讓你去動手、設計、思考，而成果不一定有實際的用途或功效，因此二者皆強調「過程」及「創意」。
3. 不論「Maker」或「Tinkering」，重點都是在於讓參加者從「零」開始，強調並重視自己動手去完成一件東西的整個「過程」，二者皆不是以預先設定好的程序或步驟，讓參與者僅是照著步驟做完就好，二者的重點都是：你在過程中會遇到不可預期的問題與困難，你必須接受挫折並設法解決，因為如果在活動過程中不會犯錯，沒有卡關，那就不是「Maker」或「Tinkering」了。
4. 舊金山探索館 Tinkering Studio 的工作人員分享給我們辦理活動的經驗是：當詢問參加活動的小朋友，整個活動中最讓你感到挫折的是哪個部分？以及你完成的作品最讓你喜歡及感到驕傲的是哪個部分？這二個問題的答案常常會是一樣的！因為唯有讓小朋友自己嘗試錯誤，然後找出解決之道，才是真正能讓他們「學習」的方式。
5. Tinkering space 其實也是舊金山探索館展品開發的源頭之一，許多大型展件的發想及原型其實來自該空間。本館的創客工場近年在相關同仁的努力下，也逐漸朝開發展品原型的目標前進，期待展示組的同仁能夠自我期許，以舊金山探索館為標竿，持續精進。
6. 本次參訪的幾個科技博物館亦注重互動參與及體驗，但值得我們思考的是他們並未在教學展品或展區周圍放置詳盡的圖文面板，僅有簡單的操作說明設於明顯易讀的位置，至於科學原理或是教育意涵則常以數位或放置於次要的區位。這樣一個設計理念的差異，從科學博物館的主要客群是一到九年級學生的面相思考其原因，可以讓人再次確認臺灣及美國在教育理念及學習本質上的想像及認知是很有差異的。
7. 臺灣的博物館很重視目標觀眾來館有沒有被教育到，館方、校方甚至家長都希望最好小朋友參觀博物館之後，就能背出某個科學原理或技術發明；美國博物館的展示設計相對重視觀眾正確操作及覺得好不好玩，至於教育的部分，館方、校方及家長其實希望小朋友自己去發現、感受。
8. 舊金山探索館中大型操作的互動展品相當的多，尤其在 1 至 3 區(主題圍繞在物理、機械及 Tinker)，同一項原理會透過 2 到 3 個，甚至更多的可操作展品呈現，如：旋轉運動、陀螺儀、視覺暫留等，期間僅穿插簡單的操作說明，並未有詳細的原理解釋。細究其原因不禁了解，在多項展品的重複操作後，民眾從過程中的觀察體驗，已逐漸發現或了解該些展品表示的(物理)特性，雖可能仍未知道其原理，但確實已知道此物理現象和應用。
9. 承第 8 項所述，這類方式有如實驗操作，透過多個實驗參數的改變(操作變因)觀察現象變化(應變變因)。「實驗觀察」和「原理解析」為物理求知的兩個程序，雖然結果皆是對「該項原理的完全了解」，但順序的差異則影響學生的學習成效和後續發展。若先進行「原理解析(教學)」，雖可讓學生在實驗明確了解自己在做什麼，但在已了解答案的情況下進行實驗操作，也許會有人為的因素影響實驗結果(修正實驗數據)。若為先進行「實驗觀察」，則在依照操作順序實驗下，也許實驗仍會錯誤，但在後續教學上則可去探索和修正。此設計的原因實則同於第 6、7 項所述：應屬於兩國有關「教育本質」和「博物館任務」

面相解讀的差異。

6. 建議

1. 舊金山探索館開發的「科學小吃」(science snacks) 動手學習活動，共有數十項的活動置於該館的網站上，每一項活動都詳細介紹製作的方式及相關的科學原理，除了文字及圖片，有的活動甚至還有影片教學。活動所需的材料及工具都是利用生活周遭容易取得的物品，透過動手製作讓民眾認識科學。另外該館網站上還有「烹調科學」的專門網頁，介紹食物和烹調背後的科學知識。這些豐富的科教資源讓人對於舊金山探索館在科普教育推廣方面的專業能量深感敬佩，建議未來本館應以該館為標竿，並鼓勵同仁前往交流學習。另外，這些免費提供的網路教育資源，本館各展廳也可作為規劃教育體驗活動的參考。
2. 透過於本次參訪了解 Maker 和 Tinker 間在定義和執行上的些微差異，但是對於 12 歲以下的兒童而言，若要啟發兒童探索及解決問題的能力，「Tinkering」是更適合的，在本館相關活動上，應可參考 Tinkering 模式進行。
3. 本次參觀的兒童博物館皆貫徹落實以 3 到 12 歲的兒童為服務對象，美國的成年人也都能遵守館方的規範。不論是舊金山兒童創造力博物館或是聖荷西兒童探索館，想像、互動、創造、實作、溝通及分享是館內展示及教育活動必備的元素，本館兒童科學園各展廳未來開發活動時應該注意及融入上述元素，相信對於啟發兒童的創造力將會有一定之助益，且能有效提升本館兒童科學園展廳的價值，並增加親子參觀該展廳的收穫。
4. 這次參訪的科學博物館門票價格最便宜的 15 塊美金，一般都要 30 至 40 塊美金一張票，相較於台灣的科學博物館新台幣 100 元的票價，扣除兩個國家的國民所得差距，美國其實仍是貴很多！只是美國的觀眾進館之後除非特別的體驗設施或活動，否則不需要再付費，包括參加館內所推出的各種活動。以本館的展示內容與本次參觀的舊金山探索館、加州科學院及創新技術博物館比較，發現在展示科技及給予觀眾的參觀經驗上，本館其實不遑多讓。
5. 探索館 Tinkering studio 好比一塊磁鐵，從 2003 創立至今共吸引 200 多位 Tinkers 參與並留下創作 (如：Mechanical Clock by tinkers、Rolling Through The Bay)，在本次的訪談中得知 Tinkers 皆為自願者，僅因對於創作的熱忱聚集於此。本館創客工場成立至今不變的使命：吸引各方創客好手及社群於工場創作，實與 Tinkering studio 相同，雖目前在工場創作的人數仍屈指可數，但應借鏡於 Tinkering studio 的模式，朝此目標邁進，並於工場的區域中規劃創作品展示區展示完成度較高之作品，其亦可邀請創客同好借出展品展示。
6. 本次行程一路從探索館到最後的創新科技博物館，除英特爾博物館為產業展示外，其餘皆設置有動手創作專區，創作材料皆容易取得且價格低廉，甚至大都使用回收物再次利用進行創作，工具設定也都為簡易手工具，時間設定自由，隨時可參與上課，且製作時間不限。該類型即時體驗動手做活動，實與工場現階段規劃模式相仿，於平日全日設置即時體驗課程，假日則為完整性的工作坊(需線線上報名開課)，惟課程材料選擇上可效法本此參訪館所，朝簡易、低成本、回收性質等方向來規劃。
7. 許多場所的創客空間，皆具備完善的物料空間，可提供課程材料儲備，甚至是支應學(會)

員額外或臨時創作使用。物料儲備空間系統化且明朗清晰，實為本館創客工場應效法改進之處，將即刻著手改善。

7. 其他

本次行程攜回專書兩本：

- Karen Wilkinson & Mike Petrich, *The Art of Tinkering*, Exploratorium, published by Weld Owen.



- Gary Alexander & Aidan Lawrence Onn, *Cabaret Mechanical Movement*, published by Cabaret Mechanical Theatre, 1998.

