

出國報告（出國類別：科教營隊活動暨兼程考察）

2018 海外科學育樂夏令營-新加坡

服務機關：國立科學工藝博物館

姓名職稱：陳訓祥館長；陳正治助理研究員

派赴國家：新加坡

出國期間：民國 107 年 7 月 21 日至 28 日

報告日期：民國 107 年 10 月 4 日

目次

項次	內容	頁碼
一、	摘要	3
二、	目的	3
三、	過程.....	3-9
四、	心得與建議.....	10-11

一、摘要

配合政府推動新南向政策，特規劃前往新加坡科學中心(Science Center Singapore)、國立新加坡大學(National University of Singapore)、藝術科學博物館(Art Science Museum)合作辦理 2018 海外科學育樂夏令營-新加坡活動事宜，本活動於 107 年 7 月 21 日至 28 日(8 天 7 夜)前往新加坡辦理，活動內容計有：出發前科學暖身科學教育-北緯 22 度台灣高雄的日晷與北緯 1 度新加坡日晷大不同(Warm up to explore the difference of sundials between that of Kaohsiung and Singapore)；參訪全球排行頂尖的新加坡國立大學附設之科教中心(Visited the Demo Lab of National University Singapore)；參訪新加坡科學中心(Visited the Science Center of Singapore)；參訪往上耕種的天鮮城市農場(Sky Green Farm)；參訪聖陶沙海洋館(S.E.A Aquarium Museum)；參訪充滿想像力的藝術科學博物館(Art -Science Museum) 等及其它富有教育價值且寓教於樂之地點與活動。

二、目的

辦理本項海外科學營隊主要目的有三

- (一)、開發兼顧旅遊與科學教育的新型模式，既可培育人才，也可開拓國際視野，創造旅遊新的附加價值。
- (二)、活動對象為家庭親子，藉由寓教於樂的海外營隊辦理，滿足親子利用暑假期間進行國外旅遊活動，同時，亦可增加親子間互動學習的機會
- (三)、活動期間，將探索式科學教育模式，融入教育活動中，隨時讓親子保有好奇、新鮮與仔細觀察的高昂興緻。

三、過程

本次海外科學營過程，計有三個重點：

- (一)、8 天 7 夜之親子科學育樂營活動
- (二)、拜訪新加坡理工學院、藝術科學館及新加坡五金鋪創客中心
- (三)、本館與新加坡科學中心簽署為期三年之活動備忘錄。

茲將整體科教營隊活動與兼程拜訪潛在合作機關等事項，分述如下

(一)、107年7月21日: 出發前科學暖身科學教育-北緯22度台灣高雄的日晷與北緯1度新加坡日晷大不同(Warm up to explore the difference of sundials between that of Kaohsiung and Singapore), 如圖1與圖2



圖 1: 親子合作自製日晷儀



圖 2: 台灣高雄版的日晷儀原理解說

(二)、107年7月22日: 遊 藝術科學博物館(Art Science Museum) 及濱海灣螺旋大水缸(Spiral-Like Basin, Marina)

具有指標性意義的常設展覽,是藝術科學博物館與 teamLab 攜手合作;teamLab 是一群來自東京、享譽盛名的藝術集體創作團體,其中包含藝術家、程式設計師、工程師、電腦動畫師、數學家、建築師和設計師,他們自詡為「終極技術學家」,並曾多次獲得獎項肯定。在雙方的努力下,打造出新加坡境內規模最大的互動式數位展覽《未來世界》。在 16 項令人驚嘆的裝置作品中,透過參與及互動來感受生動且即時的體驗。透過自身行動,體驗這個驚人世界的互動魔力,並任由您的創意改變(如圖 3)!

濱海灣螺旋大水缸螺旋狀水流,類似陀螺儀(Gyroscope)的進動(Precision)現象,並利用陀螺儀加以解釋(如圖 4-圖 6)。



圖 3: 自創未來世界交通工具與城市



圖 4: 探究螺旋水缸作動原理



圖 5: 螺旋狀水流產生進動現象，使下方水瀑忽大忽小



圖 6: 陀螺儀解說進動

(三)、107 年 7 月 23 日: 天鮮農場(Sky Farm)及雙溪部洛濕地((Sungei Buloh Wetland)

新加坡天鮮農場是一家專門從事垂直農場研發和製造的農場(如圖 7)，他們開發的 A-Go-Gro 垂直系統有 9 米高，採用專利低碳液壓驅動技術來推動耕種塔的旋轉，置於戶外，能讓熱帶多葉蔬菜全年生長，產量是傳統耕種方法的 5-10 倍，更能確保蔬菜的安全性，品質，新鮮度和美味。這種垂直農場採用輕質鋁制結構，外形為 A 型三角，安裝簡單，維修方便。三角架上事成排的託盤，裡面種有不同的蔬菜，三角架本身可以旋轉，加上階梯型佈局，可保證所有蔬菜都可以受到均勻照射。此外，隨著植物槽箱的旋轉，植物得到創新浸水式的灌溉，所用的水量少，水也能回收，經過濾和消毒後再迴圈使用。節能、節水、省空間，高效、環保，大大提高了蔬菜的單位產量，垂直農場勢必成為未來農場的發展方向。

新加坡雖然是個小小的城市國家，但是在擁擠的城市發展之餘，對於生態保育可是完全不遜色，許是因為缺乏淡水來源，因此水資源保存和環境安全成為一大要務。該片新興濕地保留區設立--雙溪布洛濕地保留區 (Sungei Buloh Wetland Reserve 圖 8))，幅員佔地 87 公頃，且復育成果相當可觀。原本該地周邊都是各種魚蝦養殖場和魚塭，1980 年代晚期，養蝦場遷移，原訂開發為農業專業園區，後來經過地方環保團體寫信向新加坡政府請願，指出當地為重要候鳥遷移棲息地，希望能夠作為生態保育之用。經過新加坡政府評估確有其生態重要性，由政府設立自然公園並進行經營。



圖 7: 參訪天鮮農場



圖 8: 參訪雙溪布洛濕地

(四)、107年7月24日：參訪新加坡科學中心(Visited the Science Center Singapore)、新加坡理工學院(Singapore Polytechnic International)考察

新加坡科學中心擁有 14 個展館(圖 9)，超過 1,000 件互動展品，是啟發下一代牛頓或愛因斯坦的理想之地。通過地球表面的一個裂縫跋涉進入地球中心，探索地殼下的不同地層。或只用手掌的溫度啟動一個引擎！這些只是 20 個永久展覽中的趣味活動的一部分，例如生態花園 (Eco-garden) 展示的多種植物均為自然生長，沒有經過任何特殊照料。每天定期進行表演和展示，旨在讓學習更有樂趣。可以安全地觀看壯觀的火龍卷演示 (Fire Tornado Demonstration)，親手觸摸巨大的蟑螂，或在天文臺探索星空，兒童和成年人都將學到新知識，即使您不是科學愛好者，也定能從那些怪異又精彩的活動中找到樂趣。科學館還有其他兩個重要景點。全天域影院是新加坡唯一一座 IMAX 圓頂銀幕劇場，銀幕高達 5 層，讓您獲得身臨其境的觀影體驗。長著獠牙的毛茸茸猛瑪象躍然於巨大的銀幕上，或者與一隻會跳舞的熊四目相對。雪城(Snow City)，它是新加坡第一座永久性室內滑雪場。在氣溫零下的環境中，可以坐著滑雪圈順著雪坡呼嘯而下，以及近距離觀察滅絕動物的雕塑。還能觀看雪城表演 The Snow Show，更多瞭解冰、雪和水的屬性，兼顧探索與思考的創客中心(Tinkering Center)更能吸引親子共學(圖 10)。

為能爾後本館與該中心有持續的科教合作與交流，特與該中心簽署為期三年合作備忘錄(圖 11)，同時，在該中心同仁譚各良(Timothy Tham)的引薦之下，特兼程前往新加坡理工學院(Singapore Polytechnic International)創客中心考察(圖 12)，討論未來開發新型科教活動之可行性。



圖 9 參訪新加坡科學中心全景



圖 10: 參訪新加坡科學中心
-TINKERING



圖 11: 本館陳訓祥館長與新加坡科學中心林直明(T. M. Lim)執行長簽署三年合作備忘錄



圖 12: 參訪新加坡科學中心
-TINKERING

(五)、107 年 7 月 25 日: 參訪聖陶沙海洋館(Visited the S.E.A)

新加坡海洋館設有多達 49 個生態區(圖 13)，裡面的海洋生物匯集了 800 多種，超過 10 萬隻以上，數量真的是非常驚人，光是鯊魚就超過了 200 隻喔，通通可以近距離的觀賞這些奇妙的生物。而且根據資料顯示，這裡有世界最大的水族觀景窗耶，擁有長 36 米、高 8.3 米，讓人不自覺會進入看似平靜的海底世界裡面，裡面的生物則是來自包羅紅海、波斯灣、阿拉伯海、東非、南中國海等等世界各大海洋。為了提升親子到海洋館仔細觀察的能力，活動中特提出三道題目，供親子學員共同探究:

題一: 哪一種水生動物會眨眼皮

題二: 哪一種水生動物會倒退行進

題三: 哪一種水生動物會動作偽裝(圖 14)



圖 13: 參訪聖陶沙海洋館

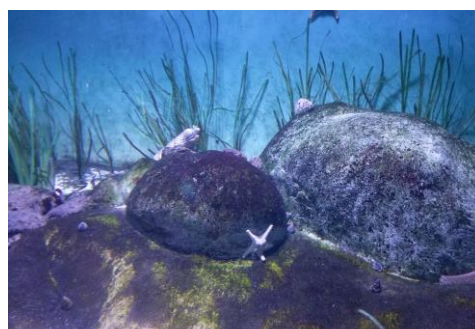


圖 14: 參訪聖陶沙海洋館

(六)、107 年 7 月 26 日: 參訪新加坡國立大學科學演示中心、鳥園、拜會藝術科學博物館主管及五金鋪創客中心

新加坡國立大學(National University of Singapore, NUS)成立於 1905 年，是該國第一所大專學府，也是新加坡重要的人才培養中心，更為亞太地區的重點院校之一，擁有現代化的教學設施及高質量的教學水準。其在開發研究方面的成就，為新加坡的發展提供了高科技經濟和知識基礎，該校目前也擁有 12 個國家級研究中心和 12 個大學級的研究中心。在國際化發展方面，國立大學不但和亞洲多所知名院校日本東京大學、印度管理學院簽有合作，並且和美國柏克萊加州大學、卡內基-梅隆大學以及紐約大學合辦雙聯學位。該校的 MBA 更在 2009 年英國《金融時報》全球排名中榮獲 35 名得肯定。本次活動地點為該校附設的科學演示實驗室(Demo Lab, NUS 圖 15)，該實驗室內擺設了許多物理學領域聲、光、電、熱、力與磁學等相關動手做體驗教具。

裕廊飛禽公園(Julong Bird Park)是一座雀鳥公園，建於 1971 年，位於新加坡裕廊山上，佔地約 20 公頃。當地裕廊工業區原以發展重工業為主，後來卻發展為親子文娛中心。園內聚集了 600 多種飛禽，包括天堂鳥、金剛鸚鵡、美洲禿鷹等等。到鳥園參訪的重點是觀賞大型鳥類在飛升與飛降的過程中，其鳥翼的變化與飛機的襟翼(Flap)有何相似之處(圖 16)。

另外再新加坡科學中心譚各良(Timothy Tham)先生的協助下之下，特兼程拜訪濱海

灣金沙集團藝術科學博物館(Art Science Museum, Marina Bay Sands Pte Ltd)執行長 Honor Harger(圖 17)及五金鋪創客中心(Home-fix maker Co.)主管，面商未來合作可能性(圖 18)。

藝術科學博物館將藝術和科學完美融合，講述了一個個引人入勝的精彩故事。作為一流的展覽場館，藝術科學博物館的永久性展覽冠名為《創意之旅》，博物館由三個稱為“好奇心”、“靈感”和“表現力”的三個展館組成，展示人類古往今來在藝術和科學成就的創意作品和文物，例如 Leonardo da Vinci 的《飛行器》。藝術科學博物館不僅推動無設限的世界頂級展覽，其本身建築設計同樣極具同等展現價值的標誌性。博物館的結構形似伸展的 10 根手指，象徵著新加坡的好客之意。自然光透過每個“指尖”照進博物館，以最佳光線展示每件展品。博物館共三層，設有 21 個展館，總面積大約 5 萬 平方英尺。

五金鋪創客中心提供各式創客研習、五金工具、機具與機台，供個人工作室的獨立創客者或創客小組租賃使用，研發創意模型(Prototype)，待該模型獲下游客戶訂單後，再另覓工廠量產。



圖 15: 新加坡國立大學科教中心親子共學科學探究



圖 16 參觀鳥園時講述參觀的重點



圖 17: 本館陳訓祥館長與藝術科學博物館主管面商未來合作可行性



圖 18 本館陳訓祥館長與五金鋪創客中心主管面商未來合作可行性

(七)、 107 年 7 月 27 日: 暢遊新加坡環球影城

新加坡環球影城(Universal Studios Singapore)位於新加坡聖淘沙島砲兵大道 8 號(名勝世界綜合娛樂城)，於 2010 年 3 月 18 日開試營運，於 2011 年 5 月 28 日正式開幕，

為僅次於日本大阪後亞洲第二座環球影城。園區內設施計有:

好萊塢位於公園的入口區。園區設有具吸引力的百老匯式劇院，同時亦設有數家餐廳和各種旗艦店。作為一個複製的好萊塢大道，該區域的兩側是動態建築和棕櫚樹。而每個星期五和星期六晚上還亦會會有好萊塢星光大道的演出，在公園的潟湖亦會發放煙花。在園區出現的電影角色包括：功夫熊貓阿寶、科學怪人、啄木鳥伍迪、啄木鳥雲妮、瑪麗蓮·夢露、查理·卓別林、陰間大法師和貝蒂。

紐約區是根據原來紐約市建成，展示紐約市隨時代及後現代化的轉變。此區域擁有在環球電影中常描繪的城市輪廓，霓虹燈，門面和人行道，同時亦特意在園區複製紐約公共圖書館的大門口及入口處的兩座石獅子，將紐約市的風貌呈現在遊人眼前。

科幻城市是一個以想像而成的大都市，其中內容包含許多是人類未來現代化的生活，但過去的人類及文化則未能夠經得起時間的演進，只餘下很少或根本沒有殘餘。另外，城市中亦設有世界上最高的對決鬥雲霄飛車「太空堡壘卡拉狄加」，雲霄飛車高度為 42.7 米（140 英尺），對決的兩方分別為機械及人類。

古埃及的歷史由 20 世紀 30 年代黃金時代埃及勘探開始改編，此園區的特點，是以古埃及為主題，園區中有一座古埃及方尖碑和金字塔，同時展出的還有在那個時代被發現法老王的墳墓。該地區還有加入廣受歡迎的電影神鬼傳奇的元素。

失落的世界包含目前在大多數世界各地的環球影城公園了的許多傳統景點，而當中亦分為兩個主題區：侏羅紀公園和水上樂園。侏羅紀公園由史蒂芬·史匹柏和麥可·克賴頓所創作的小说流行的電影而建成，當中，在其他環球影城公園廣受歡迎的水上遊樂項目「侏羅紀河流探險」更採用了全新設計。而水上樂園部分則為主要的水上景點，當中的表演亦是根據凱文·科斯特納主演的電影《未來水世界》作為藍本(圖 19)，將當中爆破及驚險的場面呈現在觀眾眼前。

遙遠王國的靈感源自夢工廠動畫的史瑞克，並描繪童話人物在遙遠王國的日常生活。該區域由許多的電影內的事物組成，如史瑞克的沼澤房子以及遙遠的美艷羅密歐鎮的夜生活場所，亦可識別騎士俱樂部所在的位置。該區域的亮點是 40 麥可的遙遠王國城堡，這是世界上第一座參照遙遠王國建成的城堡。該城堡主要的主要景點有史瑞克 4-D 影院和多話驢耍寶秀，現場配音亦由原配音員麥克·邁爾斯、艾迪·墨菲和的卡麥蓉·狄亞負責。而園區中可找到的卡通電影人物包括史瑞克、驢友、皮靴貓和費歐娜公主。

馬達加斯加的靈感來自於同名電影馬達加斯加，電影中有四隻動物：獅子愛力獅，斑馬馬蹄，長頸鹿長頸男及河馬馬莉，牠們從中央公園動物園逃脫，不幸最後流落到馬達加斯加島。該園區擁有茂密的熱帶叢林以及兩個遊樂設施，同時亦有電影人物會在該處出現(圖 20)。

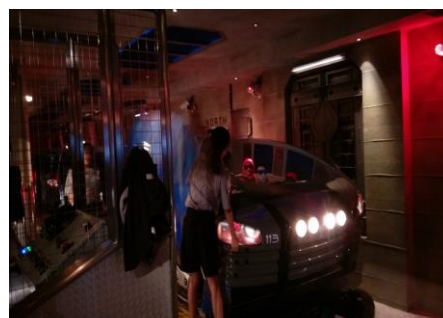


圖 19: 環球影城內的水世界表演

圖 20: 環球影城內的體驗設施

(八)、107 年 7 月 28 日: 賦歸

四、心得與建議

執行本出國計劃案，獲得幾項心得:

(一)、旅遊的藍海策略

有別於一般海外遊客至新加坡旅遊，頂多是 3 天的停留，如聖淘沙、濱海灣、購物及美食等，本館設計規劃的 8 天 7 夜親子科學育樂營行程，的確與眾不同，從旅遊經濟的角度而言，旅客停留越久，消費越多，對當地的經濟貢獻越大。本館新創開辦的海外科學營，主要精神在於創造一種教育的價值，並將此價值融入在親子旅遊活動裡頭，即使費用稍高些，仍有重視此價值的民眾報名參加。

(二)、寓教於樂的活動推廣

藉由探究式的科學旅遊活動，提供親子共同討論、合作成長的空間，讓主題旅遊活動更有知性與感性的元素，寓教於樂的旅遊，創造另類的科教推廣空間與面向。同時，利用前往不同先進國家活動的機會，體驗不同文化與提升自己的國際視野，不僅是另闢培養科學人才，也是拓展台灣觀光事業的另一可行策略。

(三)、觀摩地小人多的國家經濟發展策略

新加坡國土雖小(全國陸地面積約 720 平方公里)，但其能善用其地理位置，提供全世界商業服務，即使大多數新興地，全倚賴填海造陸而成，但其國家歡迎全世界的高手聚集，也能創造小資源、大貢獻的經濟發展策略與機會，其中一如當地導遊所言，星國政府歡迎國外公司行號來投資，新加坡政府一定會想盡各種方法，提供必要之基礎建設與服務，讓投資者賺錢獲利，例如，新航票價比一般同業高，及再免除其他航空公司的競爭疑慮，且願意多多載客來新加坡旅遊。

(四)、小型創客研發服務中心

五金鋪創客中心(Home-fix maker Co.)為一私營機構，該公司提供個人設計師各式空間與機具，讓租用的設計師開發其研發產品原型(Prototype)的機會，待下游客戶下訂單後，再將智慧權販售給代工公司大量生產。

有關建議提供如下:

(一)、公部門的新興業務開發:

本館開辦的海外科學營隊，除了在品質確保以外，收費也稍高，始能有別於一般旅遊團，並作旅遊市場區隔，避免有與民爭利之嫌。

(二)、優質的親子營隊

辦理海外親子營隊時，將台灣人的友善、親切與細心，隨時包裝在營隊細節中。

(三)、開辦青少年多天期的科學遊學活動營隊

善用新加坡科學中心、國立新加坡大學、科加坡理工學院創客、藝術科學博物

館及五金鋪創客等不同資源，為具有獨立自主能力之高中生，開辦英文為主、中文為輔多天期科學遊學活動，讓說、聽、讀、寫中英文變成日常生活習慣之一。