

出國報告（出國類別：考察）

科學博物館整合科學與環境教育 作為之實務考察

服務機關：國立科學工藝博物館

姓名職稱：林之丞僱用技術員

派赴國家：澳洲

出國期間：105年9月24日至10月1日

報告日期：105年11月16日

摘要

本計畫考察澳洲雪梨 3 所具代表性之科學與科技類博物館，包括：澳洲博物館、澳洲國立海事博物館與應用藝術與科學博物館，以提升未來本館科學與環境教育之品質與量能。本計畫根據考察結果提出相關建議包括：(1) 透過科普傳播整合科學與環境教育：可以 STSE 教育為核心，結合科普圖書館、大銀幕電影院與展廳等優質場域，以及教育、展示、節能等專業人力，推動科普傳播。(2) 結合當地重要議題邁向全球在地化：從在地議題連結至全球境況，讓民眾可以從貼近生活之體驗，了解該議題與世界之關係。(3) 以創意吸引多元族群到館參觀學習：設定目標客群，並結合藝術或是其他相關領域，或參考其他休閒與學習場域之作為，豐富本館教育推廣之內涵。(4) 深化博物館公眾參與之理論與實務：於理論面，可先了解民眾對於博物館之期許，並以調查結果為基礎建構理論。在實務面，則可透過各式管道，促進公共參與，讓科學知識更廣泛地適用於生活。

關鍵詞：科學博物館、科學教育、環境教育、科普傳播

目次

壹、 計畫目的	3
一、 計畫緣起與目的	3
二、 計畫依據	3
貳、 考察過程	4
一、 行程安排	4
二、 考察成果	4
參、 心得與建議	17
肆、 參考文獻	20

壹、計畫目的

一、計畫緣起與目的

本計畫立基於 STSE(Science, Technology, Society, Environment)教育，其強調以科學精神與視野，檢視與生活息息相關的社會與環境議題，進而促進大眾之科學與環境素養，是當代科學與環境教育重要的全球趨勢之一。本館為重要社教機構，秉持一貫「科技生活化，生活科技化」之精神，應掌握此教育脈動，與世界接軌，增進自身專業知能，深化邁向綠博館之作為。

澳洲政府長期以來推動博物館與美術館之永續發展，從教育、營運與蒐藏等面向，促進民眾之科學與環境素養，並訂定多項相關標準與方案，如”A Practical Guide for Sustainable Climate Control and Lighting in Museums and Galleries”、FATE (Future of Australia's Threatened Ecosystems)等等以促進博物館之永續發展，更於每年辦理之全國博物館與美術館獎項中設有永續獎；顯見該國博物館促進社會與環境之永續，扮演相當重要之角色。

因此，本計畫擬考察位於澳洲雪梨數間知名、推動科學與環境教育成效斐然之博物與展覽館，包括：澳洲博物館(Australian Museum)、應用藝術與科學博物館(Museum of Applied Arts & Sciences)、與澳洲國立海事博物館(Australian National Maritime Museum)以提升未來本館教育之品質與量能，更能落實本館「綠博館」之願景與「培養人人都是科學人」之使命。

本計畫具體考察目的則為：

- (一) 瞭解澳洲雪梨著名博物館推動科學與環境教育之理念與策略。
- (二) 依照澳洲雪梨博物館推動科學與環境教育之經驗，提供國內與本館相關實務建議。

二、計畫依據

- (一) 行政院 104 年 9 月 1 日院臺教字第 1040046946 號函。
- (二) 教育部 104 年 9 月 15 日臺教人(三)字第 1040120606A 號函。
- (三) 教育部 104 年 5 月 31 日臺教人(三)字第 1050070709 號函。

貳、考察過程

一、行程安排

本計畫出國考察時間自 105 年 9 月 24 日（週六）至 10 月 1 日（週六），共 8 日。行程如下表所示。

日期	行程
9 月 24 日(星期六)	啟程(高雄→澳洲雪梨)
9 月 25 日(星期日)	澳洲博物館
9 月 26 日(星期一)	澳洲博物館
9 月 27 日(星期二)	澳洲國立海事博物館
9 月 28 日(星期三)	澳洲國立海事博物館
9 月 29 日(星期四)	應用藝術與科學博物館
9 月 30 日(星期五)	應用藝術與科學博物館
10 月 1 日(星期六)	回程(澳洲雪梨→高雄)

二、考察成果

(一) 澳洲博物館

1. 館所簡介

澳洲博物館(Australian Museum)成立於 1827 年，為澳洲第一座博物館，主要屬於自然史與科學博物館，目前約有超過 1,800 件藏品，主要蒐藏與研究領域為人類學、生物學、礦物學與演化學。

該館積極導入永續發展理念，其使命為成為讓這世界更美好與更永續的環境永續博物館。並根據使命設置 2 項目標：(1) 致力節水節能減廢；(2) 透過推廣活動與展覽傳遞環境永續的價值觀。為了能確保達成目標，該館亦成立「環境永續委員會」(Australian Museum Environmental Sustainability Committee)。整體之重要作為包括：導入公平貿易有機咖啡廳、以具有節能標章之事務機取代傳統印表機與傳真機、能源使用控管、推動航空碳補償(carbon offset)、全面採用節水設施等等。

本次考察與該館高級活動專員 David Bock 以及高級人資暨企業合作專員 Maggie Chien 交流訪談，以下綜合交流與參觀內容說明該館科學與環境教育要點與特色作為。

2. 推動科學與環境教育要點與特色作為

(1) 核心理念

該館定位自身為促進公民行動之角色。Mr. Bock 表示，以綠能發展為例，由於政府部門與企業間有著緊密之合作關係，既有化石燃料業者不願放棄自身利益，連帶使得政府不願大力發展替代能源。而博物館具備知識的權威性，可傳播綠能與化石燃料相關知識與資訊給民眾，讓民眾得以了解化石燃料所造成之汙染，以及綠能的重要性，進而由下而上(bottom-up)，採取公民行動對政府施加壓力。

	
呈現人體骨骼動作之互動展品	澳洲博物館恐龍常設展區
	
澳洲博物館賣店區，門外設有咖啡座，並販售公平貿易咖啡。	澳洲博物館新開幕之咖啡廳，強調販售公平貿易咖啡。

(2) 教育領域

該館為自然史與科學類博物館，主要透過展示與活動倡導氣候變遷與自然保育之觀念。此外，該館也相當重視文化保存與推廣，因此具有大洋洲與南島語系原住民之典藏，並經常辦理相關特展與推廣活動。

(3) 提升學童學習經驗之特色作為

該館針對學童辦理相關體驗課程與活動，採取探究取向讓學童可親身操作體驗，如開放的生物與礦物標本觀察室，學童可自由觀察，有問題時再請教現場服務人員；或是在服務人員協助下直接接觸當地特有種昆蟲。該館之作法也符合 Biggs(2011)建議，博物館教學要發揮成效，可採取探究方式、實物接觸、符合在地特色等等。

再者，為了不克到館之外地學校，該館提供到校教學之服務，主要內容以生物多樣性為主。同時也有遠距教學的播放服務，套裝課程主題約包括：地質學、生物多樣性、原住民藝術創作、人類演化史等等。此外，博物館也提供班級遠距會議的服務，讓學生與博物館專家可直接遠距問答。

(4) 促進一般民眾參與之特色作為

為能讓更多人親近博物館，該館設有公開藏品募集與鑑定櫃檯，民眾可將自認有價值之物品(如礦石)交由櫃台之專業人士鑑定。同時，亦曾辦理氣候變遷專家學者與民眾之對談，專家學者分享自身經歷與背景，如為何投入科學或環境保育工作、對自身有所啟發的經驗、自身工作之困難等等，並針對氣候變遷分享自身觀點。

此外，為吸引較少到博物館之青年族群，該館亦常辦理環保主題攝影競賽，或是以回收物為媒材之服裝設計競賽。近年來該館則結合派對文化，將博物館化身為大型夜店娛樂場所，不定期辦理夜間派對，觀眾可於博物館享受音樂與酒類，同時體驗博物館之動手做活動、蒐藏與展示、互動遊戲等等。從當代博物館學觀之，於此數位時代，觀眾對於博物館經驗有著更多要求，包括：娛樂性、即時性、可近性、獨特性與共享性(Stogner, 2009)。綜觀澳洲博物館之作為，可謂基於理論加上創新之特色。



Jurassic Lounge 萬聖海報，強調雪梨最多單身男女的派對。用以吸引 20 至 40 歲，較少涉足博物館之青年族群。



Jurassic Lounge 期間，於恐龍常設展區搭設樂團表演舞台，觀眾席地而坐，享受音樂與獨一無二的恐龍佈景。



萬聖節活動，觀眾可以接觸博物館。圖為博物館人員解說動物標本。



萬聖節裝扮的觀眾，不僅是在博物館玩樂，很認真的進行人偶 DIY 體驗活動。



與該館高級活動專員 David Bock 合照



年度自然攝影展。左圖為攝影主題，右圖為觀眾投票區。



(二) 澳洲國立海事博物館

1. 館所簡介

澳洲國立海事博物館(Australian National Maritime Museum)成立於1991年，位於雪梨 Darling 港邊，地理位置相當優越。該館為海洋科技、歷史與生物博物館，該館設有7座常設展廳，包括澳洲探索、海洋資源、原住民與水之間的關係、澳洲海運史、澳洲海軍史，以及由美國政府贊助之美國與澳大利亞聯盟展廳。另亦包含帆船、驅逐艦與潛水艇供民眾登船參觀。

該館期許自身成為世界頂尖的海洋文化遺產蒐藏、研究與教育單位，並讓社會大眾更了解海洋與水資源對於人類的重要性。依此願景該館設立4項使命：(1) 發展與向大眾分享蒐藏、知識與專業；(2) 透過研究、教育推廣與產品開發販售促進社會學習；(3) 推動社區參與以保護海洋文化遺產；(4) 主動發掘並傳播與公眾以及海洋有關之議題。此外，該館為能永續發展，亦制訂了6大目標：(1) 向全國傳播屬於澳洲海洋的故事；(2) 保存與推廣原住民海洋文化遺產；(3) 成為居民與遊客必來博物館；(4) 研究與分享知識，並對人們有所啟發；(5) 構築良好經濟體質；(6) 邁向組織卓越化。

本次考察與該館學習組主任 Lynda Kelly 以及高級教育專員 Jeffery Fletcher 交流訪談，以下綜合交流與參觀內容說明該館科學與環境教育要點與特色作為。

	
<p>澳洲海事博物館外觀</p>	<p>海洋生物化石體驗區</p>
	
<p>澳洲原住民與海洋文化展示</p>	<p>潛望鏡造型之體驗設施，當中播放澳洲海洋史影片。</p>

2. 推動科學與環境教育之要點與特色作為

(1) 核心理念

該館定位自身為知識與社會大眾間給予啟發之中介。Dr. Kelly 表示，由於許多知識與資訊不見得能於日常生活中輕易獲取，而博物館理應致力於弭平知識之鴻溝，讓民眾可以了解與自身生活息息相關的資訊。但更重要的，博物館不應有特定立場，而是針對個別議題呈現不同立場之意見，以科學事實與研究報告為基礎，由民眾自身判斷該支持或反對某議題。舉例而言，外國有許多人並不相信人類與全球暖化之關係，認為暖化或氣候變遷都僅是某些政治與企業所炒作之議題。Dr. Kelly 於策畫展示或活動時，便會提出嚴謹與高品質期刊之研究報告，以提高暖化相關資訊之可信度，期望民眾能有相對應之行動。

(2) 教育領域

該館以海洋與海事為核心，一方面引介相關科技發展並保存海事文物，另一方面則從自然生態觀點，推廣海洋保育之重要性，同時運用科技帶給民眾獨特之感官體驗。綜合而言，主要教育領域約可包括：氣候變遷、自然保育、文化保存。

(3) 提升學童學習經驗之特色作為

該館活用其獨特的設施，如潛水艇與驅逐艦，特別為學童開設維京海盜主題課程，讓學童可以穿上海盜裝，學習海洋知識與歷史，並登上真正的船艦探索，同時也能下載相關 APP 與使用網站教學遊戲。高級教育專員 Jeffery 表示，由於兒童教育組只有 3 位全職人員，於人力吃緊狀況下，該館選擇小而精緻的活動設計，亦即專注於特定領域，將相關課程資源豐富化，以給予學童完整且豐富之體驗。

此外，由於澳洲政府近年相當重視科學與科技學習，如於 2014 年頒布「科學、科技、工程與數學」(Science, Technology, Engineering, Mathematics; STEM)教育綱領(Australian Office of the Chief Scientist, 2014)，強調培養孩童 STEM 相關技能，以促進國家整體發展與提升創新與生產力。因此，該館符應政府相關綱領，規劃活動內容以申請經費挹注，使得課程內容更加完善，也讓學童學習經驗更加豐富。

(4) 促進一般民眾參與之特色作為：

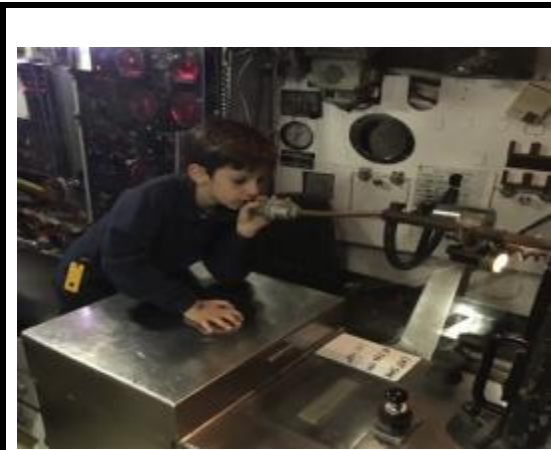
該館鑒於當地隔代教養情形普遍，卻又缺乏足夠社區支持且在社會屬較弱勢的族群(Fitzpatrick, 2003)，因此秉持包容性博物館 (inclusive museum)之觀點，常舉辦代間教育活動，以吸引祖孫投入。更重要的是，為能提高祖父母來館意願，該館特別招募高齡志工以協助推廣教育活動。正如 Dr. Kelly 所言，如果活動的服務人員為銀髮族，那就更能破除高齡民眾對於博物館之藩籬，直接提高祖父母攜帶孫兒女到館參與之意願。

此外，該館也於當地社區大學合作，以博物館蒐藏與研究為主題開設課程，由博物館提供場地與講師。此作為則是為了讓更多人認識該館，雖然並無收取場地費與講師費，但該館認為這是一種有效的行銷方式，因為社區大學的學員都是潛在的觀眾族群。

(5) 吸引觀光客群之特色作為

Dr. Kelly 表示，中國之觀光客在近年遽增，因此該館於參觀手冊與解說牌皆會附上簡體中文，同時也大量招募華語導覽人員與志工，期望呈現 Chinese-ready 的狀態以吸引中國遊客。同時，該館與當地各大學合作，開設相關課程招攬華人學生到館參觀，以增加該館於華人社群之知名度，並期盼華人學生能於中國為該館進行口碑行銷。

	
<p>高齡志工服務觀眾</p>	<p>Dr. Kelly 解說該館設施與布置，她為世界知名之博物館學者，專注於觀眾研究領域，曾來台灣演講多次，並對於本館有良好印象。</p>
	
<p>高級教育專員 Jeffery 分享近 200 年歷史之海事大辭典蒐藏</p>	<p>二戰時期之潛水艇藏品。</p>



孩童體驗潛水艇內設施



從海洋看待澳洲與世界的關係

(三) 應用藝術與科學博物館

1. 館所簡介

澳洲應用藝術與科學博物館(Museum Of Applied Arts And Sciences)包含能源博物館(Powerhouse Museum)、天文館(Sydney Observatory)與正在整修中之探索館(Discovery Centre)，本次參訪的則為其主要之能源博物館。能源博物館成立於 1879 年，為科學與科技史以及藝術類之複合性博物館。該館設有 3 座常設展區與一座電影院，展區包括科學實驗區、動力區、與生態區。該館亦擁有澳洲最古老之蒸汽火車頭、蒸氣引擎、天文鐘等科技文物。

該館雖大多被認為是科學與科技類館所，但實則跨足於藝術領域，該館著重於澳洲相關之文化、歷史與生活，其蒐藏包含科學、科技、歷史、設計、裝置藝術、音樂、運輸與太空探索等等，目前有超過 50 萬件之藏品。該館期望以澳洲之豐富與文化多樣性為基礎，從各種面向提升民眾學習與啟發。於此，該館之使命為促進民眾之創意表現與好奇心，啟發社區行動並改變世界。至於在教育推廣領域，該館則聚焦於科技、健康、物理科學、工程、建築與環境、設計與裝置藝術、時尚、與當代文化。同時，為了促進博物館永續發展，該館設定發展目標為：(1) 5 年內校外教學倍增；(2) 針對成人觀眾發展相關活動；(3) 持續針對家庭觀眾發展相關活動；(4) 持續增加會員，並使會員多加捐助博物館；(5) 持續增加線上客群；(6) 與在地社區合作，吸引民眾參與。

由於該館教育相關部門主管出差，本次考察僅有個人參觀，以下綜合參觀與資訊收集內容說明該館科學與環境教育要點與特色作為。



能源博物館外觀



智慧機器人展示



博物館人員說宇宙起源的故事，現場同時開放孩童詢問科學問題。



學童體驗古早腳踏車。



孩童體驗互動投影設施



兒童娛樂區，含有互動設施、DIY 動手體驗，可見到許多家長與孩童。

2. 推動科學與環境教育要點與特色作為

(1) 核心理念

該館從動力與能源出發，以 STEM 為核心，期盼透過蒐藏、展示與活動引發觀眾之驚喜與好奇心，並從中提升 STEM 素養。該館秉持之價值觀為整合、勇氣與熱情，朝向相當多元發展，包括：呈現工業與科技發展與其中之創新、提昇民眾對於工藝與藝術之品味、運用講座、網路、出版品、活動、學術研究等多種傳播管道；協助當地自然資源保存與相關產業發展。綜而言之，該館可謂將自身定位為秉持環保態度之社會與產業發展的促進者。

(2) 教育領域

該館以科技史為核心，並善用科技文物、互動裝置與體驗活動，引介科技發展中之重要議題。綜合而言，主要教育領域約可包括：環境及資源管理、氣候變遷與文化保存。

(3) 提升學童學習經驗之特色作為

該館針對不同族群之學童辦理相關活動，並試圖將看似很「硬」的科學輕鬆化。舉例而言，針對幼兒觀眾，該館之科學故事與問答，皆讓家長與幼兒舒適的席地而坐，說故事期間亦有幼童坐不住起來走動，呈現相當輕鬆的氛圍；而在幼童親子動手作體驗區，僅有一位服務人員提供安全性之協助，但並不負責全程教學，根據觀察反而是陪家長聊天居多。

而對於較大之學童，也同樣融入趣味的元素。如演示大象牙膏實驗時，除了大型試管，更放上人類頭骨模型，讓過氧化氫化學反映之泡沫從頭骨的眼眶冒出，結合幽默與適當的驚懼，營造出驚奇感，讓孩童嘖嘖稱奇。此種演示方式正如 Milne 與 Otieno(2007)所強調，由於教育人員與學生或觀眾的專業層度有所差異，想要傳達與獲得的訊息也不盡相同，因此科學演示應從引發觀眾之情緒反應著手，以促進觀眾之參與，才能進一步談教育成效。而綜合上述作為，其實都在在呈現了該館希望讓孩童從小就喜歡科學，不會覺得科學學習有所負擔。

此外，該館之展示，也多採用互動裝置，融合科技與生活經驗，讓孩童可以透過趣味的動手體驗，提升對於環境議題之認識，或是發揮創意，透過特殊程式設計屬於自己的低碳房屋。

(4) 促進一般民眾參與之特色作為

該館以學童與親子為重要觀眾客群，為能讓更多的家長與一般民眾願意到館，該館亦從不同面向著手。舉例而言，該館不定期辦理應用藝術與設計類相關特展，如「Out of Hand」特展，結合 60 位藝術家以數位裝置為媒材創造當代藝術、設計與建築等相關展品；「Collette Dinnigan: Unlaced」特展則是展出澳洲知名設計師 Collette Dinnigan 充滿創意的服裝設計，而這些特展都較有深度且並非孩童能輕易理解，明顯以成人觀眾為目標族群。

其次，該館餐廳提供相當多元化之餐點，從孩童喜歡的薯條炸雞、女性偏好之各式甜點，同時也提供烈酒、紅白酒或啤酒等酒精飲料等等，一應俱全。此應是為符應西方人之飲食文化，讓博物館不只是個休閒娛樂空間，同時也提供適合全家大小的饗食美宴，以增加家長或是一般民眾到館參觀之意願。這樣的作法也呼應文獻所言，成功的博物館餐廳將能帶來更多遊客(Association of Independent Museums., 2013)。

再者，該館致力打造一個輕鬆的休憩空間，在展廳可見席地而坐飲食的親子觀眾，或是斜躺於地板之學童在閱讀或休息。又如該館於展廳與展廳間之廊道設置有鋼琴演奏區，除了讓觀眾可以聆聽與休息，個人於參訪過程，更見到有觀眾加入演奏，配合彈奏曲目現場演唱歌劇，令人嘖嘖稱奇。上述種種作為，或許對於傳統的博物館而言可能難以想像，某些甚至可能是有所爭議之作法。但打破思維框架，開創不一樣的博物館風貌，箇中創新與實驗精神，值得吾人思考與借鏡。





互動科技 – 自造低碳屋。孩童可自由選擇房屋之材質與傢具類型，電腦程式將依照選擇計算出排碳量。



左圖為動手體驗說明單，右圖為現場演示倒數佈告，邀請 3 至 102 歲的觀眾一同參與。



水資源展示體驗區，附有顯微鏡可供觀察水分子，可見家長與孩童自由體驗。



大象牙膏實驗現場演示，以人頭骨模型輔助，增加刺激感。



觀眾參與博物館現場表演，配合曲目演唱歌劇。



孩童席地而坐觀賞科學演示。

參、心得與建議

一、透過科普傳播整合科學與環境教育

根據本次考察，標的博物館採取融合式取向推動科學與環境教育，亦即不特別區分科學與環境教育之推動，因為做為科學博物館，所有的作為皆涵蓋科學與環境教育，同時科學與環境教育也與科技發展、社會生活、與文化遺產息息相關。質而言之，兩者彼此間有所重疊也有所差異，而國外博物館整合兩者之概念，係立基於「STSE」(科學、科技、社會、環境)。STSE 指的是科學、科技、社會與環境(science, technology, society and environment)，STSE 的教育即是讓學習者了解文化、經濟與政治脈絡中的科學與科技發展，以及對於我們日常生活與整體環境的影響，而箇中元素則涵蓋應用與設計、歷史、邏輯推理、價值觀取向、社會與文化、以及社會與環境正義(Pedretti & Nazir, 2011)。

若從制式與非制式教育傳播之觀點而言，科學傳播(science communication)係以科學知識為核心，藉由媒介傳遞、民眾接收以及共同創造與行動之過程(Bultitude, 2011)，其中主要範疇在於實用性、經濟性、文化性與民主性(Osborne, 2000: 226-230)；媒介則包含傳統媒體(如報紙與電視)、面對面(如科學中心與博物館、科學節慶活動)，以及線上平台(如網站與社群媒體)(Bultitude, 2011)。環境傳播(environmental communication)係涵蓋環境修辭與論述、媒體運用與環境新聞、環境決策的公眾參與、社會行銷與倡議活動、環境合作與衝突解決、風險溝通、在大眾文化與綠色行銷中的自然再現(Cox, 2010)。

本館推動科學與環境教育行之有年，如欲整合兩者，則建議可透過科普傳播含攝科學與環境，乃至於科技教育傳播，以達詞彙統整。綜合前述相關文獻，主要策略可以 STSE 教育為核心，以現行本館綠博館計畫為基礎，結合科普圖書館、大銀幕電影院與展廳等優質場域，以及教育、展示、節能等專業人力，推動科普傳播。實質方向則可包括：科普影展、人才培育、創意競賽等等。藉由相關作為，期望能提升社會大眾能夠擁有科學之思辨分析能力，並能夠基於環境倫理觀點，運用科學知識，做出整全的論證，進而針對環境與社會議題做出負責任的決定與行動。

二、結合當地重要議題邁向全球在地化

綜觀國外博物館之經驗，可發現相當重視在地城市與國家以及世界之關係，

因此無論是談水資源或是全球暖化議題，皆從雪梨與澳洲談起，再進而連結至世界。此種思維實為全球在地化(glocalization)，意指有別於全球化(globalization)破除國家間疆界與文化之藩籬，將世界各國視為一地球村(當然是以西方化為主)，反而著重於在地與國際文化之融合與調適，其基礎假設為：多樣性為社會生活之基礎、全球化無法抹煞差異性、在地的歷史與文化自主性給予當地民眾獨特經驗與對於文化社會以及國家之定義、全球在地化可以撫平對於全球化浪潮之恐懼(Khondker, 2004)。

緣此，對於博物館而言，則不僅是該關注全球議題與境況，而是從本土在地之立場去看待重要環境議題。舉例而言，高雄市之石化產業與衍生之空氣汙染問題為在地重要之環境議題，特別是過去 20 多年來的反五輕運動，更是與環境正義、居住正義、與科技民主有著息息相關的關係。或可以此議題為核心，透過教育活動與展示呈現此段環境運動歷史以及探討石化產業對於居民之健康，乃至於對於全球排碳量之影響。如此將可完善從在地議題連結至全球境況，讓民眾可以從貼近生活之體驗，促進對於科學之認識，並更加了解該議題與世界之關係，串聯自身與世界其他國家之民眾。

三、以創意吸引多元族群到館參觀學習

本次參訪之博物館，均結合當地文化並發揮創意，致力吸引不同族群到館，如高齡與年輕族群。正如學者所言，沒有觀眾的博物館將失去存在意義，因此要談教育之前，理應窮盡手法吸引觀眾入館，特別是要擴大來館族群，推動觀眾發展(Waltl, 2006)。

由此觀之，本館應可發揮創意，突破既有框架，以吸引更多客群。推動方式或可先設定目標客群，如青年或是企業組織與民間團體，並結合藝術或是其他相關領域，或參考其他休閒與學習場域之作為，豐富本館教育推廣之內涵。如目前正流行之環境教育結合感性工學與設計(Kansei Engineering & Design)，透過文創設計，提高民眾對於環境議題之關切。其他如辦理夜間推廣教育課程、活用咖啡館場域辦理文化講座、導入藝術與科技結合之展覽，或是與企業合作，辦理企業親子日等等可能作為。相信都能讓民眾對於博物館之印象不再是死板與嚴肅的空間，而是結合休閒娛樂與教育之最佳場域。

四、 深化博物館公眾參與之理論與實務

本次考察之博物館，皆致力於提升公眾科學參與 (Public Engagement with Science, PES)，其為近年來國際間科學博物館重要議題，內涵為聚集科學專業人員並使具有不同背景之民眾能夠呈現多元觀點與價值觀，以回應科學議題，亦即不同視野間之對話，以促進參與者能於此過程中有所學習收穫(McCallie et al., 2009)。根據江淑琳與張瑜倩(2016)之研究，本館之科學與環境傳播多屬於公眾理解科學(public understanding of science, PUS)之缺陷模式(deficit model)，意指博物館透過由上而下的科學傳播方式來普及科學知識，使這群社會大眾被說服，以接受某項已經被科學專家認定為有益的科技或科技發展 (Jones, 2014)。然而，這樣的政策制定並不够民主，傳播僅停留於為單向式資訊傳遞的過程 (Nisbet & Scheufele, 2009)。

因此，本館應深化公眾參與之理論與實務的相關作為。於理論面，可嘗試先理解民眾對於博物館之期許，根據考察結果，國外民眾期待博物館為知識之中介，或是提供對話與了解的平台。然而，目前尚未有研究深入調查國內民眾如何看待科學博物館，是否與國外民眾有類似觀點？或是僅將博物館視為娛樂場所？倘若為後者，若是一味促使觀眾要到博物館學習，是否會有知識霸權(knowledge hegemony)的問題？若是僅想成為休憩場域，是否又違背了博物館做為社教場所之社會使命？種種問題，都值得吾人去探討，並以調查結果為基礎建構理論。而在實務面，則可以理論為本，透過各式管道，促進公共參與。如借鏡國外之專家與民眾對談問答、開放實驗室、網路平台參與等等方式，讓社會大眾提供日常生活所累積的知識給科學專業人員，讓科學知識更廣泛地適用於生活，並同時能夠透過公眾參與，累積學科知識，促進我國科學發展。

肆、參考文獻

Association of Independent Museums. (2013). *Successful Museum Cafés*. Retrieved from www.aim-museums.co.uk/downloads/f614a8af-b18e-11e2-b572-001999b209eb.pdf

Australia. Office of the Chief Scientist. (2014). *Science, Technology, Engineering and Mathematics: Australia's Future*. Australian Government, Canberra, Australian Capital Territory.

Biggs, K. (2011). *To what extent can inquiry-based education in museums help children learn about national identities?* (Doctoral dissertation, University College London).

Bultitude, K. (2011), The Why and How of Science Communication. In: Rosulek, P., ed. *Science Communication*. Pilsen: European Commission.

Cox, R. (2010). *Environmental communication and the public sphere*. Thousand Oaks: Sage publications.

Fitzpatrick, M. (2003). Opinion: Grandparents' Raising Grandchildren-a New Class of Disadvantaged. *Family Matters*, (66), 54-57.

Jones, R. A. L. (2014). Reflecting on public engagement and science policy. *Public Understanding of Science*, 23, 27-31.

Khondker, H. H. (2004). Glocalization as globalization: Evolution of a sociological concept. *Bangladesh e-journal of Sociology*, 1(2), 1-9.

McCallie, E., Bell, L., Lohwater, T., Falk, J.H., Lehr, J.L., Lewenstein, B.V., Needham, C., and Wiehe, B. (2009). *Many experts, many audiences: public engagement with science and information science education*. Washington: Centre for Advancement of Informal Science Education.

Milne, C., & Otieno, T. (2007). Understanding engagement: Science demonstrations and emotional energy. *Science Education*, 91(4), 523-553.

Nisbet, M. C., & Scheufele, D. A. (2009). What's next for science communication? Promising directions and lingering distractions. *American Journal of Botany*, 96, 1767-1778

Osborne, J. (2000). Science for Citizenship. In Osborne, J. and Monk, M. *Good practice in science teaching: what research has to say*. Buckingham: Open University Press.

Pedretti, E., & Nazir, J. (2011). Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science education*, 95(4), 601-626.

Stogner, M. B. (2009). The Media-enhanced Museum Experience: Debating the use of Media Technology in Cultural Exhibitions. *Curator: The Museum Journal*, 52(4), 385-397.

Waltl, C. (2006). *Museums for visitors: audience development—a crucial role for successful museum management strategies*. Intercom.

江淑琳、張瑜倩（2016）。更民主的科學溝通：科學類博物館實踐公眾參與科學之角色初探。《傳播研究與實踐》，6(1)，199-227。