

氣象展示場環境教育設施場所經營管理個案研究

陳珮雯¹ 陳家琦¹ 吳福悠¹ 賴信志² 黃文玲²
臺灣南區氣象中心¹ 環境資訊研究中心²
中央氣象局 長榮大學

摘 要

氣候變遷是國家環境教育主題中專業性較高，也是國家永續發展指標項目之一。交通部中央氣象局所屬「臺灣南區氣象中心」有鑑於氣象條件與資訊對於氣候變遷、空氣品質、災害防救等環境議題之重要性，推動所屬氣象展示場與永康氣象站於2016年通過環境教育設施場所認證，進行以氣候變遷為主軸之環境教育。本研究針對該場域在環境教育與氣候變遷主題上之特有性，自研議營運模式、提升專業人力、多元課程方案及精進行銷管理等四部分進行研究。在研議營運模式方面，先針對南區中心設施場所做資源盤點，再利用科學方法分析整理，提出經營策略建議，並考察其他環境教育場所之經營模式，滾動式修正建議策略。在提升專業人力方面，辦理同仁與志工之環境教育專業研習，包含多元化教學技巧、氣象專業知能、氣象跨領域應用，將課程納入志工人力，並擬定人員管理要點。在多元課程方案方面，建立包含氣象史、氣象觀測、防災教育、氣候變遷及探索永康等之課程圖像，發展實作活動、輔助教具及文宣，進行學習單及滿意度分析，召開教案專家諮詢會議，達成教案內容多元化、符合12年國教核心素養及環境教育目標。在行銷管理方面，積極對外交流，發展策略聯盟，合作辦理專業研習、課程推廣及連結。為因應未來改納環境資源部政策與環境教育議題之重要性，持續推動氣象跨領域應用與環境永續發展，有效建立以氣象專業為亮點之環境教育設施場所經營模式典範。

關鍵字：環境教育設施場所、氣象跨領域應用、環境教育

一、前言

立法院於2010年5月18日三讀通過「環境教育法」草案，並於同年6月5日由總統頒布，隔年6月5日正式實施。「環境教育法」明定環境教育設施場所為整合教育的專業人力、課程方案與經營管理，用以提供環境教育專業服務中具有豐富自然或人文特色的空間、場域、裝置或設備。在環境教育法推動實施之後，因設施場所認證單位為法定4小時環境教育之戶外教學場所，全國各相關環境教育單位皆積極提出認證；截至2018年7月20日為止，已獲認證之環境教育設施場所共計有169處。

「臺灣南區氣象中心」(以下簡稱南區中心)已於2016年4月通過環境教育設施場所認證，以氣候變遷、氣象觀測及國定古蹟「原台南測候所」為主題進行環境教育推廣。透過多元的教學設計，除可提供各機關、公營事業機構、學校等作為氣候變遷及環境保護相關之課程、演講、戶外學習、影片觀賞及實作等教學活動場域，亦成為氣象知識交換平臺。另外，行政院會於2018年5月3日通過組織改造草案，環境保護署將升格為環境資源部，交通部中央氣象局將移入環境資源部成為中央氣象署(中央通

訊社，2018)。現有大多數環境教育設施場所，如南水局曾文水庫、林務局各自然教育中心以及南區中心等場域，未來將皆隸屬於環境資源部管轄，環境教育業務與該設施場所在此署所扮演之角色，將更形重要，一方面會有更多資源之挹注，同時亦會面臨更多專業上的要求，可知環境教育已是長期政策與社會主流，為現代地球公民不可迴避之生活重點議題。

南區中心本於專業領域，對於環境議題之聚焦重點首先放在全球與臺灣氣候變遷以及氣象災害。依據政府間氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC)公布第五版的氣候變遷報告(IPCC AR5)指出，從1950年開始，地球氣候暖化就已經在發生，而人類活動是導致全球暖化的主因之一。氣候變遷造成的各種現象，例如極端天氣事件，對人類的影響日趨明顯，從生態、社會、經濟、政治、文化等不同面向觀之，對於全球、國家、區域、個人等層級皆造成直接或間接之衝擊。2016年4月舉行的IPCC第43屆會議商定，AR6綜合報告將於2022年完成，屆時各國將審查其在實現全球變遷遠低於2°C的目標方面取得的進展情況，同時努力將其限制在1.5°C (IPCC, 2018)。氣候變遷減緩為

各國持續聚焦與努力之目標，也將長期為環境教育之重點主題。

除了全球環境變遷，地理位置也影響本地環境條件甚鉅。臺灣地處副熱帶，並位於環太平洋地震帶上，故每年都有遭受颱風、豪雨、乾旱、寒流及地震等天然災害侵襲之虞。由於「氣象」因素而對人類的生命財產、國家經濟建設和農、林、漁、牧、工、商以及交通運輸和維生系統等造成的直接或間接損害，稱為「氣象災害」。就氣象災害而言，臺灣因災害性天氣所造成的直接財物損失，年平均約高達新臺幣150億元(間接的損失更難以估計)，其中85%左右與颱風有關，11%由5、6月之豪雨所造成。2017年11月中，根據國際組織「德國監測」(Germanwatch)的評比，臺灣的氣候風險高居全球第7位，和2016年的51名相比，風險大幅提升(環境資訊中心，2017)。因此善用氣象資訊提前部署，使氣象資訊在我國的防災應用上發揮最大綜效，實至為重要。因此如何經由民眾對氣象資訊之了解，增進對於天然災害之認知，以及了解災害前後應採取的防護和應變措施，乃為環境教育實施不可忽視的重點工作。

此外，由於環保意識抬頭，空氣污染成為近年最獲關注之環境議題。空氣污染對人們健康的危害甚鉅，污染源排放、氣象及地形等都會影響空氣品質，其中氣象為影響空氣品質短期變化的主要因素。世界衛生組織(WHO)在2015年的Economic cost of the health impact of air pollution in Europe 報告中指出，2000年全球約有80萬人因暴露於環境周圍的空氣污染而過早死亡，而至2012年全球因環境周圍空氣污染而過早死亡的人數已超過370萬人(WHO 2015)，與2000年相比，空氣污染造成的過早死亡人數已增加四倍之多。2015年，全球因環境污染之死亡人數約900萬人，其中因空氣污染而死亡的人數為650萬人(楊鑑行，2018)。臺灣面臨的空氣污染問題相當複雜，地狹人稠使得住宅與工廠等空氣污染源相當接近，固定源和移動污染源等多種來源難以釐清貢獻並實施管制，南部空氣污染情形嚴重，因此有關空污公害防治方面之環境教育更形重要。南區中心將以氣象專業知識為基礎，引導民眾學習評估空氣品質訊息與有效採取應變作為。



圖1 氣象環境教育概述及重要性

氣象環境教育概述及重要性如圖1，不論在一般民眾生活或政府施政層面上，氣象科普與相關環境教育課程之開發與推動，實為當代不容忽視之議題，而南區中心在環境教育所扮演角色有其重要性與獨特性。

二、南區中心環境特色及課程簡介

南區中心位於臺南中西區公園路21號，位於舊時臺南府城的市中心。1895年日本人來到臺灣後，為深入了解臺灣氣象特徵，於1896年起建置臺北、臺中、臺南、恆春及澎湖等5個測候所。臺南測候所於1897年1月1日開始氣象觀測，辦公廳舍則於1898年落成，迄今已有120年歷史，是全臺現存最古老的氣象建築(其餘最早期的4個測候所皆已先後拆除)，亦是亞洲僅存最古老的近代測候所，其有著11.6公尺高的中央風力塔，加上18邊形的獨特建築造型及內部3個同心圓的機能性功能，是府城當時最高的建築物，其氣象觀測及預報服務與民眾的生活息息相關，更顯其歷史與文化價值。而為了提昇南部地區氣象服務品質，並加強南部地區地震及氣象監測能力，於2001年設立南區中心，建置現代化氣象科技展示場，內容包括氣象、地震、天文、海象及氣象歷史展示，並整修國定古蹟「原台南測候所」為古蹟文物展示場，為目前臺灣少有以氣象為主題，地球科學為輔的展示場。展示場於週間免費對外開放，並提供團體預約導覽、講座、科普影片賞析、到校服務及暑期研習等氣象防災推廣活動。



圖2 南區中心環境教育設施場所

大氣、水和陽光是生命維持所必需，人類的生活與氣象更是息息相關，氣象觀測便是記載環境變遷重要的記錄方式。鑑於氣候變遷為環境教育八大領域之一，而目前全臺規劃與氣候變遷相關課程之環境教育設施場所占比例僅約3%(賴信志，2017)，南區中心為增加多元化服務，促進環境永續發展為目標，於2016年4月起提供環境教育推廣課程，並將永康氣象站納入環境教育課程實施場地之一。目前

南區中心已有7個課程¹開放民眾自行線上預約，課程結合氣象科技展示場內設施、國定古蹟原台南測候所及永康氣象站高空氣球施放觀測任務，並加入實地量測、手作DIY模型與互動式教具加深學員印象及趣味性。藉由氣象觀測出發，導入全球暖化觀念，以及從「原台南測候所」引發古蹟維護的重要性，探討人與大氣、環境之間的關係，進而思辨氣候變遷下應有的調適作為。

為使南區中心環境教育教學活動內容符合參觀團體特質、研發創新教案、進行策略聯盟、結合與參考優良環境教育設施場所管理模式或經驗，並利用科學方法研究出有效的經營模式，以提升環境教育設施場所服務品質及永續經營之目的，南區中心自2017年起與長榮大學合作進行「環境教育設施場所經營管理精進方案之研究」計畫。依據「環境教育設施場所認證申請作業指引」中指出，提供完整環境教育專業服務的場所設施包含4大元素：環境特色、人員配置、課程方案及經營管理，4大元素應彼此關聯，且能回應環境教育目標。故本研究就「研議營運模式」、「提升專業人力」、「多元課程方案」及「精進行銷管理」等4部分研議精進措施，以期有效利用設施場所特色資源與人力配置、發展課程方案，落實環境教育目標，以冀環境教育設施場所之永續發展。

三、研議營運模式

本研究初期先利用實地訪查觀課、問卷自評、同仁諮詢與外單位多元參照等方法，針對南區中心設施場所進行資源盤點，再利用SWOT分析、使用SWOT矩陣，整理對應策略，並加入九大經營要素進行策略建議，同時以電話、線上或實地方式考察其他環境教育場所之經營模式，滾動式修正環境教育設施場所經營管理建議策略。

(一) 現況自我評估分析

本研究初始針對南區中心環境教育執行團隊同仁，進行環境教育設施場所認證自評，自評結果如表1。其中自評分數平均較低之項目為：「環境教育特色」—有效推廣環境教育價值的做法、結合教學需求及生態友善的規劃；「專業人力」—環境教育人員課程規劃與執行能力再學習、結合在地資源、建立合作夥伴關係及共同培力計畫；「環境教育課程方案」—針對不同對象

規劃設計多元教學方案、具有系統化課程發展架構；「經營管理規劃」—具有健全的營運計畫、行政作業及合法適當的人事制度、具有財務會計系統，可編列環境教育設施場所年度所需運作經費、減少環境衝擊設計，考量環境、生態承載量管制、具有循環資源管理：水、電、回收、再利用、具有短中長期營運目標規劃(經費來源、預算)。整體觀之，自評滿意度最低之項目為「經營管理規劃」，尤其是「經費來源與預算」、「循環資源管理」兩內涵，另外在專業人力項目，「結合在地資源與建立夥伴關係」亦是自評認為應加強重點。在專業人力方面，依周儒、王喜青(2017)於2016年針對近兩百位環境教育教師所做的調查研究結果，教師以「一般個人能力」表現較佳，特別是評估和修正教育方案方面表現不突出，是有必要持續關注與探討的重點。另外在經營管理部分，段沛晶、薛怡珍(2017)指出，目前已取得認證之設施場所投入市場的單位大部分是公部門，環境教育4小時服務屬無償或收費低廉，無法充份反應實際市場的行情，應思考若在沒有政府預算的協助下，該如何持續推動產業化以獲得最佳效益。國際間早已將環境教育視為一產業發展，以環境教育產業化為發展原則，才能具備產業永續發展的利基及契機。

項目	內涵	自評	總分
環境教育特色	環境資源維護的自然保留程度	4, 3, 3, 4, 4	18
	軟硬體規劃能融入當地環境特色且具教育意涵	4, 3, 4, 3, 5	19
	有效推廣環境教育價值的作法	3, 3, 3, 2, 3	14
專業人力	結合教學需求及生態友善的教學規劃	4, 3, 2, 3, 2	14
	環境教育專業人力配置	3, 4, 3, 5, 5	20
	環境教育人員持續提升專業知能機制	3, 4, 3, 4, 3	17
環境教育課程方案	環境教育人員課程規劃與執行能力再學習	3, 3, 2, 3, 3	14
	結合在地資源、建立合作夥伴關係及共同培力計畫	2, 1, 2, 2, 3	10
	可依不同對象分級之教學目標	4, 2, 3, 3, 3	15
經營管理	具有學習評量與教學成效評估	2, 4, 4, 2, 4	16
	針對不同對象規劃設計多元教學方案	3, 2, 2, 3, 3	13
	可依課程方案規劃適宜的師生比	3, 2, 4, 3, 3	15
環境教育課程方案	具有系統化課程發展架構	4, 2, 2, 3, 3	14
	依據環境特色編製適宜課程方案、教學步驟	4, 2, 3, 3, 3	15
	減少環境衝擊之教材教具、設置展示或解說牌	4, 2, 2, 3, 4	15
經營管理	具有健全的營運計畫、行政作業及合法適當的人事制度	3, 3, 2, 3, 3	14
	具有財務會計系統，可編列環境教育設施場所年度所需運作經費	2, 3, 2, 3, 3	13
	減少環境衝擊設計，考量環境、生態承載量管制	3, 2, 3, 2, 3	13
環境教育課程方案	具有安全維護及緊急事故應變計畫	4, 3, 4, 3, 5	19
	具有教學場域及教學動線之安全維護管理	4, 4, 4, 4, 5	21
	具有循環資源管理：水、電、回收、再利用	4, 1, 1, 2, 3	11
環境教育課程方案	具有短中長期營運目標規劃(經費來源、預算)	2, 3, 2, 3, 2	12

表1 南區中心：環境教育設施場所認證自評表

(二) SWOT分析及策略建議

依據Steiner(1977)提出之SWOT策略構想，檢視南區中心內部環境的優勢(Strengths)和劣勢(Weakness)，以及分析外部環境的機會(Opportunities)及威脅(Treats)做為發展定位以及策略研擬的參考，分析結果如圖3。再進一步使用Wehrich(1982)SWOT分析矩陣，針對南區中心狀況提出「優化教案融入氣象科普及國教課綱等重點」、「教案文宣加入探索元素」、「擬定人員管理要點」及「善用志工人力」等4項策略(如圖4)。

¹ 南區中心目前環境教育課程有：氣象史類「十八角樓古蹟傳奇」；氣象觀測類「我是小小氣象觀測員&播報員」；氣象與防災教育「風雲雷電」；氣候變遷類「地球氣溫在跳舞」；探索永續類「地球發覺危機四起」、「海賊王進入三檔」。



圖3 南區中心環境教育設施場所SWOT分析

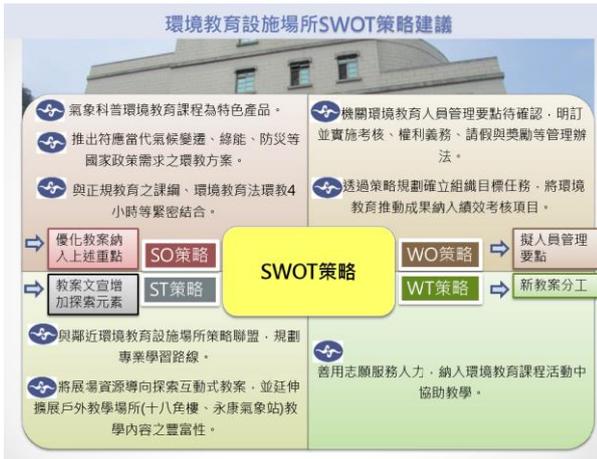


圖4 南區中心環境教育設施場所SWOT策略

(三) 九大經營要素與SWOT策略

依據吳侃穎(2015)針對環境教育設施場所永續經營模式之探討，其採用Osterwalder and Pigneur於2010與2012年提出之方法，將永續經營模式分為9個關鍵要素，即顧客(顧客關係、目標客層、通路)、財務(收益流、成本結構)、產品(價值主張)與基礎設施(關鍵資源、關鍵活動、關鍵合作夥伴)。本研究依此架構，結合SWOT策略，綜整出南區中心現有經營模式與未來發展策略(如表2)。目標客群部份，針對國高中客群開發新教案；價值主張部份，對於南區中心教學同仁舉辦教學法及教案知識研習；通路、顧客關係、合作夥伴部份，積極發展策略聯盟，並已有實質合作；關鍵資源與關鍵活動部份，則運用展場與延伸場域資源設計新教案，並規劃相關輔具(硬體)與設計挑戰單元(軟體)來增加課程豐富度。

類別	目標客層	價值主張	通路	顧客關係	收益流	關鍵資源	關鍵活動	關鍵合作夥伴	成本結構
SWOT策略	與正規教育之課綱、環境教育法環教4小時等緊密結合。	將環境教育與科普教育知能納入中心增能學習內容。	定義並設計氣象科普環境教育課程，連結大眾生活與國際議題，成為中央氣象局與臺灣南區氣象中心特色產品。	觀察其它機構收費機制，評估中心最適合之永續經營模式。	運用場域環境特色與環境特色，延伸擴展戶外教學場所。	與氣候變遷、綠能、防災等政策或議題串連，推出符合當代需求之環教方案。	與鄰近環境教育設施場所策略聯盟，規劃專業學習路線。	人力分工細化並按專業配置，提升同仁對所屬業務的熟悉度並減輕個別負擔。善用志願服務人力，納入環境教育課程活動中協助教學。	

表2 九大經營要素與SWOT策略

(四)以電話、線上或實地方式考察其他環境教育場所之經營模式

主要進行方式將以電話、線上或實地方式考察其他環境教育場所，如收費機制-未收費情形下如何維持運作，或原未收費而後來轉為收費所面臨的挑戰與關鍵等；人力經營及管理方面，如是否有委外人力執行、外部經費挹注、志工人力運用等；課程方案推廣方面，如與社區業師結合、課程如何結合設施場所特色、課程場次等，期以其他場所模式提供南區中心精進營運管理之參考依據。

三、提升專業人力

(一) 制定環境教育講師管理要點草案

申請認證之初，南區中心計有10位內部員工領有環境教育人員證書，並採輪流方式負責擔任環境教育課程與導覽工作講師，惟因員工異動、專長不同、各有主責業務及因應未來可能將更多場次等多方因素，期望能建立制度化管理方式。茲參考其他環境教育設施場所之管理要點，南區中心狀況為基礎加以修改，初擬「中央氣象局臺灣南區氣象中心環境教育設施場所環境教育講師管理要點」草案，評估招募非氣象人員擔任講師之可行性，包含目的、招募、培訓及考核辦法、權利及義務、管理、請假辦法、獎勵及退場機制，期有助於南區中心與環境教育業務的團體合作與順暢推動。

(二) 辦理環境教育專業研習

因應南區中心環境教育課程教案單元持續充實與調整，以及內部人員異動，定期辦理環境教育團隊人員專業成長研習乃提升環境教育品質重要的一環，主題包含多元化教學技巧、氣象專業知能、氣象跨領域應用等。目前辦理有「探索活動教學法與教學活動設計」、「團體教學法技巧與實作」與「環境教育課程雲端教室回饋系統運用」等。今(2018)年下半年度配合新教案開發及展示設施更新，將辦理空氣品質、雷達、大氣物理、天文及海象等相關課程。

(三) 環境教育課程人力配置

將南區中心志願服務人力納入環境教育課程活動中協助教學，與內部員工分工合作。例如模型實作、探索拼圖等單元，即安排由志工主導，提供志工多元服務機會。並結合南部氣象站人力，提供南部地區到校服務，未來將嘗試連結氣象站，做為環境教育設施場域的延伸。

四、多元課程方案

環境教育活動方案目的在於協助參訪者發展環境覺知、學習環境知識、培養環境倫理、熟習行動技能，甚至獲得環境行動的經驗；應針對不同的參訪者，經常性地提供多元的環境教育方案與學習活動。本研究採取以下三種方式以達成上述目標：

(一) 建立南區中心整體課程圖像

為彰顯南區中心環境教育設施場所的氣象專業特色，本研究先盤點課程資源，區分性質與實施對象，依資源與專業性，建立總體課程圖像架構(如圖5)，區分為「氣象史」、「氣象觀測」、「防災教育」、「氣候變遷」及「探索永康」等系列。並將先前已開發完成之解說教學單元，以小單元方式轉化成課程模組，各單元可彈性搭配，增加教學靈活度，並可和策略聯盟單位進行課程連結，增加氣象跨領域合作機會。



圖5 南區中心整體課程圖像

(二) 環境教育課程學習單與滿意度之調查分析

為探討各課程學員之學習成效與滿意度，本研究積極發展課程評估工具，針對106年3月至11月環教教育課程施作學習單與滿意度問卷，回收學習單281份與滿意度問卷270份。滿意度統計分析結果如圖6。第一次參訪南區中心者達86.1%，顯示參觀民眾對於展示場多為第一次接觸，表示本場所具開發新客源之潛力，亦可思考如何以更有層次、多元的主題吸引參訪者多次造訪；最愛課程內容為探空氣球施放佔81.95%、古蹟參訪佔78.05%及動手做模型佔73.4%，顯示各年齡層學員對實作活動都較有興趣，故未來發展教案的方向之一即為增加實作體驗，但亦有4成以上參加者覺得實作部分困難度較高，未來將於操作時間與教具安排上進行調整。依學習單統計結果，發現有部分題意不夠精確、使用超過學習者程度的專業術語等問題。另為達到課程優化之目標，召開兩次專家諮詢會議，依專家建議將學習單與滿意度調查改採回饋單方式，讓學習者的回答從知識面的對錯改為思考如何採取環境行動，並就「認知」、「情意」與「技能」等3個面向修改系列教案，配合展示場特色增加探索活動、教案納入12年國教核心素養、總結依環境覺知、知識、態度、技能及參與綜整課程內容，協助學員回顧當日環境教育課程之意義，以達環境教育實施意義。



圖6 2017年度南區中心課程滿意度統計結果

(三) 環境教育教案與輔助教具設計

南區中心之教案設計，係以展場設施與氣象專業為基礎，除了大氣科學基礎知識，更強調調整環境之思考，以環境時事與新興趨勢之介紹與實作單元設計，將氣象與教育、防災、環境科學等做跨領域的連結，從而培養學員之環境素養。依據總體課程圖像架構，新發展「雷達」、「空氣汙染」及「認識氣象站」等3個教案，肩負溝通政策、連結時事與推廣氣象科普等功能。此外亦發展互動式教具以輔助教學，例如氣候變遷課程之「彩色沙盤」，可將大尺度之氣候變遷議題加以具象化，「空氣手流彈」探討風的威力、「赫爾的移動城堡」探討冰雹的形成，未來亦可配合展示場更新融入AR(Augmented Reality)或VR(Virtual Reality)等科技手法，讓環境教育課程內容更加活潑，更具探索實作性。

五、精進行銷管理

(一) 發展策略聯盟

黃華彩、陳昭郎(2001)將策略聯盟產生的理論基礎做了簡短綜合：一是資源依賴理論(resource dependence theory)，係指組織在面對多變、複雜與受限的環境條件下，靠著與其他組織的互動關係，輸出組織內所生產的資源，並在組織系統環境外找尋必要的資源，以降低不確定性與依賴性，得以穩定地管理環境。另一為價值鏈理論(value chain theory)，在價值系統裡，實體產品的形成經由供應商、企業、通路、顧客的流程，合作策略可以延長生產與銷售的層次，提昇服務機能，增加產品的價值，創造組織更大的發展空間與更大的收益。依據南區中心環境教育設施場所「短、中、長期營運目標」，其中包含「擴展與國小、國中及環境教育認證場所之合作關係」，期以精進跨單位合作及異業結盟方式，成

為南部氣象知識交換平臺。南區中心今年度積極拜訪南部地區其他推動環境教育之機構討論合作可能，包括高雄女中地球科學學科中心、台江國家公園、黑面琵鷺生態展示館、經濟部南區水資源局及南區環境教育輔導團等，洽談課程互為宣傳、環境教育人員專業交流、課程參與認證優惠等，並已有互為宣導、合作辦理研習課程及教具交流等實質合作成果。

(二)文宣設計

為提升南區中心環境教育設施場所的能見度，並使大眾易於區別不同教案的特色，印製專屬之課程手冊(如圖7)，以氣象儀器結合風、雨等氣象要素，以「天天觀氣象，日日好生活」為小標題作前言說明，內容函蓋宗旨、願景、目標及環境教育課程預約申請流程、課程介紹、設施場所場域簡介、永康探索地圖等重點，以便民眾可按圖索驥、引發參訪動機，更有效推廣南區中心環境教育。



圖7 南區中心環境教育課程手冊

六、結論

南區中心為強化南部地區氣象服務，以氣象專業能力、生動有趣的氣象展示場、傳承兩甲子的原台南測候所為基底，輔以生動的教案，營塑「氣候防災、生活氣象」的環境教育新品牌。本研究利用科學方法探討妥善的經營模式，借鏡優良環境教育設施場所之管理模式或經驗，滾動式修正以達永續經營之目標；持續辦理環境教育人員專業研習、配合課程總圖像並融入創新教學活動手法，研發多元課程教案；進行策略聯盟，強化區域環境教育資源，結合產官學界，擴展氣象跨領域服務版圖，以提供優質之氣候變遷領域環境教育服務，進而達成環境永續之發展目的。

七、參考文獻

- 中央通訊社, 2018: “行政院通過組改草案 環保署將升格環資部”, 中央社新聞, 2018年5月9日取自 <http://www.cna.com.tw/news/firstnews/201805030173-1.aspx>
- 行政院環境保護署, 2018: “環境教育設施場所認證資訊”, 2018年7月20日取自 https://eecs.epa.gov.tw/front/cert/place_qry.aspx
- 吳佩穎, 2015: “三個環境教育設施場所之永續經營模式探討”, 碩士論文, 花蓮, 國立東華大學企業管理學系
- 周儒、王喜青, 2017: “環境學習中心環境教育教師能力與影響因素研究”, 第27屆環境教育學術暨實務交流國際研討會會議資料, 中華民國環境教育學會
- 段沛晶、薛怡珍, 2017: “認證後的環境教育場域轉型產業化的可能性”, 第27屆環境教育學術暨實務交流國際研討會會議資料, 中華民國環境教育學會
- 黃華彩、陳昭郎, 2001, “農業合作社場業務略聯盟之研究”, 合作經濟, 68期, 20-36
- 楊鎧行, 2018: “空氣污染防治行動方案”, 行政院環境保護署環境教育人員研習講義
- 賴信志, 2017: “環境教育設施場所經營管理精進方案之研究(1/2)期末報告”, 交通部中央氣象局委託研究計畫
- 賴信志, 2018: “環境教育設施場所經營管理精進方案之研究(2/2)期中報告”, 交通部中央氣象局委託研究計畫
- 環境資訊中心, 2017: “臺灣氣候風險全球第七 高溫天數倍增”, 環境資訊中心報導, 2018年7月21日取自 <https://e-info.org.tw/node/208452>
- IPCC, 2013: “fifth Assessment Report”, from <https://www.ipcc.ch/report/ar5/>
- IPCC, 2018: “Sixth Assessment Report”, from <http://www.ipcc.ch/index.html>
- Steiner, G.A., 1977: Management policy and strategy, Macmillan, New York
- WHO, 2015: "Economic cost of the health impact of air pollution in Europe," from http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0004/276772/Economic-cost-health-impact-air-pollution-en.pdf?ua=
- Weirich, H., 1982: “The SWOT matrix--A tool for situational analysis”, Long Range Planning, London, 15(2), 54-66