

計畫名稱：

「花蓮縣環境教育數位中心設置計畫」

主辦單位：花蓮縣政府

中 華 民 國 106 年 5 月

目錄

壹、計畫緣起.....	1
貳、計畫目標.....	1
參、現行相關政策及方案之檢討.....	2
肆、執行策略及方法.....	3
伍、期程與資源需求.....	12
陸、預期效果及影響.....	14
柒、附則.....	15

圖目錄

圖 4-1 環境教育數位中心綠建築示意圖.....	5
圖 4-2 環境教育數位中心外觀示意圖.....	5
圖 4-3 環境教育數位中心平面配置示意圖.....	7
圖 4-3 環境教育數位中心外觀示意圖.....	7
圖 4-4 環境教育數位系統示意圖.....	8
圖 4-6 傳統靜態展示系統示意圖.....	9
圖 4-5 花蓮縣數位環境教育中心人力配置.....	11
圖 4-6 花蓮縣數位環境教育中心人力配置.....	11
圖 4-7 花蓮縣數位環境教育中心志工隊組織.....	11

表目錄

表 5-1 花蓮縣推動環境教育數位中心設置計畫成本收益表（百萬元）.....	13
表 5-2 財務評估結果表（百萬元）.....	13
表 5-3 財務評估結果表.....	13

壹、計畫緣起

- 一、99 年 5 月 18 日立法院三讀通過「環境教育法」，經總統公告於 100 年 6 月 5 日(世界環境日)施行。「環境教育法」首條即揭其要旨：「推動環境教育，以促進國民瞭解個人及社會與環境的相互依存關係，增進全民環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡、尊重生命、促進社會正義，培養環境公民與環境學習社群，以達永續發展」。環境教育之對象為全體國民、各類團體、事業、政府機關(構)及學校，並以「資訊整合、全民參與」及「教育永續、終身學習」為目標。
- 二、配合「環境教育法」推廣並落實環境教育，使人與環境之倫理關係能被國民瞭解，幫助國民擁有正確的價值觀及態度，同時有效提升其相關知識與技能，促使國民能因為重視環保，進而採取實質行動，設置環境教育數位中心及培訓環境教育人員、開發環境教育課程及遊程，以推動花蓮縣環境教育工作，達到永續發展之效益。

貳、計畫目標

為推動環境保護工作，因而研提花蓮縣推動環境保護及環境教育數位中心設置計畫，本計畫將於原環境教育永續中心設置環境教育數位中心，本場域空間規劃將以多元性教學使用之概念做為發展主軸，提供本地民眾及外地遊客使用的多功能寓教於樂環境教育場所，並進行環境教育人員培訓，以達成下列目標：

- 一、推動本縣環境保護及提升環境品質工作。
- 二、設立「環境教育數位中心」，進行推動環境保護並提供一般民眾、政府機關及學校參訪，以全面推動本縣環境保護工作(推動水質保護、空氣品質、資源回收、環境教育及環境衛生…等)。
- 三、培訓環境教育人員、開發環境教育課程及遊程，以推動花蓮縣環境教育工作。
- 四、成立環境教育中心志工隊，編制隊長一名，並下設解說、行政、企劃等三組，

並各設組長一名，做為中心營運的協辦組織。

五、於數位環境教育中心研發專業學習課程，每年研發2套新課程，以滿足學習者不同的課程需求。

參、現行相關政策及方案之檢討

一、為推動花東地區產業發展，維護自然生態景觀，發展多元文化特色，提升生活環境品質及增進居民福祉，促使花東地區永續發展，立法院於100年6月

13日三讀通過「花東地區發展條例」，並經總統於同年6月29日頒布施行。

二、依據行政院「花東地區永續發展策略計畫」，在產業發展的過程中應尋求環境保護之平衡，因而推動建立生態城鄉策略。並融合「推動建立低碳生態城鄉」之作法，作為環境保育及產業發展之政策評估。

三、《環境教育法》立法目的，在於「推動環境教育，促進國民瞭解個人及社會與環境的相互依存關係，增進全民環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡、尊重生命、促進社會正義，培養環境公民與環境學習社群，以達到永續發展」，因而本計畫據以推動花蓮現環境教育，提升國民環境保護理念。

四、為提升建築產業對環境之貢獻，使國人有更優質、舒適及健康之居住環境，我國於88年研訂完成綠建築評估系統，及建立綠建築標章制度，並於90年核定「綠建築推動方案」，由政府部門帶頭做起，積極推行以節能環保為導向之綠建築。迄今已完成綠建築法制化，累積綠建築節能、節水、生態環保等績效顯著，且於97年起擴大實施「生態城市綠建築推動方案」，使我國的綠建築更進一步邁入永續都市的階段，爰此，本環境教育數位中心之設置將依據取得綠建築銀級標章為目標。

肆、執行策略及方法

推動環境教育必須有相應配套規劃，環境教育才能落實以利環境品質的提升，進而有利於國家的永續生存發展。本計畫執行策略及方法如下所述：

一、推動本縣環境保護及提升環境品質工作結合環境監測重要性、空氣品質、噪音來源及管制、土壤與地下水整治各項水質污染及整治、廢棄物之分類及資源回收、毒化物…等辦理相關宣導活動。

二、以符合銀級綠建築為設計目標，建置環境教育數位中心，包含節能減碳設計、場域配置、教學設備、空間營造、無障礙空間設計等。

（一）環境教育數位中心綠建築設計理念

建築設計以符合綠建築標準為目標，建築物規劃從建築材料、機電裝置、照明設施的選擇、空地植生綠化及通風設備等，均採用綠建築設計技術，並以申請「銀級候選綠建築標章」為原則。

本案綠建築不但擁有綠建築節能減碳的實際效益外，也富含環境保育的意識，因此內部的硬體建設與整體環境，處處皆可做為環境教育的教材，並可結合周邊自然與人文資源作為為環境教育的據點。整體設計理念如下所述：

1. 建築水準以朝向現代化、國際化、資訊化之理想，以規劃室內空間機能、規模與設備。
2. 以適當的空間分區規劃與管制設計，以確保各機能分區間的隔離性及互相支援的交流性。
3. 設計需考量未來發展擴充之便利性，包含空間擴充及網路系統擴充性。
4. 提供舒適、方便、快捷的工作環境。
5. 建築設計以綠色建築為目標。
6. 提供便民及親民之使用空間。
7. 設計需考量無障礙環境之塑造。
8. 應注意基地原有之歷史及生態保存。

(二) 環境教育數位中心綠建築銀級綠建築標章之設計對策

本環教中心規劃申請「綠化量指標」、「基地保水指標」、「日常節能指標」、「二氧化碳減量指標」、「廢棄物減量指標」、「室內環境指標」、「水資源指標」、「污水及垃圾改善指標」等8項指標，以取得銀級綠建築標章。執行策略及方法如下所述。

1. 綠化量指標：種植多種「原生及誘鳥誘蝶等喬木，灌木及花草」，營造綠意盎然的公共空間，延緩熱島效應的功效。
2. 基地保水指標：採取「綠地保水、透水鋪面保水，屋頂覆土綠化」，透過各種形式將基地保水功能提升，增進土壤含水量，促進基地透水功能與都市環境之水循環功能。
3. 日常節能指標：本綠建築採取外殼節能、自然通風節能及照明節能策略。
 - (1) 外殼節能：花蓮市氣候濕熱，日照對建築物、戶外空間與半戶外空間的熱舒適性影響甚鉅。適當的量體配置、遮陽及良好的外牆隔熱可減少室內空調負荷量(如:屋頂採用綠化屋頂以隔熱、降溫)。
 - (2) 自然通風：本案建築量體配合適當的平面深度與開口配置「有利於自然通風」。當室外空氣溫濕度適合引入室內時，透過玻璃窗及氣窗可「引入自然涼風」。
 - (3) 照明節能：本案設計適當的「採光天井」，具有極高的自然晝光利用率，主要工作空間的晝光因子(Day light Factor)皆可達輕易滿足各空間使用目的需求。「採 T5 燈管及電子式安定器燈具」，可節省電力並提供穩定照明光源。
4. 二氧化碳減量指標：本案建築結構為鋼構可回收建材，符合二氧化碳減量指標。
5. 廢棄物減量指標：土方平衡不外運；降低卡車運送的耗能，達到廢棄物減

量之目的。

- 6.室內環境指標：本案環境空間全面以「簡單粉刷裝修及照明系統」天花板，以及各項環保建材裝修室內空間。
- 7.水資源指標：本案建築物下方設雨水回收池為「沖廁、景觀澆灌」利用並採用具省水標章之設備，節約用水。
- 8.污水及垃圾改善指標：本案垃圾處理，設於隱蔽且方便處理處。

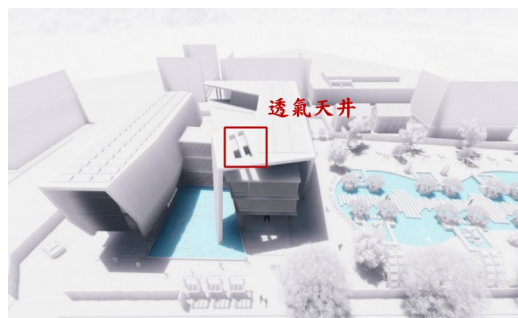


圖 4-1環境教育數位中心綠建築示意圖

（三）環境教育數位中心綠建築造型美學計畫

以「在城市中的美術館」為建築外觀設計目標，期能塑造美術館等級之建築外觀，吸引民眾前往參觀，本中心外觀造型初步構想以紙飛機為造型意象，期許民眾於此培養創造力、思考力與設計力，本建築選用紙飛機意象隱含東部環境保護夢想起飛之意涵。

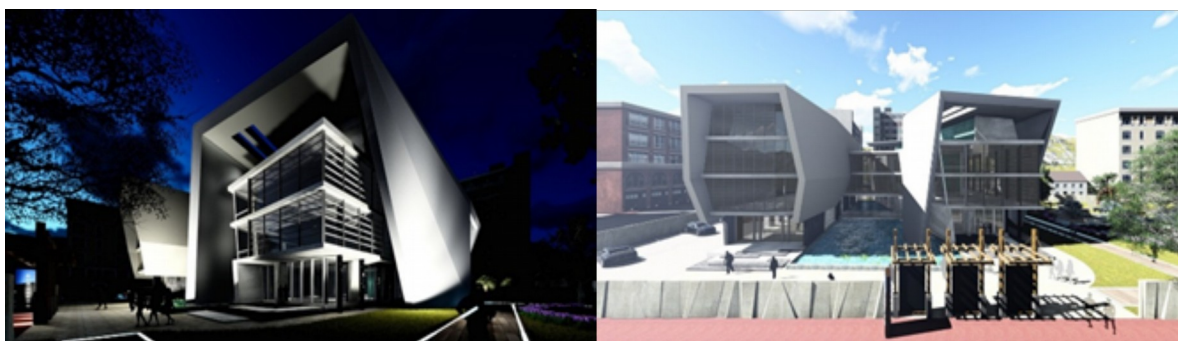


圖 4-2環境教育數位中心外觀示意圖

（四）環境教育數位中心空間配置規劃

依據使用特性，分為「辦公暨管理營運空間」、「環境教育展覽空間」、「戶外環境教育活動空間」，各功能分區概述如下：

1.辦公暨管理營運空間

(1) 規劃符合辦公及管理營運使用需求之空間，本區包含辦公室、會議室及民眾洽公之空間，依據使用功能初步規劃如下：

A、辦公空間：共計9個科室，3處長官辦公空間。

B、開會空間：1間小會議室、1間中型會議室、1間大型會議室。

C、檔案空間：可容納共計9個科室的檔案及器材設備空間及1處檢驗室。

D、附屬空間：服務台(含民眾洽公空間、大廳)、茶水間、廁所(包含男廁、女廁、行動不便廁所)、哺乳室、電腦機房、儲藏室等。

(2) 實際空間設計空間將依辦公室之一般性共通空間計算原則設計。

(3) 須考量無障礙空間設計。

(4) 空間之設計應考量管制便利性。

2.環境教育展覽空間

以主題館為發想，推廣環境保護理念；主題大致可分為：綠建築、海洋教育、節能減碳等，依據使用功能及民眾互動性初步規劃如下。

(1) 環境教育數位互動體驗廳：容納各式實體展覽品及數位教育系統之空間。

(2) 環境教育教學體驗廳：舉辦各式實驗、手作體驗課程之教育空間。

A.須考量無障礙空間設計。

B.空間之設計應考量管制便利性。

3.戶外環境教育活動空間

(1) 保留原有生態池，配合豐富的植栽、生態池等資源，提供優質的戶外教學的活動場域。

(2) 提供民眾適當的休憩空間。

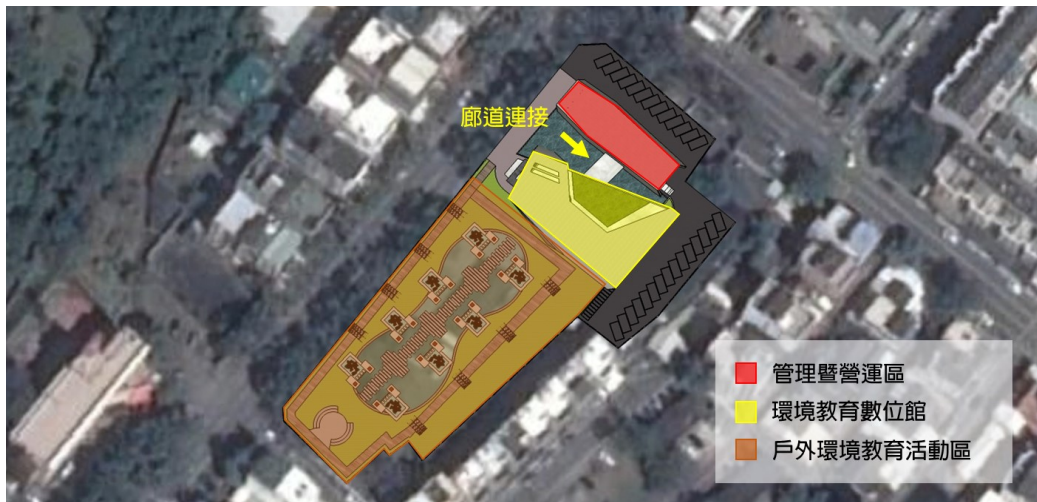


圖 4-3環境教育數位中心平面配置示意圖

(五) 環境教育數位中心行車動線規劃

為考量場域內行車動線之暢通，下圖為依據使用對象實施行車分流，所提出來的行車動線建議。

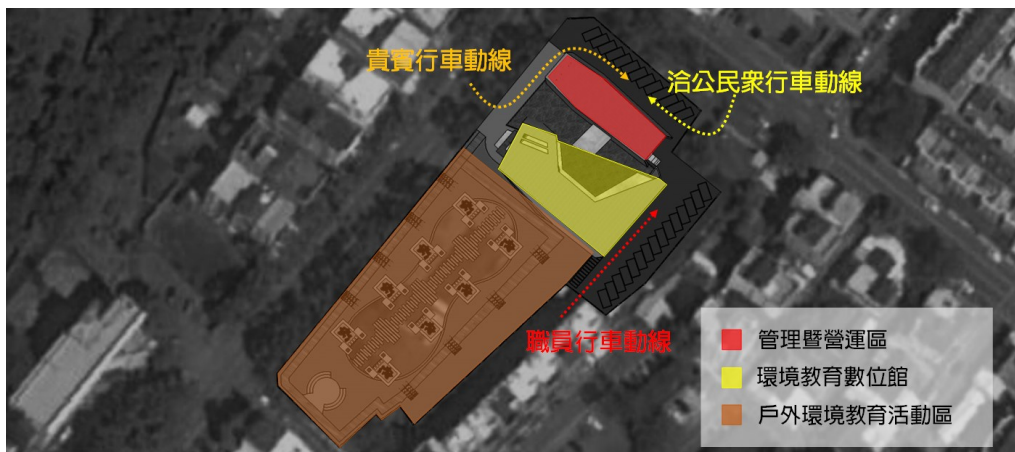


圖 4-4環境教育數位中心外觀示意圖

(六) 環境教育數位中心綠建築空間附屬設施建置：依據環境教育數位中心使用特性，規劃完善之相關設施，應包含：

1. 完善之安全設施工程（保護設施、消防設備、逃生指標）。
2. 硬體展示照明及音響效果建置（照明系統設備、音響系統設備、電腦控制設備）。

3.指標工程（動線導引、空間說明、設施解說）。

三、數位環境教育中心作為教育設施場所，將設置展覽區域及活動空間等教學場所，規劃展覽設施、展覽及教學內容，可依不同參訪單位規劃合宜參訪課程。

（一）環境教育數位系統建置

本中心之環境教育系統結合實體裝置系統及數位科技系統，開發新型態的環境教育課程，發展「虛實整合」、「智慧互動」及「趣味體驗」的創新學習服務模式，營造知性、趣味、優質的學習環境。

設置數位互動裝置(VR、AR、全息投影等)，軟體內容設計包含環境保育知識、環教遊程建議及互動遊戲，除了提供身歷其境之感受外；透過互動系統，增加教育趣味性，加深民眾印象，提供兼具教育與休閒功能的活動場域。



圖 4-5環境教育數位系統示意圖

（二）環境教育數位中心展覽及課程內容規劃

本中心教學可分為展覽互動、實驗與手作體驗課程，另搭配戶外環境教育，讓虛實整合之教材，發揮本中心推廣環境教育最大效果。

1.展覽式互動教育課程：利用展示設計提供參觀者探索的學習環境，幫助其能夠自我學習和成長。安排適當的學習環境、佈置與情境模擬，提供適當的實體展覽品及數位教育系統，引導參觀者自我發現及啟發環境保育意識。

（1）展覽式設計：分為傳統靜態展示及互動展示，兩者各有其優缺點，本計畫將使用兩者交互穿插於展館中，以彌補單一設計之不足。

傳統靜態展示：以靜態文字、圖表、影像、模型、原物等呈現生態教育之

主題，展出形式可為物件展出式、生態展出、動態機械、觀眾參觀、投影展示等，展出內容可為環教中心之歷史文化沿革、環境氣候變遷之介紹、海洋教育介紹、花蓮多元民族文化介紹等。



圖 4-6傳統靜態展示系統示意圖

(2) 互動展示設計：以互動展示、虛擬實境式(VR)、擴充實境(AR)、3D 劇場展示教育主題，利用多元媒材、動態數位情境模擬，讓民眾藉由參與展示系統互動，如連線遊戲、競賽參與等，增加環境教育之趣味性及民眾印象。互動內容可為智慧綠建築、海洋教育、環境污染，以下列舉數例規劃構想，供後續設計參考。

構想 1.



智慧綠建築互動系統：民眾手持綠建築積木(內含感應器)，移動時螢幕即顯示綠建築之各部份介紹，藉由此互動裝置，可讓民眾了解綠建築之設計手法。

構想 2.



- ✚ 節能減碳互動系統:零碳排放交通工具-自行車可降低對於環境之污染，圖左螢幕顯示目前環境品質，當民眾騎腳踏車時，空氣品質即逐漸改善(如右圖螢幕顯示)，藉由本互動遊戲可讓民眾正視汽車排放廢氣造成空氣污染問題，並提供民眾改善之道。

構想 3.



- ✚ 海洋教育互動系統:民眾於螢幕創作圖案，創作後，圖案即以大型投影裝置顯示出來，藉由互動裝置提升海洋教育之趣味性。

A.實驗與手作體驗課程：透過各式實驗、手作體驗課程，強調真實化的學習，讓民眾由知識的學習，轉化為環境保育技能之落實。

B.戶外環境教育導覽課程：透過戶外環境教育導覽課程，包含參觀整體綠建築節能設計(如:綠化屋頂、水資源回收系統等)、生態池導覽及場域內植生、生物等，啟發民眾對於環境之覺知。

四、推廣人才培育計劃規劃人才資料庫：建置數位環境保護館推廣人才庫，以推動後續環境教育相關事宜。

五、成立相關人力組織，以利數位環境教育中心營運。

(一) 人力配置計畫

環境教育中心承辦人擔任全職環境教育人員，負責工作包含該館管理、設計環境保護課程及環境保護課程解說等，人力配置如下圖 1-4 所示。

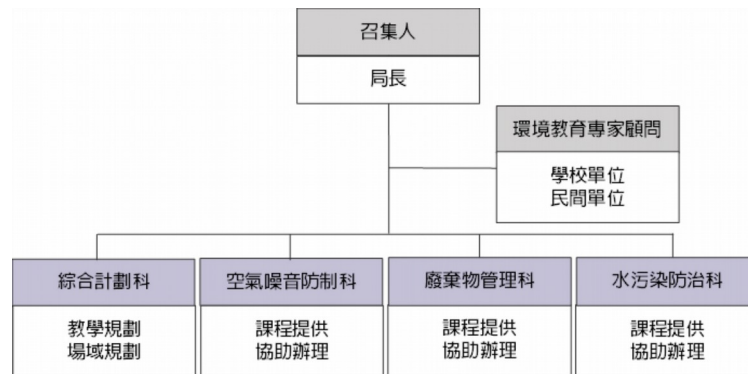


圖 4-7 花蓮縣數位環境教育中心人力配置

解說人力培訓部分等相關課程由環境保護館志工擔任，初期預計訓練解說人力 5 至 10 人，後續將再結合本縣各級學校、環保團體設計課程並增加解說人力。環保志工部分，本計畫將培訓志工約 30 人，協助該館後續維護管理。



圖 4-8 花蓮縣數位環境教育中心人力配置

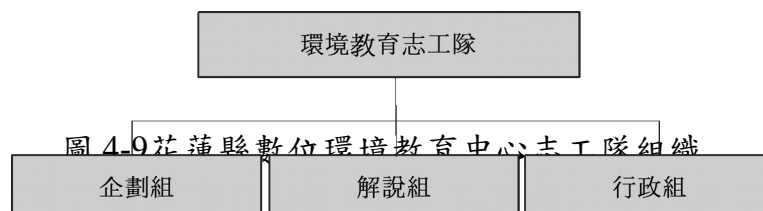


圖 4-9 花蓮縣數位環境教育中心志工隊組織

(二) 經營管理策略

1. 提供公部門之環境教育學習場域

為落實本縣機關、公營事業機構、高級中等以下學校及政府捐助基金累計超

過百分之五十之財團法人，完成所有員工、教師、學生每年至少 4 小時以上之環境教育，本館將與各機關學校合作辦理相關訓練，預計本縣九年一貫學生於國小學生及國中學生各至本館參與環境教育課程一次。

2.提供民間團體及私部門機構之環境教育場地

提供民間團體及私部門機構辦理環境教育教學研習活動等場地，達成營造優質生活環境的施政目標。

3.結合附近景點，推出低碳遊程

花蓮擁有豐富的自然及人文資源、得天獨厚的觀光環境優勢，故應善用其天然的好山好水之優勢，強化生態景觀旅遊及在地的獨特性。結合附近「食、住、行、遊、購、娛」資源，並分門別類，依據景點特色，編排主題性遊程。透過串聯環境教育場域、低碳社區、低碳飲食餐廳、低碳商店，開發環境教育遊程。

4.提供環境保護團體及公益團體環境教育場地

不定期邀請國內外環境保護團體、公益團體推出主題特展，特展活動兼備寓教於樂特色，活化展場及創造人氣話題，吸引民眾蒞臨本中心參觀。

伍、期程與資源需求

(一)計畫期程：106 年 7 月至 108 年 12 月。

(二)中央目的事業主管機關：行政院環境保護署

(三)主(協)辦機關：花蓮縣環境保護局主辦；花蓮縣政府教育處協辦。

(四)執行方式：政府自辦

(五)財務計畫：

表 5-1 花蓮縣推動環境教育數位中心設置計畫成本收益表（百萬元）

項目	合計	106	107	108	備註
收入	0	0	0	0	

成本	200	23.69	149.16	27.15	
淨現金流量	-200	-23.69	-149.16	-27.15	
累計淨現金流量		-23.69	-187.79	-200	
收入現值	0	0	0	0	
成本現值	183.06	21.68	136.53	24.85	
淨現金流量現值	-183.06	-21.68	-136.53	-24.85	
累計淨現金流量現值		-21.68	-158.21	-183.06	

表 5-2 財務評估結果表（百萬元）

折現率	3%
自償率(SLR)	小於 0
內部報酬率(IRR)	小於必要報酬率
淨現值(NPV)	-\$183.06
回收年期(PB)	無法回收

表 5-3 財務評估結果表

經費來源			各年度經費需求 (百萬元)					106-108	總計	土地款
			105 前	106	107	108	108 後	合計		
非自償	公務預算	中央	-	3.553	22.374	4.073	-	30	20	0
		地方	-	2.369	14.916	2.715	-	20	30	0
	花東基金		-	17.765	111.871	20.364	-	150	150	0
	其他		-	0	0	0	-	0	0	0
自償	其他特種基金		-	0	0	0	-	0	0	0
	地方發展基金		-	0	0	0	-	0	0	0
	民間投資		-	0	0	0	-	0	0	0
	其他		-	0	0	0	-	0	0	0
合計			-	23.687	149.161	27.152	-	200.00	200.00	0

陸、預期效果及影響

一、可量化效益

(一) 每年至環境教育數位中心人數約 10,000 人次。

(二) 研發中心專業學習課程 6 套，並進行相關教學研習。

- (三) 設置環境教育數位中心，並取得銀級綠建築標章。
- (四) 成立環境教育數位中心志工隊 30 人。
- (五) 設置環境教育展示空間之軟、硬體設施及遊程規劃。

二、不可量化效益

- (一) 提供安全的環境教育環境，除了安全完善之建築物結構外，規劃考量無障礙設施之設置，提供到訪民眾安全便利的使用環境。
- (二) 打造「綠色、節能、永續」的環境教育場域，推廣低碳公共工程及綠色能源理念，將生態保育、永續發展、節能減碳等理念落實於公共建設，對於公共空間的營造具有開創與指標性的意義。
- (三) 提升環境教育中心使用人數，結合環境教育數位場域與辦公空間，讓前往洽公之民眾，透過數位環境教育設施，進行自主性學習，擺脫過往導覽式學習，每梯次 20-40 人之限制，提升該場域之使用率。
- (四) 可重複使用之數位系統，降低廢棄物產量，以數位裝置取代紙類文宣品，除可降低廢棄物之產量外，其重複使用之特性，亦為環境保護之良好示範。結合推廣生態和環境保護，帶動社區永續經營，創造優質的生活環境。
- (五) 將數位互動裝置融入環境教育場域中，縮減城鄉數位教育落差及創造數位教育機會。
- (六) 透過環境教育數位中心之互動式教學體驗，由民眾自發性行為，加深民眾環境保護意識，健全國人環境保護概念。

柒、附則

一、替選方案之分析及評估。

無。

二、有關機關配合事項。

無。

