



圖 3- 4：濕地棲地環境曬鹽田及潮溝圖



圖 3- 5：擬在廁所旁邊空地處搭設簡易苗圃，以進行植栽之培育現場圖

三、 專家學者建議

1. 台灣首府大學 休閒管理系 謝弘哲 副教授

(1) 4 月份顧問會議

建議 1:

建議對台區鹽田附近排水系統作一初步調查，瞭解原本製鹽產業鹽田海水來源及排水系統。舊有社區家庭汙水與上游排水系統對鹽田排水之相互關係影響，以做為未來水質淨化與濕地植物利用區規劃之基礎。據鹽埕社區居民表示現有鹽田尚保有原引水及排水系統，鹽田排水坡度稍作整理即可引入海水操作，利用現有排水閘門可以控制鹽田溼地之水深。調查當地原本從事製鹽之居民，瞭解原有製鹽產業概況，並仿造井仔腳瓦盤鹽田復育方式規劃未來濕地公園鹽田景觀保留區。



井仔腳瓦盤鹽田曬鹽過程圖

建議 2:

台區鹽田濕地公園如以重建生態棲息環境為主要目標，依原有計畫設計引水至「水質淨化與濕地植物利用區」重建水鳥與植物生態環境，蘆葦為計畫主要復育，植物以建立水鳥生態屏障環境，但需注意控制蘆葦種植區域，避免於濕地公園生長範圍過大，造成未來營運維護之困擾。引水前後之生態環境變化宜先做水質、土壤及生態種類數量調查，以利比較本計畫營造濕地公園之前後差異。

建議 3:

「水質淨化與濕地植物利用區」與「草澤溼地生態及鹽業歷史環境教育園區」等區規劃宜依調查初步結果作一適當調整，土壤透水環境為維持濕地公園營運重要依據，定期量測引水後鹽田水深變化情況，依水蒸發速率、降雨量及滲漏速率調整供水頻率與供水量。

(2) 10 月 15 日期中報告檢討會議

建議 1:

生態環境調查之監測點位置概圖，圖上無法辨識位置點建議標明清楚。

建議 2:

水質監測檢驗結果與附近相似的鹽田生態環境是否有顯著差異，建議收集其他相關計畫資料比對分析。

建議 3:

台區鹽田挖深後推積於排水路之泥土，需做妥善邊坡植生處理避免流失淤積排水路。

2. 台灣首府大學 休閒管理系 盧炳志 助理教授

(1) 4 月份顧問會議

建議 1：依計畫書，濕地公園規劃圖如 46 頁。

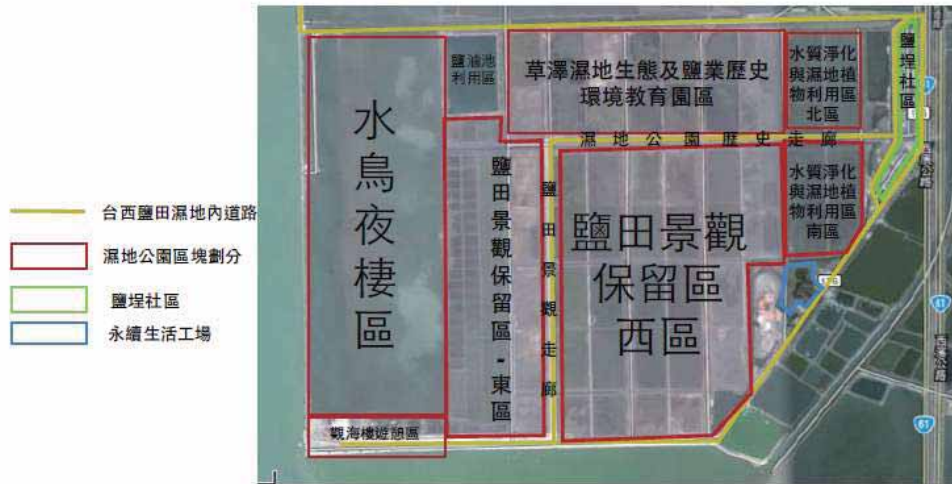


圖 10 台區鹽田濕地_濕地公園規劃圖

建議 2：水系統必須依循濕地公園規劃，依目前規劃，水的流向應如下：

- (1) 水質淨化與濕地植物利用區：水流應由東向西，水來源又分：
 - (a) 社區東側大排
 - (b) 社區廢水：水質淨化評估
- (2) 鹽田景觀保留區：若要重現鹽田真正景觀，則水流應依循曬鹽模式引海水由西向東。
- (3) 草澤溼地生態及鹽業歷史環境教育園區：水源考慮有二：
 - (a) 將「水質淨化與濕地植物利用區」之水引入。
 - (b) 直接將區域北側水(鹽水居多)引入。

建議 3：問題待釐清與討論：

- (1) 地勢高低：「水質淨化與濕地植物利用區」與「草澤溼地生態及鹽業歷史環境教育園區」內之地勢，此將影響水的流動。目前計畫已於「水質淨化與濕地植物利用區」開始進行引水及植物栽種，可藉此機會確認水的流動狀況。
- (2) 若要引海水進入「鹽田景觀保留區」，可能會影響原計畫中水鳥夜棲區。亦即本計畫的水源引入不成問題，核心重點是計畫書中對於整個環境營造的「願景」仍不夠明確，會不容易決定哪邊的水要引入哪個區域。因此整體環境的規劃要盡速確認，也方可明確執行。
- (3) 規劃中鹽滷池利用區位置不易應用。這個部分提供執行團隊再思考，也可與社區民眾再深入討論。
- (4) 「草澤溼地生態及鹽業歷史環境教育園區」內之「鹽業歷史環境教育」計畫書中未說明。如何將濕地生態與鹽業歷史納入環境教育中，會是計劃中重要的項目，應可仔細研討。
- (5) 此份資料基本上僅以水系統的角度看待環境營造與規劃，並未涉及植物與水鳥等生態系統。整體濕地生態當然應考慮各個面向，需要執行團隊更全面思考。

(2) 10月15日期中報告檢討會議

建議1：期中報告部分幾項建議

1. 增加社區人文資料之調查或收集，在「參之四」項為「人文探索」(P. 55頁起)，但人口數、年齡分佈等資料均不明。對社區的說明均以相片表示，而每個項目(1. 社區過往的歷史……)的描述都太過簡略。
2. 建議增加一些圖形與表格。特別是「參之二與參之三」為此次調查重點，應該有更多資料呈現。例如用圓餅圖或表格呈現鳥類調查的種類和隻次；用折線圖呈現各月份的鳥類數量資料改變情況等。
3. 建議將魚種調查與植物調查以表格呈現，即表格中左側為圖片，右側為說明方式。

建議2：2012, 10, 15, 現地勘查建議

1. 關於引水與水路設置可以當日討論施行，無特別意見。
2. 小土坡護坡部分亦建議採當時討論，以鋪網加植生方式進行，若為讓居民更為安心，可考慮在坡底加上「打樁編柵」(如下圖)，植生完成後可自然將其掩蓋住。



四、 試驗區的整地與自然引水

1. 濕地營造施作概要

濕地荒野營造首要解決的重要問題是該地的水文系統狀況，台區鹽田於 2002 年停曬至今，因村落道路及台 61 號濱海快速道路開闢，將原有七股及台區鹽田串聯的水路給截斷，又加上原有水門、抽水馬達、幫浦的關閉、廢棄停用，使得台區鹽田的生物相不再豐富，因此，需要透過人的適當介入，營造出屬於自然的濕地風貌。

如今施作挖掘淺堤式滯洪池(生態水池)，保留原有之鹽田引水道設施，埋設自然引流暗管(如圖 3-1)，引流導入 D-1 幹線的海水，管口豎立，平時保持水位在 30 公分內任其自然蒸發，並進行堤岸、護坡及淺灘地綠化植生工作，達到營造生物廊道之功能。遇梅雨或暴雨期時讓雨水自然積留，到自然溢入引水道，透過引水道再自然溢流到往下的鹽田，形成部份自然積水，由於鹽田地勢東高西低，水自由漫流，讓鹽田呈現有水的自然濕地環境，透過水與自然環境改變營造出豐富生物棲息的多樣性空間，達到濕地營造的首要目標。



圖 3- 6：濕地營造施作-埋設引流暗管重力引水現場圖

2. 植栽種類選擇與種植

由於基地原屬於曬鹽作業末端之結晶池，土地含鹽分極高，為降地此區域土壤之鹽分濃度以利植物之生長，故將鹽田表土約 10cm 之厚度，推往四周堤岸堆砌，使鹽田內之水位低於潮溝之水位，採重力引水方式，引入潮溝之水進行土地洗鹽淡化的工作，同時營造出濕地的環境以吸引更多物種前來，增加生態之多樣性。然北側潮溝在雨季時為該社區重要之排洪水道，為避免堆砌的土堤因降雨沖刷造成土壤流失及潮溝淤積，故於土堤緊鄰潮溝側（北側）邊坡覆蓋塑膠布，同時植以馬鞍藤與南美蟛蜞菊，以加強土壤之固著，並兼具綠美化效果(如圖 3-7)。



圖 3- 7：覆蓋塑膠布加強土壤之固著並兼具綠美化效果

土堤上選擇苦檻藍、草海桐、馬鞍藤、欖李、白水木、台灣海桐、繖楊、白水木等較耐鹽、抗海風、病蟲害少、具海岸防風定砂功能等特性之植栽，進行綠美化及適應性種植試驗，嗣植物生長旺盛後可營造出綠帶以隔絕馬路車輛之干擾。植栽定植前以培養土改良植穴部分土壤，增加定植後之存活率。

由於蘆葦為強勢物種，根系生長旺盛，一旦長成聚落後移除較費工，故暫不進行全面性種植，擬先在鹽田內部(靠近西南側)局部推土堆高成一生態島，於島上先行試種，並同時植以輪傘莎草和香蒲來觀察適應性，同時比較彼此間生長勢之消長。



圖 3- 8：2012 年 6 月 11 日集中暴雨後的實景

表 5- 1：選用植物生長習性一覽表

物 種	栽種位置	生長習性
蘆葦	生態島上	適應性廣、抗逆境強之多年生草本植物，耐鹽、耐鹼、耐酸、耐厭氧、耐高氮，且在砂質、坩質或黏質土都可以生長，且能吸引野生動物棲息，可供鳥類覓食，有橫走的根狀莖，在自然生境中，以根狀莖繁殖為主。根狀莖具有很強的生命力，能長時間埋在地下，可深達 3 米，一旦條件適宜，可發育成新植株。亦能以種子繁殖，種子可隨風傳播。
輪傘莎草	生態島上	莎草科，實心三角形莖，而且表面有縱線細溝。葉生於莖基部退化，反而莖頂有 20 多枚葉狀的苞片，輪狀排列如傘。喜歡高溫多濕，常見於水邊濕地，對環境很適應性高。
香蒲	生態島上	多年生草本挺水植物，多生長於沼澤、水稻田、溪床、河流灘地及海岸濕地上，只要匍匐的地下莖附著泥土，就能行無性繁殖，對環境適應性強。
馬鞍藤	土堤靠近潮溝邊坡	為多年生草本蔓性植物，莖節長，不定根發達，生長快速，是海岸防風定沙的第一線植物。花冠漏斗狀，粉紅色，花期全年，盛花期 7~8 月，普遍分佈於海岸沙地。以種子繁殖為主，亦可用扦插方式。
南美蟛蜞菊	土堤靠近潮溝邊坡	多年生草本，具蔓性匍匐莖，每一節位均可生根，具覆蓋性良好之特性，常種植於邊坡護堤，開黃色小花，亦為優良蜜源植物。
毛苦蔘	土堤上	多年生小灌木，全株密布白色絨毛，耐熱性、抗鹽性強，常用作防風林、綠籬，主根善於攀鑽珊瑚礁岩，是典型的海岸植物。
苦檻藍	土堤上	別名苦藍盤，為多年生蔓性常綠灌木，耐鹽、抗旱性強，株高可達 1.5 公尺，花淡紫色，花期 2~4 月。目前野外族群因人為開發逐漸稀少，已被列為稀有植物。可用扦插或以肉質核果種子繁殖。
厚葉石斑	土堤上	為台灣原生樹種，具耐旱、耐鹽、耐強風

木		與耐空氣汙染等特性，適合濱海地區、工業區及都市道路分隔島綠化使用。春季開白色花，果實成熟後呈紫黑色可誘鳥，具生態價值。
水黃皮	土堤上	半落葉性喬木，單幹直立、樹冠傘型，深根性。春、秋季開淡紫色花。其抗風、耐鹽性特強，為台灣特有之優良海岸樹種。
白水木	土堤上	別名山埔姜，常綠性的灌木，生長條件佳之地區可長成 10 公尺的高大喬木。葉片被有銀白色的絹毛，耐鹽分、抗海風、病蟲害少等特性，具海岸防風定砂功能，可用扦插或種子繁殖。
草海桐	土堤上	常綠亞灌木，高可達 1~5 公尺，具耐風、耐鹽及抗旱之特性，可用播種、扦插或分株法繁殖。
台灣海桐	土堤上	常綠小灌木，野生植株常見於海濱，耐鹽性及耐風力強，可作為海岸防風林。夏季開白色小花，具有香氣；亦具誘鳥功能，果實為綠繡眼及白頭翁等野鳥之食物。
繖楊	土堤上	常綠性喬木，開黃色花，花凋謝前逐漸轉為淡紫紅色，花期 5~8 月。具有耐潮、耐風、適應力強等特性，為典型之海岸植物，適合栽植用作防風林。

3. 濕地棲地環境營造施作概況

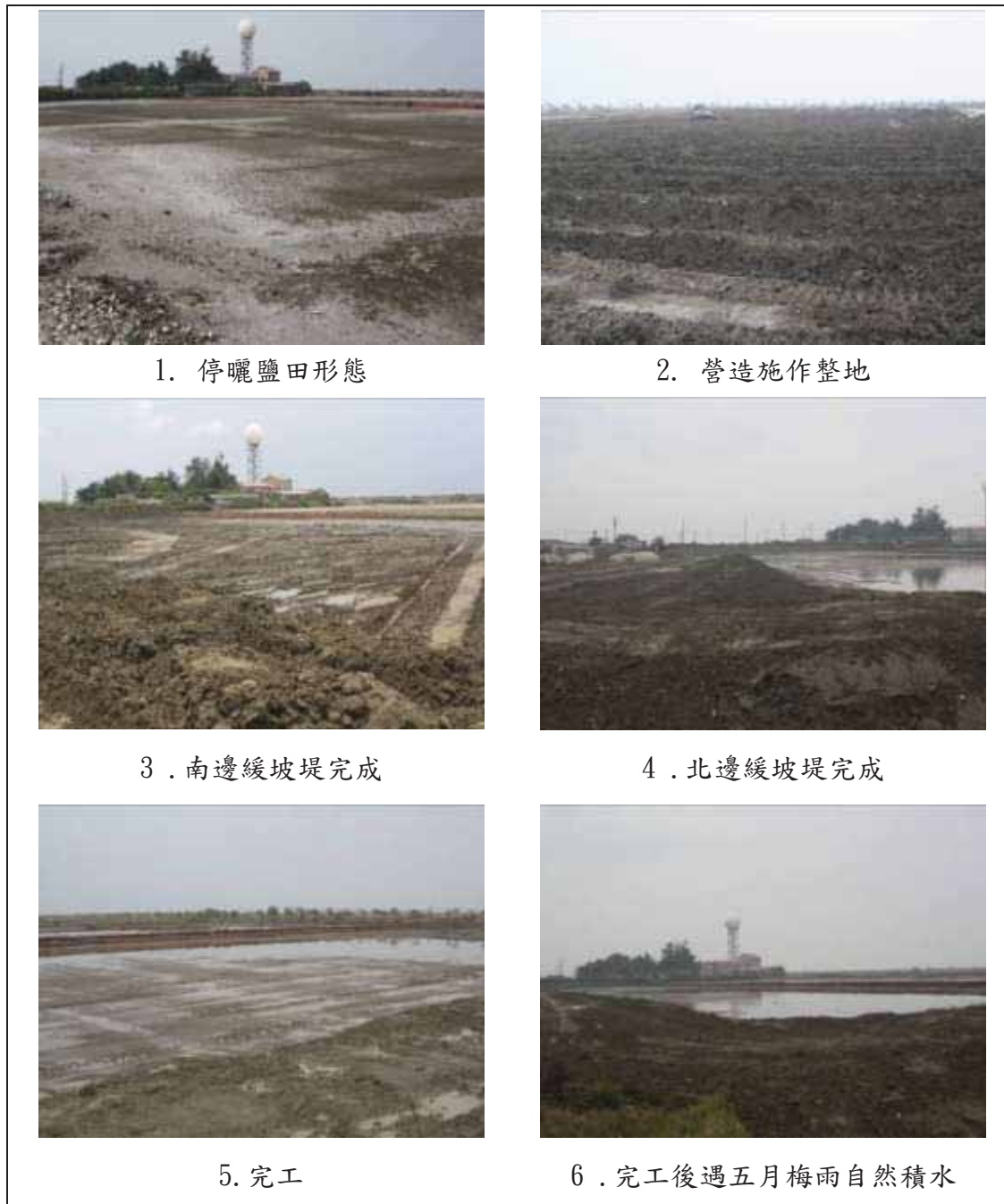


圖 3- 9：濕地棲地環境營造施作概況圖

4. 草澤濕地營造



圖 3- 10：自然草澤形態（未積水）



圖 3- 11：自然積水的草澤



圖 3- 12：草澤濕地蘆葦生長情形

5. 植栽種植事後評估

植栽經定植於基地 1 個半月後現場勘查發現，土堤緊鄰潮溝側（北側）為避免堆砌的土堤因風吹、降雨沖刷造成土壤流失及潮溝淤積，故於邊坡覆蓋塑膠布並種植南美蟛蜞菊、馬鞍藤、白水木等植物，但此區域所種植之植栽幾乎全部死亡，推測其原因可能為此坡面朝北，強烈東北季風吹拂加上土壤含鹽分高，植物氣孔開閉失調，植體水分滲透壓失衡導致死亡。另外所覆蓋黑色塑膠布經日曬後溫度會升高，於黑色塑膠布挖孔所植之馬鞍藤、南美蟛蜞菊亦有可能因高溫致死。

土堤南側所栽種之白水木、毛苦蔘、苦檻藍、草海桐、馬鞍藤、南美蟛蜞菊等植物，其存活率頗高。白水木植株都有偏向之情形（往南偏非直立），草海桐莖更幾乎匍匐於地面生長，此為強烈東北季風吹拂所造成。

東側土堤種植之香蒲與輪繖莎草，定植前原生長的葉片皆已乾枯，但目前植株基部已生長出新芽並展開，顯示植株經馴化後生長勢已逐漸恢復。另外，苦檻藍、毛苦蔘及厚葉石斑木存活率頗高，而水黃皮植株葉片有落葉及焦枯現象，有些植株已開始長新芽；繖楊目前皆落葉，但植株莖仍呈綠色，顯示尚未死亡，繼續觀察後續生長勢。

原於鹽田內部（靠近西南側）局部推土堆高成一生態島，並引入潮溝之水營造出濕地的環境。但魚生態島所種植之蘆葦全部死亡，其原因可能為移植時根系受傷，加上直接浸泡於高鹽分海水中，植株無法適應而死亡。

結論：目前多數植物原定植前所生長的葉片雖有乾枯或落葉情形，但亦有新芽生長，顯示已有逐漸馴化之現象，冬季乾旱期持續加強植栽之澆灌，藉以洗去土壤中過多的鹽分，避免鹽分累積。同時於迎風面我種植之灌木，應在其北側增加擋風設施，避免強風吹襲造成水分過度蒸散而死亡。另外為減少土壤沖刷所覆蓋之塑膠布，可改為稻草蓆覆蓋，可避免覆蓋物經日曬產生高溫，導致植物死亡。

表 5- 2：基地植栽現況與說明一覽表



土堤緊鄰潮溝側（北側）邊坡覆蓋塑膠布，植以馬鞍藤與南美蟛蜞菊皆死亡



土堤緊鄰潮溝側（北側）所栽種之白水木死亡



基地北面土堤之南側栽種白水木及南美南美蟛蜞菊存活率高(約 90%)，但植株白水木植株偏向之情形(往南偏非直立)



基地北面土堤之南側栽種毛苦蔘，植株存活率頗高，但植株白水木植株偏向之情形(往南偏非直立)



基地北面土堤之南側栽種南美南美蟛蜞菊，定植前原生長的葉片皆已乾枯，經馴化適應後已長出新芽



基地北面土堤之南側栽種馬鞍藤，定植前原生長的葉片皆已乾枯，經馴化適應後已長出新芽



基地北面土堤之南側栽種草海桐，植株存活率頗高，但幾乎匍匐於地面生長



東側土堤種植輪繖莎草，定植前原生長的葉片皆已乾枯，但植株基部已生長出新芽並展開，顯示馴化後生長勢已逐漸恢復。



東側土堤種植香蒲，定植前原生長的葉片皆已乾枯，但植株基部已生長出新芽並展開，顯示馴化後生長勢已逐漸恢復。



東側土堤所種植之毛苦蔘存活率頗高



東側土堤所種植之苦檻藍存活率頗高



東側土堤種植厚葉石斑木存活率頗高



東側土堤種植繖楊目前皆落葉，但植株莖仍呈綠色，顯示尚未死亡，繼續觀察後續生長勢



水黃皮植株葉片有落葉及焦枯現象，但植株尚未死亡，繼續觀察後續生長勢



水黃皮植株葉片落光，但植株已長出新芽，繼續觀察後續生長勢



生態島上所栽植之蘆葦幾乎全死亡

肆、 環境教育

本階段主動推廣對象為台南市七股區校園，其中不少校園臨近三大生態系統之一「濕地」，但是濕地往往被忽略及遠離，故利用環境教育活動讓居民可以更靠近這個生態多元、對人類環境極多貢獻的生態系統。濕地具有很高的教育價值，海洋、海岸帶濕地；河川、湖泊、沼澤、鹽沼等內陸濕地皆是重要濕地資源，更是候鳥度冬、留鳥繁衍的重要棲地。拉近人類與自然的距離一直是很重要的核心價值，環境教育法已經開始執行，明令每位國人每年皆須研習四小時的環教課程，但這該如何執行呢？

永續社區的發展首要指標就是發現社區新文化、創造價值，就發展的角度上來看，學校是社區的文化堡壘，九年一貫教育中也將環境教育納入領域中，我們試圖用這樣的邏輯去思考，其實不需捨近求遠，就讓學校教育連線到社區，打破學校與社區的「高牆」，引領孩子去發現、親近自己土生土長的環境，並把這份感動帶回家中影響家長，讓家長們開始更關心自己的社區，從中也可以發現自己社區獨一無二的優勢與重要性。

鹽業社區的小朋友大部分就讀於光復國小，另外並選定七股以培育小小黑面琵鷺解說員聞名的建功國小，本案 101 年度的環境教育方案就是在此兩間國小執行七場環境教育課程。

一、 課程內容

把七股特有的在地生態特色，帶給在地未來的主人翁體驗與認識紅樹林植物、溼地生態及溼地鳥類，與愛惜、保護自然環境，使其為當地特有的生態特色感到驕傲，進而產生保護、保育的行為，甚至能推廣與教育給外來的遊客。

1. 心裡有樹

教學領域	環境教育		教學日期	2012/12/03-06	
教學對象	光復國小 1~6 年級		學校人數	年級	學生人數
教學時間	四節 160 分鐘			一	5
教學者	林岱瑢、楊欣			二	4
教材來源	自編與網路資料整理			三	6
				四	9
				五	13
			六	12	
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 學習觀察自然環境與生活週遭的事物。 透過五感體驗來認識紅樹林植物。 了解與體驗解說方法與技巧。 				
能力指標	環 1-1-1	能運用五官觀察來探究環境中的事物。			
	環 1-1-2	藉由身體感官接觸自然環境中的動、植物和景觀，啟發、欣賞自然之美，並能以畫圖勞作和說故事的方式表達對動、植物和景觀的感受與敏感。			
	環 2-1-1	認識生活周遭的自然環境與基本的生態原則。			
	環 3-1-1	經由接觸而喜愛生物，不隨意傷害生物和支持生物生長的环境條件。			
	環 3-1-2	具有好奇心，思考存在環境中萬物的意義與價值。			
	環 4-1-1	能以清楚的言語與文字，適切描述自己的自然體驗與感覺。			

節數	單元名稱	單元目的	教學活動	教學資源	時間 (分鐘)
第一節	自我介紹	讓小朋友認識老師與課程活動	1. 老師自我介紹、培養默契 2. 認識小遊戲：大樹和松鼠 3. 小朋友各就各位		3 10 2
	小松鼠的冒險	引起動機	敘述旅人的故事，最後旅人來到一棵樹下		5
	印象中的樹	讓小朋友展現出他們印象中樹的模樣跟特徵	請小朋友畫出旅人來到的這棵樹長什麼樣子，有剩餘時間可上台分享	8K 圖畫紙、蠟筆、彩色筆或水彩(三種自由選擇)	20
第二節		引起動機	上台分享 1. 一棵完整的樹有哪些部分？ 2. 有看過(知道哪些)什麼樹？ 3. 最有印象的樹是什麼？為什麼？		05
	認識樹	了解樹的基本構造	老師解說	PPT	10
	影片欣賞		仔細看看影片裡的介紹跟你們印象中的樹有什麼不一樣		5
	繽紛樂	體驗觀察與注意力，學習觀察環境	說出文字正確的顏色： 紅色、黃色、藍色	PPT	10
	一樣？不一樣？	比較學校的樹(紅樹林)和一般的樹有什麼不一樣	大家來找碴	PPT	10