

國小自然領域「紅樹林」融入課程活動設計

設計者：梁添水

審查或修改者：陳貞君、王郁軒

一、教學活動架構

主題	活動名稱	時間	教 學 重 點	可融入領域能力指標	使用時機
海洋資源	活動一 觀察水筆仔 生態環境	80分	1. 認識河口溼地的地形環境特徵。 2. 了解紅樹林生長環境的特性。	1-3-3-3 1-3-5-5 1-3-5-4 2-3-2-1 5-3-1-2	融入自然與生活科技領域學習活動
	活動二 觀察海濱蟹 族生態	80分	1. 認識泥灘地上螃蟹及彈塗魚等生物的自然生態。	1-3-3-3 1-3-5-5 1-3-5-4 2-3-2-2 5-3-1-2	融入自然與生活科技領域學習活動

二、融入教學活動設計

設計者	梁添水				
主題名稱	生意盎然的海岸河口生態—認識紅樹林的自然生態	時間	160 分鐘	適用年級	中或高年級
海洋教育能力指標	5-2-4 認識水中生物及其外型特徵。 5-3-2 說明海洋生物種類及其生活型態、棲地。 5-3-4 覺察海洋生物與人類生活的關係。				
活動目標	藉由紅樹林自然保留區的體驗與觀察，認識： 一、河口溼地的地形環境。 二、水筆仔的自然生態。 三、泥灘地上螃蟹等生物的自然生態。				
設計理念	本教學方案建議的活動場域包括教室與台灣西部各地河口的紅樹林濕地。可結合教科書原有課程，進行 (1)水生動、植物的認識、(2)生物多樣性的觀察、(3)生態環境維護等延伸學習。本活動適合中或高年級學童學習，教師可結合相關的自然與生活科技領域單元進行教學，亦可配合生命教育等相關主題進行教學。學習活動的內容包括：(1)河口溼地的地形環境、(2)紅樹林的自然生態、(3)溼地上的螃蟹				

	一族等。希望透過校外教學，能引導孩子延伸校內學習，認識家鄉美好的自然生態環境，培養耐心、細心的科學態度與愛護鄉土的情操。兒童進行觀察活動時，可由教師或家長引領進行，以增進師生與親子互動。 註: 由於台灣各地的紅樹林生態環境的生物種類分布略有差異，教學者可根據當地實際環境適度調整戶外教學內容。		
教學方法	應用視聽媒體與植物圖卡或圖鑑作為輔助教材，透過河口濕地的親自體驗，讓學童驚奇與感動身邊海洋自然環境的奧秘。		
教學資源	數位相機、小鏟子、放大鏡或望遠鏡、動植物圖卡或圖鑑。		
學習內涵與歷程			
學習（教學）活動過程	時間	教具	評量
●引起動機(學習與生活經驗回顧，校外教學出發前在校進行教學，也可單獨進行教學) 1. 教師利用兒童熟悉的水生動物(如：魚、蝦、青蛙等)、植物(如：荷花、布袋蓮等)，複習、討論這些常見水生動、植物的外貌型態與適應環境的特徵。 ➤ 小魚：用鰓呼吸，擺動鰭游動。 ➤ 青蛙：小時候叫做蝌蚪，住在水裡，用鰓呼吸，長大過程中會慢慢長出後、前腳，最後尾巴消失變成青蛙，在水邊生活。 ➤ 荷花：根、莖長在泥土裡，葉子挺出水面。 ➤ 布袋蓮：整株浮在水上，葉柄膨大，裡面有許多氣孔。 2. 教師根據討論結果，以<u>淡水河流域</u>(※教師可依學校社區所在縣市易達的紅樹林來探討)水域環境與都會區內包括校園生態池、公園水池、家中水族箱等人工水域環境為例，引導兒童了解不同水域環境棲息(生長)不同種類的	10 分 10 分	投影片	

水生動、植物，這些生物各有適應環境的生存方法與外貌型態。			
3. 承 2，教師詢問兒童對於<u>關渡、挖仔尾紅樹林、淡水河口</u> (※教師可依學校社區所在縣市易達的紅樹林來探討)的印象，並綜合兒童的意見，整理出河口溼地生態環境的特色。 ➤ 地勢低平，水流緩慢，河道寬廣。 ➤ 會有漲、退潮的現象，退潮時露出泥灘地，漲潮時泥灘地淹沒。 ➤ 河口泥灘地上生長大片紅樹林。 ➤ 退潮時，泥灘地上有許多招潮蟹、彈塗魚出來覓食。	10 分		
4. 教師綜合前述討論，延伸校內有關水域環境生態的學習，認識河口溼地的自然生態環境。	5 分		
5. (若本節上課為行前教育，可與兒童討論校外教學需要準備的學習用品) 包括：水壺、指南針、帽子、防曬用品或防寒衣物、小鏟子、觀察容器等…	5 分		
●發展活動(校外教學活動) 1.紅樹林的觀察(以水筆仔為例)： ◆ 水筆仔一生的介紹：水筆仔的種子成熟後，會留在樹枝上吸收養分，等到發芽後才離開原樹，落地成長。 ◆ 一年四季觀察重點： (依實際造訪季節觀察體驗) - 春：幼苗成熟落地。 - 夏：綻開白花。 - 秋：果實開始成長。	40 分	水筆仔圖卡或圖鑑	能說明出水筆仔外型特徵及繁殖後代的方法

冬：果實發育成胎生苗。 ◆ 水筆仔的外貌： (鼓勵孩子觸摸、但不要攀折) 根：粗壯，葉：光滑肥厚，胎生苗如筆狀，可漂浮在水面上。 ◆ 水筆仔生長的環境： (鼓勵孩子走上泥灘地，體驗黏、濕的感覺) 受潮汐作用而形成半淡半鹹水的水質。黏黏的泥灘漲潮時淹沒，退潮時露出來。位於河川下游出海口附近，水流緩慢、泥沙容易淤積。靠近海邊，風沙很大，海風含鹽分高。 ◆ 水筆仔的功用： (引導孩子比較林內和海灘的風勢) 此處水筆仔為數十年前，當地居民從竹園一帶移植過來，主要是希望能遮蔽海風。除了擋風，水筆仔還能夠攔阻泥土，減少海水沖刷，做好水土保持。 對於海濱生物來說，水筆仔提供遮風避雨的場所，避免被天敵捕食，水筆仔行光合作用，可以製造養分，落葉枯枝腐爛後，還可作為螃蟹等生物的食物來源。			至少能說出兩項水筆仔功用
2.觀察螃蟹一族及彈塗魚生態環境： (1)螃蟹看到人就鑽入地下，與兒童探討觀察螃蟹最好的方式，就是蹲在地上靜靜地觀察，等它出來活動、覓食。 (2)觀察高潮線：沙灘上乾、濕的分界線，常帶有垃圾、木屑等。引導兒童觀察海濱生物的洞穴和水鳥活動的痕跡位於高潮線	40 分	螃蟹圖卡或圖鑑及望遠鏡	能說出任何一種螃蟹的生態行為。

的下方或上方。 (3)引導兒童觀察沙灘和泥灘位置的高低，和出現螃蟹種類的不同：包括：沙灘的位置較高，靠近高潮線，沙的顆粒較粗；泥灘位置較低，踩起來很黏，含水量高，容易陷下去。沙灘地常看見幽靈蟹(斯氏沙蟹)，泥灘地多以招潮蟹、和尚蟹為主。 (4)觀察幽靈蟹(斯氏沙蟹)：居住在地勢較高的沙質地，動作甚快，像幽靈一般神出鬼沒。捕食體型較小的螃蟹，幽靈蟹洞口周圍常可見到小螃蟹的殘肢。 (5)觀察招潮蟹：居住在泥質地，公的有一隻大螯，交配時用來壯大聲勢。母的都是小螯，以泥土中的營養物質為食，把泥土吃進後，過濾吸收養分，吐出泥球，稱為擬糞。有趣的是台灣的弧邊招潮蟹會在洞口築起隆起的土丘，看起來像一個火山口。 (6)觀察和尚蟹：居住在泥質地，經常一大群出沒，身體圓圓的，朝直向運動，與一般螃蟹橫行不同。和尚蟹群濾食吐在泥灘上的擬糞遠遠望去，很像被犁過的田。遇到危險，會以螺旋式的方式鑽入土裡。 (7)觀察泥灘地的小丑—彈塗魚：在紅樹林的泥灘地上，可以看到會攀路在樹幹還可以像特技演員班在泥溼地上跳躍的魚類，由於靠皮膚呼吸，皮膚要隨時保持濕潤，所以牠們常會在地上快速往兩旁打滾，非常有趣。 (8)引導學童辨認大彈塗魚的外型特徵：體型		圖卡或圖鑑及望遠鏡	能說出彈塗魚的生態行為。
---	--	------------------	---------------------

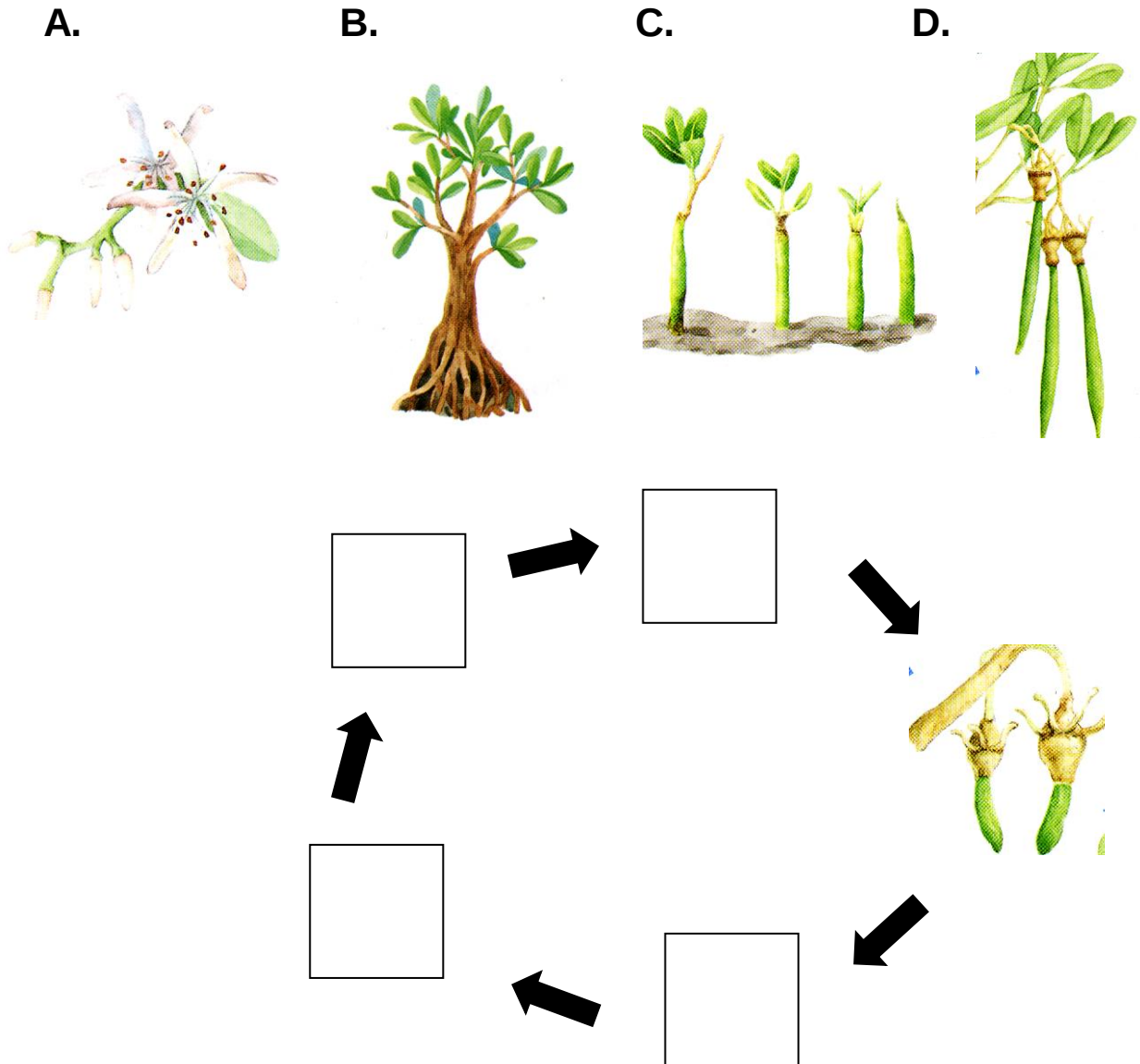
較普通彈塗魚大，體長約 15 公分，體側有許多藍色斑點，又善於跳躍又稱花跳。 ●綜合活動(分享與討論) 1. 教師引導兒童就觀察水筆仔生態的經驗發表感想與心得。(若無校外教學，則利用投影片進行教學) 指導重點： 1、水筆仔如何繁殖。 2、水筆仔的外貌特徵。 3、水筆仔的功用。 2. 教師引導兒童就觀察螃蟹生態的經驗發表感想與心得。 指導重點： ➤ 如何分辨公、母的招潮蟹。 ➤ 如何觀察螃蟹最好時間。 ➤ 令你印象最深刻的螃蟹行為。 ➤ 泥灘地上的泥球是什麼？ ➤ 辨認大彈塗魚(花跳)與普通彈塗魚在外型上的差異。 3. 教師引導兒童就整個活動體驗發表生態保育的想法？ ➤ 紅樹林對於居住在海濱的人們有什麼重要性？ ➤ 好想帶一隻螃蟹(一根水筆仔幼苗)回來，可不可以，你的理由是？	40 分		能說明保育紅樹林的重要性
---	------	--	--------------

生意盎然的紅樹林—— _____ 自然生態之旅

班級： 座號： 姓名：

- _____ 有著一大片的紅樹林，這片紅樹林是由哪些種類植物構成的呢？ _____
- 咦！明明是綠色的，卻叫做紅樹林，真是有趣，聽過老師解說之後，終於明白了，原來是因為有種跟水筆仔很相似的紅樹科植物——紅茄苳，這種樹的樹皮、枝幹等都是紅色的，可以提煉作為紅色染料而得名。根據你的實際體驗，你認為紅樹林生長的環境有什麼特徵呢？
- 在這樣的環境生長並不容易，這裡的植物有哪些法寶讓它不但過得好好的，而且還愈長愈茂密呢？

- 水筆仔是台灣常見的紅樹林樹種，下面有好幾張水筆仔各個階段的成長過程圖，請你仔細觀察之後，將正確的號碼填入方格中。(圖片修改自中華少年成長基金會編著之挖仔尾河口自然步道學習手冊)



- 哇！地上白茫茫的一片，是什麼呢？原來都是螃蟹呢！可是為什麼一走到它們身邊，就全都躲起來了呢？如果想觀察它們在泥灘地上活動，有什麼好方法呢？

- 這片沙灘和泥灘地上到處都是螃蟹鑽進鑽出的洞穴，洞穴邊往往都有許許多多的小圓球，這些是螃蟹的大便嗎？如果不是，那是什麼呢？
- 招潮蟹好可愛哦！你會分辨雄的和雌的招潮蟹嗎？請你當個小小解說員為大家介紹吧！也請把它們的模樣畫下來！
- 活動結束了，可是大毛好想帶一隻招潮蟹回家，小毛也想拔一根水筆仔的幼苗回家去種，想想看，你該如何規勸他們不要這樣做呢？

台灣常見紅樹林動植物：

水筆仔	海茄苳
	
水筆仔(左)欖李(右)	五梨跤(紅海欖)
	
弧邊招潮蟹(雌和雄)	短指和尚蟹
	
斯氏沙蟹(幽靈蟹)	北方呼喚招潮蟹和弧邊招潮蟹



參考資料：

台灣紅樹林分布圖：



攝影者：李玉琪

(圖片來源 wagner.zo.ntu.edu.tw/GUANDU/gallery/NM/NM09.gif)

圖片說明：

台灣紅樹林主要分布在西海岸泥質灘地、鹽田引水渠道、河口感潮段沿岸，以嘉義至高雄沿海為主，淡水河口則是紅樹林分布的最北端。

一、什麼是「紅樹林」？為何叫做「紅樹林」？

紅樹林的中文名稱由來是源於紅樹科植物，因其木材呈紅色，樹皮可以提煉出單寧做為紅色染料，因此被稱為「紅樹」。而英文則以「Mangrove」來通稱所有的紅樹林植物，該字是由西班牙文中的樹(Mangle)和英文中的樹叢(Grove)所組成。

紅樹林的學術定義則為「生長在熱帶與亞熱帶沿海潮間帶泥濘地的植物，主要是由紅樹科植物與一些適應此種環境的植物所組成」。根據國際紅樹林組織（International Society for Mangrove Ecosystem）所列，全世界目前有 24 科 30 屬 83 種紅樹林植物，若依其生育型態可分為「真正紅樹林植物」

（True Mangrove）與「半紅樹林植物」（Minor Mangrove）。真正紅樹林植物是指「只生活在河口潮間帶之木本植物，而且具有為適應環境而演化出的氣生根及胎生現象等」。半紅樹林植物則是指「能在潮間帶生長亦能延伸到陸生生態系的植物」。若照此定義來看，台灣目前屬於真正紅樹林的植物只有紅樹科的「水筆仔」、「五梨跤（紅海欖）」，與使君子科的「欖李」，以及馬鞭草科的「海茄苳」。

紅樹林為熱帶與亞熱帶海岸樹種，生長受到溫度的限制，因此南北有一定分布範圍。若以緯度來看，紅樹林分布在南北緯 25 度之間，但是由於海岸暖流的影響，有些耐寒性較佳的樹種的分布南限可達紐西蘭沿岸（南緯 44 度），構成樹種以海茄苳屬之植物為主；北則以日本九州（北緯 31 度）為限，由水筆仔構成純林。台灣位於北緯 21~25 度之間並為海島地形，沿海河口潮間地帶皆為適合紅樹林生長之環境。

二、紅樹林的重要性

紅樹林在生態上扮演著什麼樣的角色？對於人有什麼樣的功能與貢獻呢？

（1）生態功能：

紅樹林濕地內匯集了河川上游及海洋帶來的豐富無機鹽及有機物，而紅樹林植物本體的枯枝落葉經過分解也使得區內沉積了大量的有機養份。這些養份藉著漲退潮帶給沿岸的一些浮游生物利用，也因其底泥沉積了大量有機物，成為一些底棲動物最佳生存環境，而構成完整的碎屑食物網。因此紅樹林與其濕地除了提供魚、蝦、蟹、貝、鳥類等生物豐富的食物來源及棲息場所，也構成一個具有高度生產力之生態系，所以紅樹林生態系可說是聯結陸地與海洋的重要媒介。

（2）環境保護功能：

紅樹林因其生存而演化出的形態與特性（如呼吸根、支持根等），可以攔截淤泥、擴大灘地，也可保護海岸，減低強風大浪對於海岸的直接衝擊力，因此有極佳的保安護岸的功能。除此之外，近年來的研究更顯示，濕地除了為野生動物提供了良好的食物來源與棲息環境，透過濕地植物之根群吸收及土壤的緩衝，更是各種有毒物質的過濾器及營養貯存場所，為大自然最佳的濾水系統。

(3)學術教育功能：

由紅樹林生態系的組成分子，除了高等植物之外，尚有藻類與紅樹林葉片上的真菌；動物方面有包含人類、鳥類、魚類、節肢動物、浮游動物、底棲動物及軟體動物等。如此高歧異度的物種組成，對於生物多樣性、遺傳基因保存等極為重要；而且紅樹林濕地生態系生產力高，養份循環迅速，對於學術研究具有重要意義。

紅樹林本身也是最佳的自然生態環境的教育場所，讓更多的人得以親近大自然，感受生物之美與大自然的奧妙，進而引發其愛護大自然、保護環境、尊重生命等自我省思。

(4)經濟功能：

紅樹林具有多種經濟功能，除了其樹皮可以提煉單寧及染料之外，木材也可供為建材及薪炭材之來源。在東南亞等地沿海地區常有人利用紅樹林環境飼養魚蝦，並於溝邊造林，成林後可以充分利用其枯枝落葉作為魚蝦食物來源以節省飼養成本。而紅樹林也可規劃作為觀光遊憩用途，其獨特的景觀與豐富的野生動物，可以說是最好的自然觀光資源。目前將紅樹林推廣作生態旅遊的景點是許多國家，如香港、台灣、馬來西亞等地發展的方向。（資料來源：台南市紅樹林保護協會 網站 http://mpatc2003.myweb.hinet.net/el_mangroves_lumnitzera_racemosa.htm）