

港口的過去與未來

基隆港歷史文化與海廢循環經濟環境教育走讀講稿

90 分鐘走讀版 | 修訂日期：2026 年 7 月

港口的過去與未來

基隆港歷史文化與海廢循環經濟環境教育走讀路線

90 分鐘走讀
適用 | 國小高年級以上・一般民眾

1 國門廣場
港口以前長什麼樣？



- 新舊地圖比較
- 築港工程與填海造陸
- 港口帶動城市發展

2 海洋廣場
山、河與港口



- 三面環山，一面向海
- 二縱四港門
- 雨水、河川與港區水環境

3 西一碼頭
船怎麼安全靠岸？



- 繫船柱 (Bollard)
- 防舷材 (Fender)
- 纜繩固定與安全靠泊

4 西一/西二碼頭
港口觀察挑戰



- 貨櫃船、散裝船、海巡艦艇
- 岸橋、貨櫃場、貨櫃拖車
- 智慧港口與物流運作

5 海廢概念館
垃圾去哪裡？



- 海廢來源與流動路徑
- 微塑膠 (< 5mm)
- 分類、清洗、再生與源頭減量

6 陽明海洋文化藝術館
共航向



- 百年港築與港口記憶
- 航港職人
- 永續航運與淨零未來

主辦單位：財團法人陽明海運文化基金會
教案設計：國立臺灣海洋大學、陽明海洋文化藝術館
協辦單位：鴻海企業
指導單位：文化部、基隆市政府文化觀光局

核心問題 基隆港如何改變城市？
港口與城市又如何共同守護海洋？

看得見・說得出・做得到

一起從港口出發，認識城市與海洋的連結

主辦單位：財團法人陽明海運文化基金會

教案設計：國立臺灣海洋大學、陽明海洋文化藝術館

協辦單位：鴻海企業

指導單位：文化部、基隆市政府文化觀光局

適用對象：國小五年級以上學生與一般民眾

一、課程基本資料

項目	內容
課程時間	90 分鐘（戶外走讀 40 分鐘、海廢概念館 15 分鐘、陽明館 25 分鐘、統整 10 分鐘）
建議人數	每梯次 20-30 人
集合與路線	國門廣場→海洋廣場→西一／西二碼頭→海廢概念館→陽明海洋文化藝術館 2、3 樓
核心問題	基隆港如何改變城市？港口與城市又如何共同守護海洋？
準備工具	新舊地圖圖卡、船舶與碼頭設施圖卡、走讀學習單、夾板、筆、雨備教材

二、課程理念

本課程以「港口帶來了什麼，我們又能為港口做什麼」為敘事主線，串聯基隆港的歷史地景、船舶與碼頭運作，以及海洋廢棄物與循環經濟。學員先在戶外以地圖比較、實物辨識與小組觀察理解港市發展，再進入館內以展件驗證與延伸，最後提出可實踐的源頭減量行動。課程強調看得見、說得出、做得到，避免將走讀變成單向知識講述。

三、可評量的學習目標

1. 比較至少兩張不同時期的基隆港地圖，指出一項海岸線或港區地形變化。
2. 在現場辨識至少兩項港口設施，並說明其主要功能。
3. 辨識至少一種現場船舶，並以外觀或用途說明判斷依據。
4. 說出至少兩項基隆港海洋廢棄物的可能來源，並區分肉眼可見海廢與微塑膠。
5. 排列海廢由蒐集、分類、清洗、破碎到再生材料的簡化流程。
6. 提出一項個人或小組可在日常生活實踐的海廢源頭減量行動。

四、課綱與永續發展目標對應

- 海洋教育：海 E10、海 E12、海 E16；國中以上可延伸至海 J18、海 J19、海 J20。
- 環境教育：環 E5，覺知生活型態對生物與生態系的影響。
- SDGs：目標 11 永續城市、目標 12 責任消費與生產、目標 14 保育海洋生態。

分齡原則：國小高年級以「看見、配對、說明、行動」為主；國中以上可增加填海造陸的利弊權衡、港口治理與循環經濟成本討論。

五、90 分鐘教學流程

階段	地點	學習任務	時間 (分)	評量證據
邀請	國門廣場	新舊地圖找不同；提出核心問題	8	口頭回答／學習單記錄
戶外探索 1	海洋廣場	山、河、港與城市；簡化認識二嶺四港門	7	口頭回答／學習單記錄
戶外探索 2	西一碼頭	尋找繫船柱、防舷材；理解固定與緩衝	10	口頭回答／學習單記錄
戶外探索 3	西一／西二碼頭	小組完成船舶、裝卸設施及污染來源觀察任務	15	口頭回答／學習單記錄
概念建構	海廢概念館	海廢來源、微塑膠、分類與再生流程	15	口頭回答／學習單記錄
館內應用	陽明館 2、3 樓	建築歷史、航港職人／船模、永續航運三站對照	25	口頭回答／學習單記錄
反思	陽明館 3 樓教室	回應核心問題；寫下七天內可做到的減塑行動	10	口頭回答／學習單記錄

六、安全與兩備規劃

- 不跨越港區管制線，不攀爬或觸摸纜繩、繫船柱及作業設備。
- 與碼頭邊緣保持安全距離；遇船舶靠離泊或港區作業時，依現場管理人員指示調整路線。
- 行進採前後押隊與定點清點；每站先確認人員再開始活動。
- 強風、豪雨或高溫警示時，改用館內地圖、船舶圖卡與模型進行替代課程。
- 戶外不要求學員撿拾不明廢棄物；如需觸摸展示材料，應使用館方準備之清潔樣本。

七、導覽員教學原則

每站四步驟：先給觀察任務→再提引導問題→補充一句核心概念→要求學員說出或記錄學習證據。

八、各學習點教學設計

學習點 1 | 國門廣場：港口以前長什麼樣？（8 分鐘）



現在我們所在的位置是「國門廣場」。在開始介紹之前，請大家先抬頭看看四周：前方是基隆港，後方則是基隆火車站與市區。今天我們看到的港區，有碼頭、道路、車站、倉庫和大型建築，但一百多年前，這裡的樣子和現在非常不一樣。請大家先看日治時期第一期基隆築港工程的平面圖，工程時間大約從 1899 年至 1906 年。另一張則是現代基隆港的衛星影像。大家可以先想一想：**兩張圖中，哪一張的海面範圍比較大？哪一張的陸地比較多？**稍微比較之後，我們可以發現，早期基隆港的海水其實比現在更深入市區，海岸線也比較彎曲。現在許多車站、道路、碼頭及港邊建築所在的位置，過去可能是海面、潮間帶，或靠近海岸的低窪地。

一、基隆港原本是一個天然港灣

基隆港能夠發展成重要港口，首先和自然地形有關。基隆港是一個深入陸地的海灣，港口外圍有和平島及周邊山地，可以在一定程度上遮蔽東北季風與海浪，因此具有天然港灣的條件。不過，「天然港灣」不等於可以直接讓大型船舶安全進出。早期的港灣可能面臨幾個問題，包括：港內水深不足，大型船舶容易擱淺。海底有泥沙、礁石，航道不夠穩定。岸邊缺乏整齊的碼頭，貨物需要利用小船轉運。港邊沒有足夠的倉庫、鐵路和道路，貨物不容易快速送進城市。因此，港口的形成不只是自然條件好，還需要長期的工程建設。

二、什麼是「築港工程」？

所謂「築港」，並不是單純蓋一座碼頭，而是把原本的自然海灣，逐步改造成適合船舶停靠、貨物裝卸和人員往來的現代港口。基隆港自清代已具有商港功能；到了日治時期，因為基隆位於臺灣北部，距離日本較近，也鄰近北臺灣的重要城市與產業區，因此日本政府自 1899 年起推動現代化築港工程，使基隆港成為臺灣與日本之間重要的交通與運輸門戶。築港工程主要包括幾種工作。

第一是**浚深港池與航道**。也就是把海底的泥沙或岩石挖除，讓港內的水變深，使吃水較深的大型船舶可以進港。

第二是**興建防波堤**。防波堤可以降低外海風浪直接進入港內的力量，讓船隻停靠時更安全。

第三是**興建碼頭與護岸**。原本彎曲而不規則的自然海岸，被改造成較筆直、堅固的人工岸線，方便船舶靠岸及裝卸貨物。

第四是**填海造陸**。築港時挖出的泥沙、土石，可以填入較淺的海域，形成新的土地，再用來興建鐵路、道路、倉庫、車站或港務設施。

所以請大家再看一次左邊的圖，圖中部分橘色、紅色或有工程標示的區域，代表當時正在規劃或改造的港區。這些工程逐步改變了基隆的海岸線。

三、以前是海，現在可能是陸地

我們現在所在的基隆車站、國門廣場及周邊道路，便位於港口與市區交界的重要地帶。今日看到的平坦廣場和交通設施，並不完全是原始自然地形，而是經過築港、填築、鐵路與都市建設逐步形成的空間。這也提醒我們：**海岸線並不是永遠固定不變的**。

海岸線可能受到兩種力量改變：一種是自然力量，例如海浪、潮汐、河流輸沙、侵蝕與沉積；另一種是人為力量，例如填海造陸、興建碼頭、防波堤、道路及港區設施。在港口城市中，人為工程對海岸線的改變通常特別明顯。

四、港口如何帶動城市發展？

港口建設完成後，不只船變多了，整座城市也會跟著改變。船舶進港後，貨物需要裝卸，因此需要碼頭工人；貨物需要存放，因此需要倉庫；貨物要運往臺北及其他地區，因此需要鐵路和道路；船員、旅客及商人進出港口，也帶動旅館、餐飲、商店、報關及運輸等行業。

因此，基隆的港口、鐵路和市街並不是各自獨立發展，而是彼此相互連結。港口帶來人流與物流，鐵路把人與貨物送往其他城市，城市則提供港口所需要的勞動力與服務。1924年，基隆由「街」升格為「市」，也反映出港口建設與人口、商業發展，使基隆逐步成為現代港口城市。這就是為什麼我們常說：**基隆是一座因港而生、因港而發展的城市**。

五、從歷史港口走向現代港口

基隆港後來也經歷戰爭破壞、戰後修復及多次擴建。第二次世界大戰末期，港區受到轟炸，許多設施損壞；戰後則先進行沉船打撈與港區修復，之後再配合貨櫃運輸、客運及郵輪產業持續改建。所以右邊的衛星影像，不是一次完成的結果，而是超過百年的港口工程、都市計畫與交通建設累積而成。

大家現在看到的港口，除了貨物運輸，也具有郵輪旅運、城市景觀與公共休憩功能。國門廣場的出現，也代表港口與城市的關係正在改變：過去部分港區較封閉，主要服務貨運與港務；現在則希望讓市民與旅客更容易接近港邊，重新看見基隆與海洋的關係。

結語與現場提問

最後，請大家再看一次眼前的港口。我們腳下看起來是一塊普通的廣場，但如果把時間倒轉一百多年，這附近可能更接近海岸，甚至有部分區域仍是海水覆蓋的地方。因此，今天這一站希望大家記住三件事：

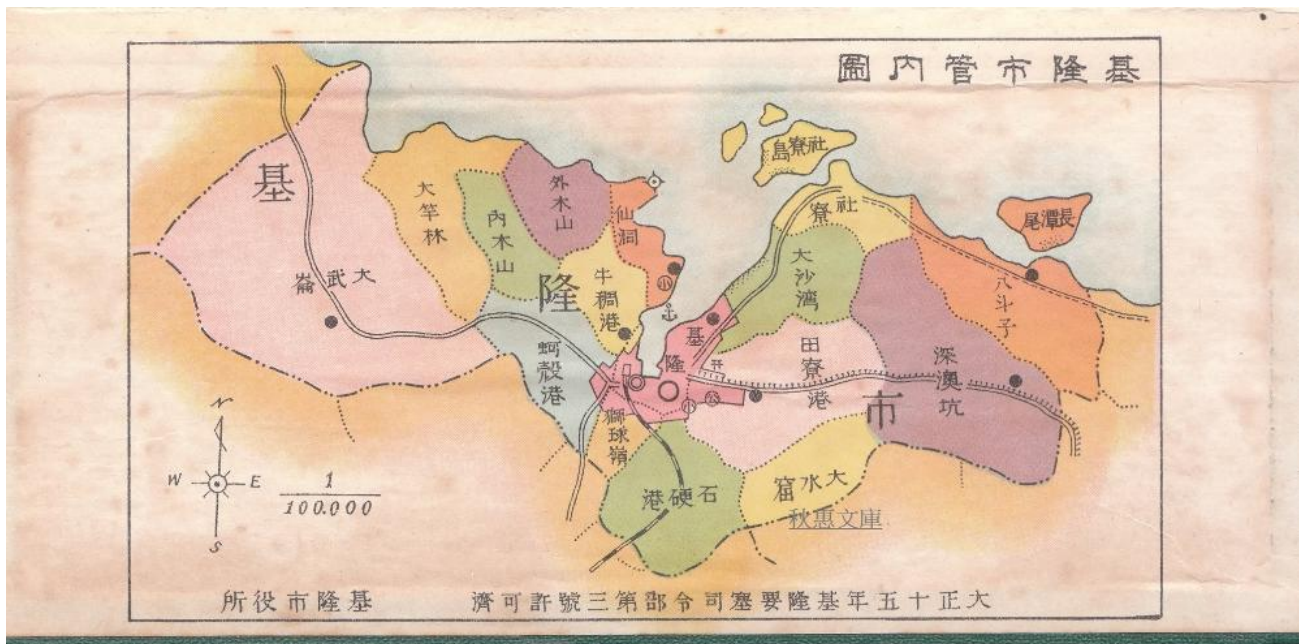
第一，基隆港最初具有天然港灣的條件。

第二，現代港口是透過浚深、填海、防波堤、碼頭和交通建設逐步形成。

第三，港口的改變也帶動了基隆市區、鐵路、產業及人口的發展。

最後請大家想一個問題：填海造陸讓城市獲得更多土地，也讓港口運作更有效率；但海岸線改變後，可能對海洋生態、水流或城市環境造成哪些影響？這個問題沒有單一答案，在接下來的走讀過程中，大家可以繼續觀察：基隆如何在港口發展、城市生活與海洋環境之間取得平衡。

學習點 2 | 海洋廣場：山、河與港口（7 分鐘）



1926 年基隆市管內圖

現在我們來到海洋廣場。請大家先不要只看港裡的船，也可以把視線從海面慢慢往後移，看看基隆市區周圍的山、河流和道路。基隆不是一座平坦的城市。它的東、西、南三面大多是丘陵與山地，北側則面向大海，市區主要分布在港灣周邊，以及山與山之間較狹窄的河谷地帶。也就是說，基隆的港口、河川和城市，其實是緊密連在一起的。請大家先看這張 1926 年的「基隆市管內圖」。圖的方向和我們現在常見的地圖不太一樣，左下方有方位標示，導覽時可以提醒學生先確認東、西、南、北，再尋找港口、河流與山區的位置。

一、基隆是一座「三面環山、一面向海」的城市

大家可以先看眼前的港口，再看看港口後方的城市。你們覺得基隆市區的平地多不多？房屋和道路大多蓋在哪些地方？基隆市的平地相對有限，許多道路、住宅與商業區沿著河谷、山腳及港邊發展。這種地形有一個明顯特色：山區降下來的雨水，會沿著坡面和河谷，快速流向市區，再進入基隆港。因此，基隆的山、河川、都市排水與港區水質，可以看成一個相互連接的系統。山上的雨水不會停留在山上；街道上的積水、落葉、泥沙和垃圾，也可能隨著排水溝及河川一路流進港內。

二、基隆的「二嶺四港門」

早期基隆人常用「二嶺四港門」，來描述基隆市區的重要地形。「二嶺」一般指的是**獅球嶺**與**佛祖嶺**；「四港門」則是四條由山區流向基隆港的河川，分別為：石硬港，也就是現在的南榮河。蚵殼港，也就是現在的西定河。田寮港，也就是現在的田寮河。牛稠港，也就是現在的牛稠港溪。

這四條河川貫穿港區周圍，早期部分河道不只是排水空間，也曾具有小型船隻通行、運送貨物與連接聚落的功能，因此被稱為「港門」。這裡的「港」不一定是今天所理解、可以停靠大型貨輪的港口。在早期臺灣的地名中，「港」也可能指河道、水路、河口，或船隻可以進出的水域。請大家看看地圖：**你能不能找出幾條從山區流向基隆港的線？**這些河川就像城市中的水路，把山區、聚落、市街與港口連接起來。

三、田寮河：自然水路與人工運河

在四條河川中，田寮河是基隆市區很重要的一條河川。它早期稱為田寮港，後來經過開鑿與整治，形成都市中的人工運河，最後流入基隆港。田寮河流經今日基隆市中心，兩岸分布道路、商店、住宅、文化中心及公共空間。它不只是一條河，也是基隆都市發展的重要軸線。**剛才來到海洋廣場的途中，有沒有經過橋梁？橋下的水最後可能流到哪裡？**答案通常是經由河川或排水系統，最後進入基隆港與海洋。因此，即使我們人在市區，看似離自然環境有一段距離，日常生活仍然與海洋相連。

四、河流為什麼會改道或被加蓋？

隨著基隆港擴建、鐵路興建和市區人口增加，原來的河道也曾經被整治、截彎取直、縮窄、改道，甚至部分被道路與建築覆蓋。例如早期的蚵殼港，也就是今日的西定河，原本可以獨立流入基隆港；經過河川整治後，河道改為匯入石硬港，也就是現在的南榮河，下游再經旭川河進入港區。為什麼城市要改變河道？常見原因包括：增加道路與建築用地。改善交通與港區配置。加快排水速度。降低部分地區淹水風險。配合鐵路、碼頭與都市建設。不過，河道被縮窄、加蓋或過度水泥化，也可能產生新的問題，例如水流空間不足、水質惡化、生物棲地減少，或暴雨時排水不及。

五、基隆多雨，雨水最後到哪裡？

基隆長期受到東北季風、地形抬升與颱風影響，是臺灣降雨較多的城市之一。現在請大家思考一個生活化的問題：**下大雨後，街道上的一個寶特瓶、塑膠袋或菸蒂，可能沿著什麼路徑進入港口？**它可能先被雨水沖進路旁排水溝，再進入地下排水系統或河川，最後流入基隆港。如果沒有被攔截，就可能進入外海。因此，海洋垃圾並不一定是在海邊丟棄的。市區街道上的垃圾，也可能透過「街道-水溝-河川-港口-海洋」的路徑進入海中。這也是為什麼海洋環境教育不能只談海邊淨灘，還要關注都市垃圾、污水處理、河川水質和日常生活習慣。

六、河川也會影響港口水質

河川會將山區與城市中的水帶入港內，其中除了雨水，也可能包含泥沙、落葉、生活污水、道路污染物及各種垃圾。基隆港屬於深入陸地的港灣，水域交換速度受到港灣形狀、防波堤、潮汐及降雨等因素影響。如果污染物持續由河川進入，便可能在港區累積，造成水色改變、異味、水中溶氧下降，甚至影響魚類和其他水生生物。因此，想要改善港區水環境，不能只清理港面上的垃圾，還要

從上游河川、社區排水與污水系統一起處理。這就像家中的浴缸，如果水龍頭一直流入髒水，只把水面上的垃圾撈掉，並不能真正解決問題。

七、從地圖看見城市的變化

請大家再看一次 1926 年的地圖。當時的基隆市街規模、河道形態和現在並不完全相同，但山區、河谷與港灣的基本關係依然存在。地圖不只是告訴我們「哪裡有道路、哪裡有地名」，也能讓我們看見城市如何受到自然地形限制，以及人們如何透過築港、填海、河川整治和交通建設改變環境。最後請大家面向港區，記住今天這一站的三個重點：

第一，基隆是一座三面環山、一面向海的港灣城市。

第二，基隆市區的河川把山區、聚落與港口連接在一起。

第三，城市中的雨水、垃圾與污染物，可能經由河川進入基隆港與海洋。

最後留一個問題給大家：一座城市為了交通與發展而改變河流，是不是只會帶來好處？我們要如何同時保留河川的排水、生態與文化功能？接下來走讀時，大家可以繼續留意橋梁、排水口、河道與港灣，看看基隆這座城市如何與水共同生活。

學習點 3 | 西一碼頭：船怎麼安全靠岸？（10 分鐘）



碼頭靠泊設施示意

現在我們來到西一碼頭。請大家先觀察碼頭與船舶之間，可以看到一些平常不容易注意到、卻和船舶安全非常有關的設施。一艘船靠近碼頭後，並不是把船停在旁邊就完成了。海上的船會受到風、海浪、潮汐和水流影響，即使引擎已經關閉，船身仍可能前後或左右移動。因此，船舶靠岸後必須經過一套完整的「繫泊」程序，才能穩定停靠。

請大家先找一找：碼頭上有哪些設施是用來固定船舶的？哪些設施是用來保護船身的？今天我們主要認識兩種岸邊靠泊設施：第一種是繫船柱，第二種是防舷材。

一、什麼是「繫泊」？

「繫泊」是指利用纜繩、錨或其他設備，將船舶固定在特定位置，使船舶不會因為風浪、潮汐或水流而任意漂移。船舶繫泊大致可以分成兩種情況：

第一種是**靠在碼頭旁邊的岸壁繫泊**。

船舶利用纜繩與碼頭上的繫船柱連接，把船固定在碼頭邊。

第二種是**沒有靠岸、停在海面上的水域錨泊**。

船舶將錨放到海底，利用錨、錨鏈與海床之間的抓持力，使船停留在一定範圍內。

大家可以看看圖片，上半部是船靠在碼頭邊，下半部則是船在海面上下錨。兩者的目的都是固定船舶，但使用的設備和停船位置不同。

二、繫船柱：把船固定在碼頭上

請大家看看碼頭邊，通常可以發現一個個黑色、灰色或金屬製的柱狀設施，這就是「繫船柱」，英文叫做 **bollard**。船舶靠岸後，船員會把粗大的纜繩從船上送到岸邊，再由岸上作業人員套在繫船柱上。這些纜繩就像固定船舶的安全帶，使船舶保持在適當位置。

大家可以先猜猜看：一艘大型船舶，只用一條繩子固定，夠不夠？

通常不夠。因為船舶可能受到不同方向的力量影響，所以需要多條纜繩，分別控制船舶前後與左右的移動。常見的纜繩功能包括：船首纜繩，固定船頭的位置。船尾纜繩，固定船尾的位置。橫纜，限制船舶離開碼頭。倒纜或彈簧纜，控制船舶沿著碼頭前後移動。因此，繫泊並不是單純「把船綁住」，而是要依照船舶大小、碼頭位置、風向、水流和潮差，安排不同方向的纜繩。

三、纜繩看起來像繩子，力量卻非常大

船舶使用的纜繩可能由合成纖維、鋼纜或其他高強度材料製成。大型船舶重量可能達到數千甚至數萬噸，因此纜繩在受到拉力時，承受的力量非常大。這裡要特別提醒大家，看到碼頭上的纜繩時，千萬不要靠近、跨越、踩踏或拉扯。因為纜繩拉緊後，就像被用力拉長的橡皮筋。如果纜繩突然斷裂，或從繫船柱上滑脫，可能快速彈回，造成嚴重傷害。港口作業中會把纜繩可能反彈通過的區域稱為「纜繩反彈危險區」。

四、防舷材：船與碼頭之間的緩衝墊

接下來請大家看看碼頭邊緣，常會看到黑色的橡膠設施，有些像輪胎，有些是長條形、圓筒形或大型橡膠塊，這就是「防舷材」，英文叫做 **fender**。防舷材的功能和汽車保險桿、鞋底或運動場的軟墊有些相似。當船舶靠近碼頭時，船身仍帶有一定速度和動能，如果船殼直接撞上堅硬的混凝土碼頭，可能造成船體凹陷、刮傷，碼頭結構也可能受損。防舷材可以透過橡膠變形來吸收船舶靠岸時的部分能量，降低船身和碼頭受到的衝擊。

五、船舶靠岸不是直接撞上碼頭

大型船舶靠岸是一項需要高度技術與合作的工作。船長與駕駛台人員必須掌握船速、風向、水流、潮汐和船舶慣性。有些大型船舶還需要領港人員登船協助，並由拖船在旁推動或拉動，使船舶慢慢接近泊位。船舶的體積越大，慣性通常也越大。即使移動速度看起來很慢，仍可能帶有很大的能量。因此，靠岸時必須逐步減速，並調整船身與碼頭的角度。**如果大型船舶直接用船頭正面撞向碼頭，會發生什麼事？**可能造成船體、碼頭和岸上設備損壞，貨物或人員也可能受到影響。正常靠泊時，船舶通常會讓船身側面逐漸接近碼頭，再透過防舷材緩衝，最後完成繫纜。

六、為什麼船靠岸後仍會移動？

有些同學可能會問，船已經停靠了，為什麼還需要這麼多纜繩和防撞設施？因為海水不是固定不動的。船舶靠岸後，仍會受到幾種力量影響：第一是**風力**。大型貨輪或郵輪的船身露出水面很高，側面就像一面巨大的牆，容易受到風吹動。第二是**潮汐**。海水會漲潮和退潮，水位改變時，船舶也會跟著升降。第三是**水流與波浪**。港內雖然比外海平靜，但其他船隻經過產生的船波，以及港內水流，仍可能使船身晃動。第四是**裝卸作業造成的重量變化**。貨櫃、散裝貨物、燃油或旅客上下船，都可能改變船舶的重量與吃水深度。因此，船員必須持續檢查纜繩的鬆緊程度。纜繩太鬆，船舶容易移動；太緊，則可能因潮位改變而承受過大的力量。

七、水域錨泊：船不靠岸也能停下來

現在請大家看圖片的下半部。當碼頭泊位尚未空出、船舶等待進港，或因作業需求暫時停留在海面上時，就可能使用船錨進行錨泊。船錨放到海底後，錨爪會抓住海床。真正讓船舶保持穩定的，不只是錨本身的重量，也包括錨爪抓住海底的力量，以及一段鋪在海床上的錨鏈。**船把錨放下去之後，是不是就會完全固定在同一個點？**其實不會。受到風向和水流影響，船舶可能以錨的位置為中心，在一定範圍內轉動或移動，這個範圍可以稱為船舶的迴旋區。因此，錨地中的船舶必須保持適當距離。如果兩艘船距離太近，隨著風向或潮流改變，就可能發生碰撞。

八、碼頭設施也有承載限制

繫船柱並不是任何船、任何力量都可以使用。不同繫船柱具有不同的設計承載能力，港務與船舶人員必須依照船型和泊位條件安排繫纜。如果船舶太大、纜繩角度不適當，或遇到強風造成拉力過大，可能損壞纜繩、繫船柱或碼頭結構。防舷材也必須依船舶大小與靠岸速度設計。大型貨輪、郵輪、軍艦和小型工作船，所需要的防舷材尺寸與吸收能力並不相同。所以碼頭上的每項設備，看似簡單，其實都經過工程計算。

學習點 4 | 西一／西二碼頭：港口觀察挑戰（15 分鐘）



常見船舶辨識圖



貨櫃裝卸與轉運設備示意

現在來到西一、西二碼頭，我們要把視野放大，從一艘船延伸到整個港區，認識港口中不同船舶、碼頭設施，以及貨物從船上移動到陸地的過程。請大家先面向港區觀察，不需要急著找答案。看看水面上有哪些船、岸邊有哪些機械設備、碼頭後方又有哪些車輛、倉庫或貨物。你們覺得港口只是一個讓船停靠的地方嗎？其實，碼頭只是港口系統中的一部分。一座現代港口還需要航道、泊位、貨櫃場、裝卸機械、倉庫、道路、管制系統，以及許多不同職業的人共同運作。

一、先認識我們眼前的基隆港

基隆港是一座深入市區的港灣型商港，船舶從港口入口進入後，沿航道進入港內，再依港務單位的安排前往指定碼頭靠泊。基隆港設有客運、貨櫃、散雜貨及其他用途的碼頭。不同碼頭的長度、水深、裝卸設備和後方土地配置不同，因此能服務的船型與貨物種類也不一樣。每艘船進港前，都必須先申請泊位，並依照船舶大小、吃水深度、載運貨物及碼頭作業情況接受調度。如果船太大、碼頭水深不夠，船底可能碰到海床；如果碼頭設備不符合貨物需求，也無法順利裝卸。所以港口就像一座大型的海上交通轉運站，每艘船都必須依照安排進出。

二、港區裡有哪些船？

1. 貨櫃船：把貨物裝進標準箱子

請大家看看港內或圖片中的大型船舶，有些船的甲板上堆著一排排不同顏色的長方形箱子，這就是**貨櫃船**。貨櫃是一種尺寸標準化的運輸箱。工廠把貨物裝進貨櫃後，貨櫃可以使用卡車送到港口，再吊到船上；抵達另一個國家後，又能直接吊到火車或卡車上，不需要把裡面的貨物一件一件搬運。這種運輸方式稱為「貨櫃化運輸」，它最大的優點是：減少重複搬運。提高裝卸速度。降低貨物遺失或損壞的機會。方便船舶、卡車與鐵路之間轉運。

一個貨櫃裡可能裝什麼？裡面可能是衣服、鞋子、家具、玩具、電子產品、機械零件或食品。從外面看，每個貨櫃好像都一樣，但裡面的貨物可能完全不同。我們日常生活中使用的手機、電腦、文具和家用品，有不少都可能曾經搭乘貨櫃船跨越海洋。

2. 散裝船：運送沒有裝進貨櫃的大宗貨物

另一種常見船舶是**散裝船**。散裝船通常有寬大的甲板和數個大型貨艙，有些船上還設有自己的吊桿或起重機。所謂「散裝」，就是貨物沒有一箱一箱分裝，而是大量直接裝入船艙。例如：煤炭。鐵礦砂。穀物。水泥原料。砂石或其他工業原料。這些貨物通常數量非常大，用貨櫃分裝反而不符合效率，因此直接以大型貨艙運輸。此外，港區也可能出現雜貨船、油輪、拖船、工作船、客輪、郵輪與公務船。

3. 海巡艦艇：不是運貨，而是執行公務

圖片中還有一類船舶是**海巡艦艇**。海巡艦艇不是一般商船，它們的主要任務可能包括：海上巡邏與執法。查緝走私及非法活動。漁業秩序維護。海難搜救。海洋污染應變。維護海域與港口安全。海巡船通常需要良好的操控性及較快的航速，也會配備通訊、雷達、救生及其他任務設備。大型貨輪重視載貨空間與運輸效率；海巡艦艇則更重視速度、機動性及執行任務的能力。因此，船舶的外形往往能反映它的功能。

三、船舶如何安全進入基隆港？

大家看到船舶在港內移動，好像只是沿著水面慢慢前進，但大型船舶進港其實是一項複雜的工作。首先，船必須沿著規定的**航道**行駛。航道就像海上的道路，港務單位會維持一定的寬度和水深，讓船舶安全通行。船舶進港時還要注意：船舶的吃水深度。港內水深。風向與風速。潮汐與水流。港內其他船舶的位置。前方是否有足夠的轉向空間。

基隆港內也設有迴船水域，讓大型船舶在安全範圍內調整方向。大型商船進出港時，通常會由熟悉當地航道的引水人協助船長操作；必要時，也會由拖船從旁推或拉，幫助船舶轉向與靠泊。**船這麼大，為什麼不能像汽車一樣立刻停下來或快速轉彎？**因為船舶重量大，而且水中的阻力、風力與慣性都會影響操控。船舶即使已經減速，也需要相當長的距離才能停下來。因此，船舶必須提早規劃速度和方向。

四、貨櫃從船上到陸地，要經過哪些設備？

接下來請大家把視線移到貨櫃碼頭。貨櫃船靠岸後，並不是靠人力把貨櫃搬下來，而是由多種大型機械接力完成。

1. 橋式起重機：把貨櫃吊離船舶

碼頭邊高大的起重設備稱為**橋式起重機**，也常被稱為岸橋。它的巨大吊臂可以伸到船舶上方，利用吊具鎖住貨櫃頂部的四個角，再將貨櫃垂直吊起、橫向移動，最後放到碼頭上的拖車或指定位置。請大家觀察岸橋：**它為什麼要蓋得這麼高？吊臂為什麼要伸得這麼長？**因為貨櫃船可能很寬，貨櫃也會堆疊很多層。起重機必須跨過船舷，才能吊到船上不同位置的貨櫃。基隆港的貨櫃碼頭配置有橋式起重機、門式機、跨載機及其他裝卸設備，形成完整的貨櫃搬運系統。

2. 貨櫃拖車：在碼頭內接力運送

貨櫃從船上吊下來後，通常會先放到**貨櫃拖車**上。拖車再把貨櫃送到後方的貨櫃場。港區中的貨櫃車體積大、轉彎範圍大，而且可能與其他裝卸機械交會，因此碼頭內會規劃專用車道、停等區域與行進方向。這也是港區不能任意進入的重要原因。對工作人員而言，港區不是一般道路，而是大型機械與車輛密集作業的場所。

3. 門式起重機與櫃場設備：整理貨櫃的位置

貨櫃拖到貨櫃場後，還需要使用門式起重機、跨載機、堆高機或其他設備，把貨櫃移動及堆疊到正確位置。貨櫃不能隨意放置，櫃場必須知道：貨櫃屬於哪一艘船。預定何時離開。是進口、出口還是等待轉船。是否需要海關檢查。是空櫃還是裝有貨物。是否為冷藏貨櫃或特殊貨櫃。

如果即將離港的貨櫃被壓在最下面，就要先移動上面的貨櫃，不但浪費時間，也增加作業成本。因此，貨櫃堆放位置需要事先規劃。

五、什麼是智慧港口？

過去港口作業較依賴紙本、電話和人員經驗。現代港口則大量使用數位化與自動化系統。

例如：船舶進出港資訊管理。貨櫃編號與位置追蹤。起重機及車輛調度。車牌或貨櫃號碼辨識。貨櫃場儲位管理。港區門禁與安全監控。即時掌握風速、水位和機械狀況。

每一只貨櫃都有獨立編號，資訊系統可以記錄它從哪裡來、要送到哪裡、目前放在櫃場的哪一排、哪一層。**如果港區沒有資訊系統，只靠工作人員用眼睛記住幾千個貨櫃的位置，會發生什麼事？**可能找不到貨櫃、裝錯船、延誤運輸，甚至造成機具和車輛互相等待。所以智慧港口的目的，不只是「使用高科技」，而是利用資料讓船舶、貨物、機械與人員協調得更安全、更快速。不過，自動化並不代表完全不需要人。港口仍需要操作員、維修人員、資訊工程師、航運人員、海關、引水人、拖船船員和安全管理人員共同工作。

學習點 5 | 海廢概念館：垃圾去哪裡？（15 分鐘）



基隆港微塑膠來源與處理方式示意

學習點 5 | 海廢概念館：垃圾去哪裡？

前面幾站，我們看見了基隆港的地形、船舶、碼頭與貨物運輸；這一站要談的是港口與海洋環境面臨的另一項挑戰-海洋廢棄物與微塑膠。海上的垃圾，都是有人直接在海邊丟下去的嗎？答案是否定的。海洋垃圾有一部分來自海上活動，但也有許多是從陸地，經過街道、排水溝、河川，最後進入港口和海洋。

一、什麼是海洋廢棄物？

「海洋廢棄物」通常是指人類製造、使用後丟棄，最後進入海岸、河川、港口或海洋環境中的物品。常見的海洋廢棄物包括：塑膠袋、寶特瓶和瓶蓋。飲料杯、吸管與食品包裝。保麗龍碎片。漁網、漁線、浮球與繩索。金屬、玻璃及其他生活用品。船舶或港區作業產生的廢棄物。其中，塑膠特別受到關注，因為塑膠材質輕、不易分解，而且可以隨著風、水流和洋流移動很長的距離。你認為哪些垃圾可能來自城市？哪些可能來自漁業或船舶活動？城市中常見的塑膠袋、飲料杯和包裝，可能經由排水系統進入河川；漁網、漁線及浮具則可能來自漁業作業；船上若未妥善管理垃圾，也可能成為海洋污染來源。

二、垃圾如何從城市進入基隆港？

前面我們提到，基隆是一座三面環山、一面向海的城市，許多河川與排水系統最後都流入港區。下雨時，街道上的垃圾可能沿著以下路徑移動：街道→排水溝→都市排水系統或河川→基隆港→外海。因此，即使垃圾不是在海邊丟棄，也可能進入海洋。請大家想像一下：如果有人在市場附近丟下一個塑膠袋，下一場大雨之後，它可能會去哪裡？塑膠袋可能先被雨水沖入水溝，再進入河川和

港口；如果沒有被攔截或清除，就可能漂到外海，甚至隨洋流移動到其他地區。除了直接看得見的垃圾，雨水也會沖刷道路表面的灰塵、塑膠碎屑和輪胎磨耗顆粒。這些細小污染物可能進入河川和海洋。所以，海洋污染其實和城市清潔、垃圾分類、污水處理及日常消費習慣都有關係。

三、什麼是微塑膠？

細小的塑膠顆粒，這就是「微塑膠」。一般而言，粒徑小於5毫米的塑膠顆粒或碎片，就可以稱為微塑膠。5毫米大約接近一小顆米粒的大小，但很多微塑膠遠比米粒更小，有些甚至無法直接用肉眼辨認。一個塑膠瓶放在海裡很久，會不會完全消失？塑膠通常不會像食物或落葉一樣快速被生物分解。它可能受到陽光中的紫外線、海浪摩擦、溫度變化和碰撞，逐漸破裂成更小的碎片。因此，塑膠看起來好像「不見了」，實際上可能只是變得更小、更分散，也更難清理。

四、微塑膠從哪裡來？

微塑膠可以依形成方式，分成兩大類。

1.原生微塑膠:原生微塑膠是指在製造或使用時，本來就很小的塑膠顆粒。例如：塑膠製品生產時使用的塑膠原料粒。部分工業研磨或清潔用途的塑膠顆粒。人造纖維衣物洗滌時脫落的細小纖維。車輛輪胎在道路上磨耗產生的微小顆粒。有些顆粒會隨著廢水或雨水進入環境。如果污水處理或排水攔截系統無法完全去除，就可能進入河川與海洋。

2.次生微塑膠:次生微塑膠則是由較大的塑膠垃圾逐漸破碎形成。例如：寶特瓶破裂成碎片。塑膠袋受到日曬後變脆、破裂。保麗龍碎裂成細小顆粒。漁網和繩索磨損後產生塑膠纖維。所以微塑膠問題和大型海洋垃圾是相互連接的。今天海邊的一個塑膠容器，經過一段時間後，就可能變成數百或數千個更小的塑膠碎片。

五、為什麼微塑膠更難處理？

大型垃圾比較容易被看見，也可以利用人工、清潔船或攔截設備撈除。但微塑膠粒徑很小，會混在海水、泥沙及生物體內，因此更難辨認和清除。微塑膠的困難包括：第一，尺寸很小。許多微塑膠必須透過顯微鏡、濾網或專業儀器才能辨認。第二，分布範圍廣。它們可以隨河流、潮汐和洋流移動，進入海岸、海底沉積物，甚至外海。第三，可能被生物誤食。浮游生物、貝類、魚類、海龜或海鳥，可能把塑膠碎片誤認為食物。第四，進入環境後很難全面回收。微塑膠一旦散布在海中，就無法像陸地上的寶特瓶一樣逐一撿回。

撿起一個完整的寶特瓶，和從海水中找出幾千個微小塑膠碎片，哪一個比較容易？當然是撿起完整的寶特瓶比較容易。因此，最有效的方法並不是等塑膠進入海洋後再清理，而是在源頭就減少塑膠垃圾產生。

六、微塑膠如何影響海洋生物？

微塑膠進入海洋後，可能漂浮在水面、懸浮於水中，也可能沉到海底。體型較小的生物可能誤食微塑膠，之後又被較大的生物捕食。例如，小型浮游生物被小魚吃，小魚再被大型魚類捕食，塑膠顆粒便可能沿著食物網移動。不過，導覽時也要向學生說明，科學家仍在研究不同種類、大小和濃度的微塑膠，究竟會對不同生物造成何種程度的影響。

目前較常被關注的影響包括：塑膠占據消化道空間，影響進食。尖銳碎片可能傷害生物組織。微塑膠可能攜帶或吸附環境中的其他化學物質。塑膠表面可能附著微生物，隨水流移動。長期暴露可能影響生物生長、繁殖或行為。

七、基隆港的垃圾可能來自哪裡？

港區中的污染來源可能包括四大類。1.生活垃圾:市民與旅客使用後丟棄的塑膠袋、飲料瓶、杯子及包裝物，如果沒有妥善收集，便可能被風吹走或被雨水沖入排水系統。2.漁業活動:漁網、漁線、繩索、浮球和保麗龍浮具，如果在海上遺失、破損或棄置，可能形成海洋廢棄物。廢棄漁具還可能繼續纏繞魚類、海龜和海鳥，這種現象有時稱為「幽靈漁具」或「幽靈捕撈」。3.港口與船舶活動:貨物包材、繩索碎片、工作用品或船上垃圾，如果沒有依規定收集與處理，也可能進入港區水域。港口因此需要建立船舶垃圾接收、港面清潔及污染應變制度。4.雨水沖刷與河川輸送:市區和上游地區的垃圾，可能由雨水帶入河川，再流進基隆港。這也是港口垃圾治理不能只處理海面，而要從整個流域一起思考的原因。不同來源各占多少比例，不能只靠現場目測判斷，通常需要透過定期調查、垃圾分類、數量統計，甚至追蹤標示進行研究。

八、港口如何處理海洋垃圾？

海洋垃圾可以把它們分成三個層次：源頭減量、攔截清理與後續處理。

1.源頭減量:最優先的做法，是減少不必要的塑膠使用與廢棄物產生。例如：自備水壺、餐具和購物袋。減少一次性塑膠用品。選擇包裝較少或可重複使用的產品。正確分類，避免垃圾散落。漁具做好標示、管理與回收。源頭減量的重要性在於，垃圾沒有產生，就不需要花費大量人力和資源清理。

2.港面及河川攔截:對於已進入水域的垃圾，可以利用：港面清潔船。人工打撈。河川攔垃圾設施。排水口攔截網。港區巡查與清潔作業。這些方式較適合處理漂浮中的大型垃圾。若垃圾已經沉到海底或碎裂成微塑膠，處理難度便會大幅增加。

3.分類、清洗與再利用:回收上岸的塑膠，必須先進行分類、清洗，去除泥沙、鹽分、油污、貝類或其他雜質。接著可能經過：蒐集與分類→清洗→破碎→熔融或其他處理→製成再生材料→生產新產品部分塑膠可以製成再生塑膠粒，再加工為文創用品、環保建材或其他產品。

九、不是所有海廢都能直接再利用

看到海洋垃圾被製成新產品，常會讓人覺得垃圾可以無限循環利用，但實際上並非如此。海廢回收會遇到許多困難：長期受到日曬、海水與摩擦，材質可能已經劣化。不同種類的塑膠混合在一起，難以分離。表面附著泥沙、油污、生物或其他污染物。清洗和加工需要能源、水及人力。回收材料的品質可能低於原始材料。某些廢棄物沒有適合或具經濟效益的再利用方式。因此，再利用雖然能延長材料的使用時間，但不是海廢問題的唯一解答。

十、再生產品有哪些價值？

即使再利用無法解決所有問題，再生產品仍有幾項重要價值。第一，減少部分廢棄物進入焚化或掩埋系統。第二，降低部分原生塑膠原料的需求。第三，讓民眾看見海洋垃圾與日常消費之間的關係。第四，透過產品故事提升環境教育效果。第五，支持回收、設計及循環經濟的技術發展。例如

將回收漁網製成布料、袋子或其他用品，不只是改變材料的用途，也能讓使用者認識漁業廢棄物問題。不過，在判斷一項再生產品是否真正環保時，仍需要考慮清洗、運輸、加工與產品壽命所使用的能源和資源。

十一、我們可以怎麼做？

對一般民眾而言，最重要的不一定是親自發明微塑膠處理設備，而是從生活中減少垃圾進入環境的機會。大家可以做到：垃圾不落地。減少使用一次性用品。正確回收，不把回收物當成一定會被再利用。不將垃圾、菸蒂或飲料倒入排水溝。到海邊活動時，將自己帶去的物品全部帶走。參與淨灘時記錄垃圾種類，而不只是計算總重量。發現大量漁具或不明廢棄物時，通報管理單位，不任意搬動危險物品。

學習點 6 | 陽明館：（25 分鐘）

一、建築歷史：

首先請大家看這座建築模型。這棟建築就是我們現在所在的陽明海洋文化藝術館，它在 1915 年落成，最早是日本郵船株式會社基隆支店，也是當時基隆港最重要的航運公司之一。

仔細看旁邊展示的工字樑、T.R.磚、原始外牆面磚，以及整修時保留下來的混凝土樣本，這些都是真正來自建築本體的材料。它們不只是建材，更記錄了百年前的工程技術，也讓這棟建築歷經戰火、修復與時代更迭，直到今天依然矗立在基隆港邊，見證港口一百多年的發展。

接著把視線移到後方的四艘船模。它們其實也代表臺灣航運發展的重要階段。海滬輪，曾在 1949 年協助運送第二批故宮文物來臺；漢民輪則肩負運送黃金的重要任務；海光輪是招商局遷臺初期的重要油輪，也是當時少見的大噸位油輪；到了 1978 年的夏明輪，則象徵貨櫃化時代正式來臨。從散裝貨物到貨櫃運輸，臺灣航運也開始真正走向全球，這也是後來陽明海運快速拓展國際航線的重要起點。

二、航港職人／船模：

首先看到的是海運人。一艘貨櫃輪就像一座小型城市，從駕駛臺、機艙到甲板，每位船員各司其職，24 小時輪班工作。一趟遠洋航程往往長達數週甚至數月，他們離開家人，跨越海洋與時區，只為將貨物準時送往世界各地。現場展示的用品和影像，就是他們最真實的工作日常。

接著是修船人。船舶長時間航行，船體、機械和塗裝都需要定期維護。修船人穿梭在船塢、機艙和碼頭之間，仔細檢查每一個細節，讓船舶保持最佳狀態，就像船舶的醫生一樣，守護每一次安全航行。

第三位是燈塔守。雖然現在已有 GPS 和電子海圖，但燈塔仍然是重要的航行指引。燈塔守每天巡檢設備、維護燈光，許多人甚至長年駐守在離島或偏遠海岸。對航行中的船舶而言，一道燈光，不只是方向，更代表安心與平安。

物流人，一只貨櫃從工廠到消費者手中，需要經過裝櫃、倉儲、港口、船舶與陸運等許多環節。物流人負責安排船期、艙位、運輸路線，串聯整個全球供應鏈。我們每天準時收到來自世界各地的商品，背後都有他們精密的規劃。

接著是引水人，大型船舶進出港時，都需要熟悉當地水域的引水人協助。他們必須搭乘引水艇，在風浪中攀爬引水梯登船，再依據潮汐、水流和航道，引導船長安全靠泊。這份工作需要豐富經驗，也考驗膽識與判斷力。

最後是潛水人。許多船舶檢查與維修都在水面下進行。港口水域經常因泥沙與潮流導致幾乎看不見，潛水人只能依靠雙手、經驗和專業，在黑暗中完成船底、螺旋槳等重要檢修工作。

這六種工作看似不同，卻共同完成一件事——讓船舶安全航行，讓貨物順利抵達，也讓世界持續流動。當我們享受便利的生活時，背後正是這群海洋人，日復一日守護著海上的每一段旅程。

三、永續航運：

「共·航向」展區說明航運連結了世界，也承擔全球超過八成的貿易運輸；但大型船舶長時間航行，需要消耗大量能源，也會產生碳排放。因此，今天的航運不只要思考如何把貨物準時送達，更要思考如何在航行、城市與海洋環境之間，找到更永續的平衡。

首先是「航向淨零」。傳統船舶多使用高碳排的燃油，近年陽明海運逐步導入液化天然氣、綠色甲醇等替代燃料，也透過節能設備與環保船殼塗料，降低船體在水中的阻力。當阻力減少，船舶所需要的燃料就會降低，也能進一步減少碳排放。航向淨零並不是只依靠一項技術，而是從燃料、船型到航行效率，一步一步累積而成。

第二個主題是「生態守門」。船舶卸下貨物後，為了維持航行穩定，會吸入海水作為壓艙水。但當船舶跨越不同海域，也可能把水中的微生物和外來物種一起帶到另一個生態環境。現在透過壓艙水處理系統，在排放前進行過濾與紫外線處理，降低外來物種跨海移動的風險，守護各地海洋生態。

接著是「放慢腳步」。大型船舶的航線，有時會與鯨豚的活動範圍重疊。陽明海運參與船舶減速計畫，在指定鯨豚保護海域主動將速度降低至 10 節以下。降低船速，可以增加鯨豚避讓的時間，也能減少水下噪音、燃料消耗與碳排放。有時候，航向更好的未來，不一定是走得更快，而是懂得在適當的地方慢下來。

最後請大家看看港區的起重機與不同貨櫃。

永續不只發生在海上，也從港口開始。電力驅動的軌道式門式起重機，可以減少柴油使用與作業噪音；ECO 貨櫃採用水性漆與竹木地板，降低揮發性物質與森林資源消耗；冷凍貨櫃則透過智慧控溫，在維持食品與藥品品質的同時降低能源使用。平板櫃也能依照特殊貨物的形狀進行裝載，減少不必要的包裝與空間浪費。

從一艘船使用的燃料、航行的速度，到一只貨櫃與一座起重機，這些看似微小的改變，共同形成航運永續的重要航道。

「共·航向」希望帶大家看見，未來的航運不只是從一座港口抵達另一座港口，而是讓城市、產業與海洋能夠並肩前行，在世界持續流動的同時，也為下一段航程留下更好的環境。

「港口的過去與未來」走讀學習單

班級：_____ 姓名：_____ 日期：_____

第一部分 | 出發前：我看見、我知道、我想知道

我在地圖上看見什麼？	我原本知道什麼？	我想知道什麼？

第二部分 | 戶外觀察挑戰

1. 新舊地圖找不同：我發現以前是海、現在變成陸地或碼頭的位置是：

2. 找到兩項碼頭設施，寫下它們的功能：

設施名稱	我看到的樣子	主要功能

3. 船舶大解密：我看到的船舶外觀特徵是_____，所以我推測它可能是_____船；它的主要功能可能是：

4. 我觀察到的港區廢棄物或可能污染來源（可複選）：

☐ 市區生活垃圾 ☐ 河川／排水帶入 ☐ 漁業活動 ☐ 船舶活動 ☐ 現場無法判斷

第三部分 | 海廢概念館

1. 微塑膠通常是指粒徑小於_____毫米的塑膠顆粒或碎片。

2. 請將簡化的再生流程依序填入：

蒐集與分類→_____→_____→熔融／造粒→再生產品

3. 為什麼「把海廢做成商品」仍不能取代源頭減量？

第四部分 | 戶外與館內對照

戶外看到的事物	館內找到的展件或模型	我的新發現

走讀學習單（續）

第五部分 | 課程後反思

我今天學到什麼？	我還想知道什麼？

我認為基隆港為城市帶來的好處是：

港口與城市需要共同面對的環境問題是：

我在七天內願意做到的一項海廢源頭減量行動：

第六部分 | 小組討論

1.基隆港帶來哪些好處？也可能造成哪些環境改變？我們能從生活中的哪一件小事開始減少海廢？

2.填海造陸的經濟效益與生態成本應如何權衡？港區污染治理應優先投資末端清理，還是源頭減量？請提出理由與可行做法。

延伸思考：海廢再生商品價格較高時，你會用哪些條件判斷是否支持？除了購買商品，還有哪些方式能支持海廢減量？

學習自我檢核表

學習表現	自我檢核
我能指出一項新舊港區地形變化	☐ 我做得好 ☐ 我還需要一點提示 ☐ 我還要再學習
我能辨識兩項碼頭設施並說明功能	☐ 我做得好 ☐ 我還需要一點提示 ☐ 我還要再學習
我能以特徵推測一種船舶用途	☐ 我做得好 ☐ 我還需要一點提示 ☐ 我還要再學習
我能說出兩項海廢可能來源	☐ 我做得好 ☐ 我還需要一點提示 ☐ 我還要再學習
我能區分大型海廢與微塑膠	☐ 我做得好 ☐ 我還需要一點提示 ☐ 我還要再學習
我能提出一項可實踐的源頭減量行動	☐ 我做得好 ☐ 我還需要一點提示 ☐ 我還要再學習