海洋委員會海洋保育署非科技計畫
成果報告

計畫名稱：114 年度海洋保育在地守護計畫

—陽明海運小學堂-環保領航員

計畫編號： 114 海保-0616-生-團-58

執行期間： 114 年 1 月 10 日至 115 年 11 月 30 日

委託（補助）機關：海洋委員會海洋保育署

執行單位：財團法人陽明海運文化基金會

中 華 民 國 114 年 11 月 28 日

壹、 計畫概要

1、 計畫緣起：本計畫旨在推廣海運知識與海洋職人體驗，透過貨櫃船與海上貿易的實務介紹，讓學生了解海運產業的重要性，以及其對海洋環境所帶來的影響與挑挑戰。《陽明海運小學堂》教案將引導學生探索海運產業的多元面貌，包括貨櫃船與各類商船的功能、海洋運輸的基本概念、國際航線的規劃等，讓學生體驗海洋職人的日常工作，培養對海上貿易的興趣與認識。同時，課程中特別融入海洋永續與環境保護議題，引導學生思考船舶運行對海洋生態可能造成的影響，例如碳排放、壓艙水污染與外來種入侵等問題。透過互動討論與模擬活動，鼓勵學生思考並提出友善環境的海運解方，從小建立海洋保育與全球責任意識，共同為永續海洋盡一份心力。

2、 計畫年期：114 年 1 月 10 日至 115 年 11 月 30 日

3、 主辦單位：財團法人陽明海運文化基金會

4、 協辦單位：無

5、 總計畫經費：340,000 元

6、 經費來源：

(1) 中央款：160,000 元

(2) 自籌配合款：180,000 元

(3) 其他：

7、 計畫目標：讓學童認識航行與環保，人類與海洋永續的共生之道。海洋是台灣連結全世界的通道，關於海的聯想不

限於觀光、漁食，還有船運、貿易，關於海洋環境保護，不只海廢議題、 海生物保育，海運業如何尋求經濟與環境的永續以更符合國際法規？《陽明海運小學堂》透過日常用品、食品等等隨手取得的物品，引導學童觀察包裝上的產地，隨著航線圖串連起世界各地，了解商品如何到達全球，從活動及解說中讓學童認識船舶航行帶來的環境影響、氣候變遷對於海運業的影響以及改善措施。

8、 計畫內容概述：

(8.1)辦理校巡學堂

課程對象：台北、新北、基隆等縣市，國小 5 年級以上、國高中學生，以一班為單位(約 25-35 人)，可一天單場或一天兩場之安排。

課程時間：課程可安排於 114、115 年 3-12 月週二~週五，每場次需安排 2 堂課約 90 分鐘（2 節課）

(8.2)採互動式課程設計

陽明海運小學堂，共分為四個單元

單元/時間	主題	內容	方式
起/5 分鐘	相見歡	開場介紹	

單元一/	商品怎麼來？	藉由生活中會接觸的事物破題，讓學童了解到身為海洋國家的台灣，需多物資仰賴海運引進台灣或是出口到世界各地，利用進口商品包裝讓學童觀察商品產地，在地圖上找到產地國家並標記，並介紹種船舶及其功用。	影片、 活動、 簡報解說
單元二/	出發~成為貨運大亨！	透過以標記的地圖，讓學童自行規劃航向，如何將各國貨物運送至台灣，並介紹國際航線與航程，包含重要運河及其功能，與海上可能遭遇的風險。	活動、 簡報解說
單元三/	注意！海上航行守則！	貨船出發，運送貨物時，船隻的航行也會造成海上的汙染，那麼我們是如何降低污	影片、活動、簡報解說

		染的呢？透過圖片、影片來介紹船舶行時所造成的環境議題與如何改善。	
單元四/	成為永續海洋人！	有哪些方式可讓航行時減少海洋汙染？在岸上的海運公司也透過各項努力來一同降低環境負擔，共同為海洋永續、環境友善努力。	影片、簡報解說
END/10 分鐘	回饋	學習單/問卷回饋 有獎徵答/宣傳品贈送	

課程內容說明：

單元一、單元二

課程前的引導動機活動，由於海運業雖與民眾生活習習相關，但並非直接與大眾接觸的 B2C 商業模式，且台灣雖四面環海，學生如不是生長港口邊，對船舶、海事多一無所知，單元一、二欲建構學生生活經驗與海運之間關係的連結，進而推展後續的教學重點。

單元三「注意！海上航行守則！」

為本活動教學重點，海運業首重「人安、貨安」，但今面對全球暖化的環境衝擊，為符合國際海事組織(IMO)的要求，已盡早布局船舶節能減碳措施，減少產業對環境的負

擔，以期永續經營，故本課程主講海運公司及船員需注意的「環保措施」，分別從「油」、「氣」、「水」三面向帶領學生認識，詳列課程介紹內容如下：

關於船上的「油」、「氣」---

偌大的商船運載量驚人，相對的，耗油量也非常可觀，一艘 14,000TEU 的貨櫃船，在風平浪靜的大平洋上，以一般航行速度(19 節)航行一天 24 小時的耗油量：108 噸，如果油價為 470 美元/噸，則 108*470=50,760 美元(14,000teu-5 萬美元油錢/天)，全球海運業的碳排放量與各國相比，大約相當於世界第六大排放國。

氣候變遷也影響到海運業？
如今愈來愈常發生極端天氣成海象險惡，貨櫃落海意外增生，因為乾旱影響巴拿馬運河運能，又或為了躲避氣旋/颱風得不斷變更航路以求平安通過大洋，航程因而變長，導致燃油費增加，運送的時間也會被延誤。

貳、 重點工作項目

1、 工作項目及經費：

工作項目	經費(元)	概述
陽明海運小學堂	80,028 元	講師費 19,000 元 助教費 15,200 元（含自籌款 5,700） 餐費 4,710 元 旅費 20,445 元 雜支 20,673(攝影費與教具費)
「藤壺與船舶」學動畫影片製作	83,000 元	動畫繪圖設計與製作
合計	163,028 元	

參、 重要成果及效益分析

1、 重要成果說明

(1)陽明海運小學堂

總執行場次共計 19 場，原定 20 場，114.11.13 場次，因學校課程調整故取消 。

日期/時間	學校	日期/時間	學校
114.05.06(二) 09:00-10:30	基隆武崙國小 五年級	114.05.23(五) 14:10-15:40	基隆武崙國小 五年級
114.05.09(五) 13:30-15:00	台北萬大國小 資優班	114.06.03(二) 14:00-15:30	基隆南榮國小 五年級
114.05.13(二) 10:15-11:45	基隆碇內國小 五年級	114.06.10(二) 10:30-12:00	新北嘉寶國小 六年級
114.05.16(五) 10:40-12:10	基隆中和國小 五年級	114.06.10(二) 13:30-15:00	新北嘉寶國小 四年級
114.05.16(五) 13:30-15:00	基隆中和國小 五年級	114.06.24(二) 13:20-14:50	台北光復國小 五年級

日期/時間	學校	日期/時間	學校

114.10.01(三) 08:00-09:30	基隆信義國小 六年級	114.10.30(四) 10:30-12:00	台北西園國小 六年級
114.10.01(三) 10:30-12:00	基隆信義國小 六年級	114.11.12(三) 08:40-10:10	台北興隆國小 六年級
114.10.02(四) 10:30-12:00	新北樹林國小 六年級	114.11.13(四) 14:00-15:30	基隆南榮國小 六年級(取消)
114.10.08(三) 10:30-12:00	台北三興國小 五年級	114.11.19(三) 10:30-12:00	台北三興國小 五年級
114.10.16(四) 13:20-14:50	基隆武崙國小 五年級	114.11.20(四) 14:00-15:30	新北新興國小 六年級

114.05.06 武崙國小

114.05.09 萬大國小

114.05.13 碇內國小

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.05.16 中和國小(上午場)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.05.16 中和國小(下午場)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.05.23 武崙國小</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.06.03 南榮國小</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.06.10 嘉寶國小(上午場)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.06.10 嘉寶國小(下午場)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.06.24 光復國小</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.10.01 信義國小第一場</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.10.01 信義國小第二場</td></tr>
<tr><td> </td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">114.10.02 樹林國小</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.10.08 三興國小</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.10.16 武崙國小</td></tr>
</table>

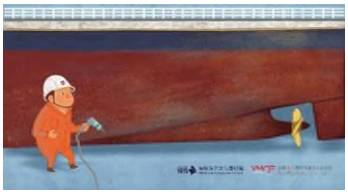
<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.10.30 西園國小</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.11.12 興隆國小</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.11.19 三興國小</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">114.11.20 新興國小</td></tr>
</table>

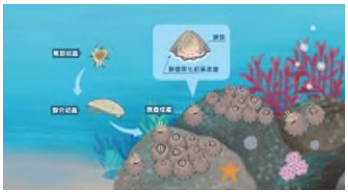
(2)「藤壺與船舶」學動畫影片製作

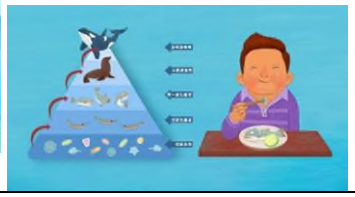
動畫原定工作排程預計在 114 年 12 月底完成，目前已完成動畫繪製、製作，將於 12 月底前完成配樂與配音。

【片長】 約 1.5~2 分鐘 **【對象】** 一般觀眾／國小以上

【片名】海洋永續的神奇防汙漆

場景 時間	畫面說明	旁　白
1 (5”) 00:00 – 00:05	工人在船前舉起噴槍，煥然一新的船和標題文字  變得閃閃發光	海洋永續的神奇防汙漆
2 (7”) 00:05 – 00:12	巨輪隨拖吊船進入船塢，吊車和工人走入畫面。 	陽明海運公司的船舶，都會定期進入船塢保養。
3 (7”) 00:12 – 00:19	工人檢修船體。 	除了檢修船體，也會為船身除鏽後重新上漆。
4 (7”) 00:19 – 00:26	1 水柱沖擊船體，2 藤壺放大圖 	(音效:強力噴水聲) 在高壓水注清洗船底時，一定會發現這些附生怪客--藤壺。

5 (6”) 00:26 – 00:32	餐廳客人指著菜單「海底火山」「佛手」菜色 → 切到特寫。 	你或許也曾在海產店看過牠們
6 (11”) 00:32 – 00:43	藤壺的小觸手張開伸縮，螃蟹蝦子走動，海水湧來吞沒潮間帶。 	藤壺其實跟螃蟹、蝦子有著親緣關係，被分類學家歸類在節肢動物門，是一種固著性的甲殼類生物 (音效:海浪聲)
7 (12”) 00:43 – 00:55	1 藤壺生長圖陸續出現，解剖圖中的藤壺分泌黏液蛋白 2 藤壺幼蟲漂往船底 	藤壺所分泌的超強黏著蛋白，被譽為「世界最強的水下膠水」，黏性完全不受海水影響，能牢牢附著在船底，使船體表面變得粗糙。
8 (10”) 00:55 – 01:05	1 船速變慢 2 船隻因遽增的藤壺下沉，船速指針下降，油耗指針退回紅線、碳排放指針紅區。 	當藤壺越聚越多時，航速也會減慢，燃油耗損與碳排放隨之增加。
9 (12”) 01:05 – 01:17	1.工程車緩緩進入 2 升降梯上升，工人噴漆浮現圖示。 	為了保護船底的鋼板，避免鏽蝕以及保持光滑表面與清潔，陽明海運使用**不含有機錫的環保防污塗料。** (音效:噴漆聲)

10 (12”) 01:17 – 01:29	1 視窗中塗料粒子浮現 2 船底閃亮的保護層，在藻類藤壺靠近船體迅速彈開。 	塗料噴在船底的厚度經過控制，當接觸到海水時，會慢慢溶解，釋放出能防止藻類和藤壺附著的成分。
11 (10”) 01:29 – 01:39	1 海浪拍打船底，新塗膜閃現，2 塗料粒子滲透到海水裡，船速變快。 	海浪拍打船身時，又會帶出新的塗膜表面，讓船底保持光滑，減少船體阻力。
12 (12”) 01:39 – 01:51	1. IMO 出現，海洋魚群游動。2 海洋食物鏈從最底推升，人類咀嚼食物 	環保塗料通過國際海事組織（IMO）規範，不含有機錫，不會危害海洋生物的繁殖，也避免透過食物鏈影響人類健康。
13 (9”) 01:51 – 02:00	船塢修好的陽明船閃亮出航，岸邊工作人員微笑揮手。 	讓每一次船舶的保養，不只是維護航行效率，也是守護海洋的承諾。

2、 效益分析

成果目標 與效益	指標 （依原核定工作計畫書或新增）	成果 （值）	說明

可量化效益	製作輔助教學動畫(片長2分鐘以內)	1部	動畫原定工作排程預計在114年12月底完成，目前已完成動畫繪製、製作，將於12月底前完成配樂與配音。
	辦理校園巡迴講座(90分鐘/場)	19場	原訂19場，因114.11.19場次，學校臨時行程無法更改，故該場次取消。
	課程參與人次	448人次	陽明海運小學堂-環保領航員校巡課程觸及人數
不可量化效益	計畫呼應聯合國永續發展目標SDGs，涵蓋氣候變遷、海洋生態系統、海洋酸化、外來種入侵等議題，讓學童認識海洋、航運與環境之間的關係，並了解海洋環境保護的重要性，提升學童的環境保護意識，長大後成為各行業的螺絲釘時，可就自身專業處提供減碳方法，成為「環保領航員」。		

肆、 執行中遭遇困難及因應對策

(1) 學校報名：因課程為兩節課時間，又以班級為單位上課，老師在安排課程上較困難，考量未來縮短課程時間，將內容濃縮為一節課時間。

(2) 人力安排：講師與助教為館舍導覽人員，校巡皆於開館時間執行，容易與值班時間衝突，考量未來增加小組人力，提高校巡人員機動性。

伍、 未來推動方向與建議

課程內容濃縮：原定課程時間為90分鐘，為提高報名率，課程時間縮減至50分鐘，增加學校在課程安排上的機動性。

填報單位：財團法人陽明海運文化基金會

單位主管：邱增玉

填報人及連絡電話：何采曄 02-2421-5681 分機 102

填表日期：　114 年　11 月　27 日

附件 1　可提供本署運用之相關圖片或照片，並提供授權使用書