

高中海洋教育新知 NEWS/018

海洋篇章

航航出狀元

台北海洋科技大學海空物流與行銷管理系/方信雄 主任

俗話說360行，行行出狀元，依據中華民國行業分類標準，各行各業可歸納為A至S類，共19大類，各行各業各憑本事，創造經濟循環發展，附加價值營運而生。萬物始於天然資源，農林漁牧礦造就製造業的發展，生產商品目的在於銷售，買賣業隨即而生，為了更貼近消費者，服務業趁勢而為。企業（各行各業）終日忙於創造附加價值，產業供應鏈關係管理已是一項重要課題。

<u>A大類</u>	- 農、林、漁、牧業	<u>K大類</u>	- 金融及保險業
<u>B大類</u>	- 礦業及土石採取業	<u>L大類</u>	- 不動產業
<u>C大類</u>	- 製造業	<u>M大類</u>	- 專業、科學及技術服務業
<u>D大類</u>	- 電力及燃氣供應業	<u>N大類</u>	- 支援服務業
<u>E大類</u>	- 用水供應及污染整治業	<u>O大類</u>	- 公共行政及國防；強制性社會安全
<u>F大類</u>	- 營建工程業	<u>P大類</u>	- 教育業
<u>G大類</u>	- 批發及零售業	<u>Q大類</u>	- 醫療保健及社會工作服務業
<u>H大類</u>	- 運輸及倉儲業	<u>R大類</u>	- 藝術、娛樂及休閒服務業
<u>I大類</u>	- 住宿及餐飲業	<u>S大類</u>	- 其他服務業
<u>J大類</u>	- 出版、影音製作、傳播及資訊服務業		

圖1 中華民國行業分類

資料來源：<https://www.stat.gov.tw/standardindustrialclassification.aspx?n=3144&sms=0&rid=11>

隨著企業全球化經營蓬勃發展，騎著小毛驢趕集的延伸性運輸與物流需求，更是營運成本管理的關鍵議題，卡船塞港的問題也造成運費上漲，國際貿易全球物流服務已不再僅限送貨服務的角色，航運(Shipping)與物流 (Logistics) 專業一條龍 (Door to Door) 運送及配送服務已成為

企業擴充營運版圖不可或缺的營運政策與戰略（策略）之一，透過專業海運服務（Maritime Transport），以快、準、穩、省之原則，協助企業完成國際貿易，取得品牌口碑，也是企業不斷重視的課題。

類別	陸勤服務				海勤服務
職場	國際貿易進出口公司 海運公司 船務代理公司 海運承攬運送公司 航空公司 空運承攬運送公司 運輸公司		貨櫃集散站 航空貨運站 物流中心 報關行 海關		理貨公司 港務公司 碼頭裝卸公司 機場公司 航空地勤公司
服務	訂艙 <i>Shipping Order</i>	收貨 <i>Receiving Goods</i>	通關 <i>Customs Clearance</i>	裝卸 <i>Loading and unloading</i>	運送 <i>Carry</i>

圖2 航運(Shipping)專業運送服務

「海洋運輸」主要是運用船舶運送方式，在不同國家的國際港口間進行貨物「運輸及倉儲」行為，在國際貿易的交易過程中，面對全球進出口貿易的蓬勃發展之下，「海運」更是成為主流的一項「國際物流運輸」營運關鍵課題。

Maritime Transport的範圍廣泛，根據我國「航業法」第三條將「航業」定義：指以「船舶運送」、「船務代理」、「海運承攬運送」、「貨櫃集散站經營」等為營業之事業。其中所指「船舶運送」乃指航運公司(Shipping Company, Shipping Agency, Shipping Line)之航運事業範疇，在全球進出口貿易的蓬勃發展之下，航運(Shipping)已成為國際貿易買賣雙方選擇適切運輸方式之關鍵選擇。「海洋運輸」主要是運用船舶運送方式，在不同國家的國際港口間進行貨物運送行為，再與「物流運輸」結合起來，「海洋運輸」已成為一項主流的全球物流 (Global Logistics) 方式。



圖3 Maritime Transport課設計架構圖草案

在目前海洋職涯教育推廣八大範疇中，海運產業教育隨著產業發展及政府法令，可將航運(Shipping)分為航海技術(航技)、航運管理(運務)兩大領域，另透過全球物流(Global Logistics)整個流程之運作，將「航運Shipping」和「全球物流Global Logistics」結合起來，在此海運服務(Maritime Transport)產業背景之下，進行闡述全球物流(Global Logistics)與國際貿易(International Trade)實務操作，並透過情境解說方式敘述各環節的作業流程及規範，此乃課程設計原則與方向。以全球物流(Global Logistics)與國際貿易(International Trade)之實務操作為背景，透過情境解說方式加以敘述各環節的作業流程及規範。

換言之，乃以實務作業流程為基礎進行設計課程實務情境內容，例如，海運出口流程大致可分為運輸方式選擇、確認所需文件、提領空櫃、貨物裝櫃及交付重櫃、進行通關裝船並確認載重限制及最後簽發提單等作業流程，依據作業流程論述實務情境，搭配聲音、圖形及影像等多媒體呈現實務現況，豐富課程內容，期能提升教學學習興趣，以達教學之目標。

高雄港曾是全世界第3大港口、台灣貨櫃航商的運能在世界排名也不惶多讓，台灣的經濟貿易發展在世界經貿舞台持續發光發熱，國際貿易業務與台灣經濟發展息息相關，延伸性航運、港務及通關業務等服務需求營運而生與國際貿易密不可分。目前與海運產業相關創校設系科的高職及大學分別為蘇澳海事、東港海事、台南海事、中華商海、澎湖海事與海大附中等6所高級職業學校及國立澎湖科技大學、國立高雄科技大學、台北海洋科技大學、開南大學、長榮大學與國立台灣海洋大學等6所大學，培育海運產業之海勤與陸勤人才，扮演台灣經濟貿易發展重要的幕後推手，功不可沒。

企業每天忙著製造及買賣生意，常年來總是不知不覺的仰賴海運物流相關產業專業運送原物料、半成品及成品！但隨著2020年COVID 19的衝擊及2021年3月23日塞港掀開海運神秘面紗，讓眾人終於看到默默經營的海運相關產業在工商業中扮演著重要角色！工業、商業及流通業沒有海運物流相關產業的專業服務，買賣契約無法履行，流通賣場商品無法如期上架。

雖缺櫃、塞港，但生活照常，感謝默默為經濟付出的海勤人員(船員)及陸勤人員(海運物流產業從業人員)；海運承攬運送業、船務代理業、貨櫃集散業、船舶運送業、港埠業、物流中心、物流配送業，Door to Door，一條龍專業服務進出口貨主，生生不息；商品一條龍海運物流：訂艙、收貨、通關、裝卸、運送、清關及派送；陸上後勤支援專業服務與眾不同。

Shipping order(訂艙)開啟Carry(運送)的序幕，另有賴於Logistics(物流)、Steve doring & Warehousing(棧埠)的後勤支援，方能完成Clearance(通關)程序，得以順利Loading(裝船)，準時Departure(開航)，唯有投入專業才有機會預見未來！期待年輕人加入海運-海勤人員及陸勤人員專業培育的陣容！

經濟發展推手 行遍天下、銷售全球



圖4 海勤與陸勤人才培育

綜上所述，謹依據產業及法令現況進行海運教育課程設計範圍之界定，以培育「海勤」與「陸勤」專業服務人員為教育目標，期能符合國際海事及國際運送課程之原則，與國際貿易條規(INCOTERMS)規範接軌，在全球物流作業的準則之下，以實務作業情境闡述航運(Shipping)與物流 (Logistics) 專業一條龍 (Door to Door) 運送及配送服務之相關職場工作內容，期待學習與就業零落差，已達畢業即就業之願景。另隨著資訊科技的演進，AI時代已逐漸對各產業產生衝擊，海運產業在各階段的服務過程，也隨著智能科技營運而生帶來挑戰，電子提單(EBL)、智能港埠及通關自動化等零碳排放議題不斷推陳出新，「航運數位化」的潮流，已成為現今「海運業」被關注的新議題，教育課程隨著產業環境改變而更新，更是一項不容忽視的課題。

研習活動

體驗海洋教育基地學校之優質課程模組 「澎湖水域活動教師增能研習」心得分享

高雄市立新興高級中學/楊捷騰老師

今天參加了中心辦理的教師增能研習，一早搭車前往基地學校馬公高中，感受到澎湖天氣晴，海天一色，遠方島嶼隱隱矗立，天上白雲如絲、如捲、如縷。來到了外島基地學校馬公高中，透過張祖德老師分享申請基地學校歷程，和教案執行心得，並結合SUP、獨木舟等教學上應用，及介紹水域安全的注意事項，從學校海洋教育的歷程中深刻體悟到，祖德老師是一位史學老師，透過對海洋熱愛及教學執著，讓海洋教育融入到課程單元中，也激起學生的學習動機，「一個人走得快，一群人走得遠」，非常適合形容這所基地學校發展現況。我覺得海不再是阻隔，而是條並肩前行的康莊大路，透過此機會向海洋基地學校表達一聲，辛苦了！因你們的揚帆而起，讓後者的我們能有破浪前行的機會。

緊接著由澎湖海洋科技大學海洋遊憩系黃俞升教授，分享重帆船結構與帆船的基礎設備、駕艇注意事宜及團隊合作分工的重要行，過程中最讓我記憶深刻的就是參與的學員，於課堂中對於學理之間的見解，激起了討論的火花與探究的精神，雖然隔一週是澎湖一年一度的花火節，然而課室之間的交流已繽紛綻放。例如關於帆船航行的原理，透過新店高中地球科學科陳正昌老師課後回饋，提出不同的見解，舉例來說：如果是流體康達效應(Coandaeffect)的原理解釋，是不是能更優於教科書上伯努力效應，為此中午用餐時間還在持續探究中，這畫面讓我記憶猶新，也是教師增能與演講者直接交流成長的最好機會，另於，控制帆作動的「僚繩」見解，海山高中國文科張玲瑜老師的課後回饋，認真的講解再從2020年的參考文獻教材中確認後，確實是提手旁的「撩」，厲害了！這如果沒遇到未發芽的種子老師，恐怕沒人會發現到，這情境讓我記憶猶新至今，教與學也不過就是如此，透過此次增能工作坊，實踐了海洋教育素養及社群發展經驗。



圖一、二 馬公高中張祖德老師基地申請分享

接續下午SUP/衝浪板的體驗課程，那我想到一位衝浪板哲學家Aaron James曾經說過他對於衝浪的心得：「衝浪-就是安於波浪的時刻變化，好讓自己隨著潮流移動，放棄控制，拋棄社會中最大的執著，不試圖事事控制，不去主宰自然，不去約束不確定的未來！」不過，這樣具有哲學的話，並不適用於我們這群衝浪菜鳥的學員。雖然自己不是第一次衝浪，但對於衝浪的一切，仍然很陌生，感謝夥伴的從旁指導，從換裝、置物、了解衝浪板、起乘的姿勢，一路到看浪、追浪。乘著浪的感覺真的很開心，好像自己是海中最高的一個，浩瀚的海洋，無際的邊線，珍惜當下美好的一切。



圖三、四整裝準備衝浪去！

第二天規劃的重型風帆的體驗及水族館的導覽行程，惟因帆船的座艙空間有限劃分成兩組輪流進行，來到位於澎湖白沙的澎湖水族館Penghu Aquarium，走進大廳一群海豚悠遊在空中，就像是來到海底世界，雖然館內規模不能和屏東海生館相比，但也可以看到不少海洋生物，還有海底隧道、波浪海堤及大洋池鯊魚餵食秀。最讓我印象深刻就是每天兩場的大洋池餵食秀，非常有教育意義，當保育員帶著食物潛入大洋池中，海洋生物們就好像知道吃飯時間到了通通圍過來，旁邊的解說員也會介紹每種魚的特色，有的還會跟保育員撒嬌超可愛，像是有一隻魟魚會用身體幫保育員戴帽子，還有石斑魚大哥明明很大一尾，卻都躲遠遠超靦腆不太會來搶食，課室間的海洋生物圖照，動畫中海洋生物的影像，透過最真實的大洋池，近距離親眼所見的感觸，澎湖的學生很幸福。台灣海域的生態非常豐富，完全不會比沖繩或其他國家海島水族館來的遜色～

接續搭車前往亞果遊艇碼頭，前身為馬公第一漁港，澎湖擁有遼闊海域與充足海風，更有外婆的澎湖灣之稱，其內海海域，四季海面平穩風力充足，沿岸的景色可媲美地中海，非常適合海上的休閒活動遊憩發展，2017年後因應產業轉型為海洋休憩服務產業，提供多元化的海洋休閒體驗，然而在歐美，帆船一向是富豪名流最喜愛的休閒運動，由於帆船遊艇造價不貲，一般民眾平常不易接觸，因此對於來到澎湖的旅者來說，能夠體驗到

帆船航行是項難得的休閒活動，並同步促進當地觀光產業發展，也為日後轉型遊艇休閒產業的新指標，可預見這將成為疫情後旅遊消費市場的新潮流。重帆船體驗是由澎水黃俞升教授帶領海洋遊憩系大三同學協助，進行環境解說、船體認識、如何駕馭風、繩結應用等，上船後介紹安全須知及設備，待海巡署核對身分後出海，此時看著支柱帆布，升降帆來靠風力航行。想起在傳統的風帆時代，舟船是承載海洋文化的重要載體，但現如今的機械動力介入，傳統風帆艇的駕駛技藝也日漸被人們所遺忘。也隨著近代航海導航技術的更新普及，GPS技術已經成為最簡便、最準確，同時也是最常用的定位導航手段，而在這種趨勢下，傳統航海技術正逐漸被人們所淡忘，倚賴風力的重型風帆，更是獨特且專業，感謝黃老師傳承帶領，透過產學合作的發展培育產業所需人才，從駕馭風帆中可以養成獨立人格與習慣、產生學習成就與自信，期盼這些學生能吃得了苦，畢業後百萬年薪將不成問題。

升帆迎風而行後，再次看著學生獨當一面的設定航程，擔任實習船長的同學發號著司令，繩索收放指令的相互配合，我相信這絕對不是課室間所能傳授的技能，透過小細節的觀察，基礎扎根的臨場反應，及對海洋的敬畏與感恩的心，應驗了教育核心的精神，「素養」不在教科書裡、也不在練習本裡、更不在考題試卷裡，而在於我們日常生活的食、衣、住、行、育、樂中，如何解決問題、累積經驗、體察人生、讓海洋因為有我們的存在而更美好。



圖五、六登上重帆，開船出帆

從風帆體驗與衝浪的學習中，看到自我潛力的存在，也找到對海洋水上活動的渴望，這次活動後，返校課室分享說道「若沒有親自去體驗一次，你無法深深體會海洋的美、自然的妙、帆船的巧」。當我坐在船上時，可以看到船長、船員以流暢的操作過程讓帆面揚啟，隨著風向讓帆船在澎湖灣中乘風航行，澎湖擁有「風帆之鄉」美名，實至名歸。在船長的協助下，我也親自實際操作轉向、掌舵、收放繩索等專業的動作，體驗一流帆船運動員的操船技巧，不僅飽覽澎湖風光，更給予我們對海洋有不同的思維，身為海島國家的我們，我們必須真真切切地去深刻感受生命不同的經歷，知海、親海、愛海、勇敢破浪進海前行，學習海納百川的海洋精神，海不是阻隔，而是道路。



海洋新知

海洋與大氣之間的玄機

蒸發降雨與海氣二氧化碳交換

國立中山大學海洋科學系博士生/袁菲翎
國立中山大學海洋科學系副教授/黃蔚人

“你知道海洋與大氣其實一直在相互交換嗎？清明時節雨紛紛，下雨的天氣現象就是一種海洋與大氣交換作用的例子。海洋或是陸地的水蒸發之後會進入大氣，而大氣中的水氣凝結之後則會形成雨滴，伴隨降雨落至地面或是海面。我們透過研究船，經常能在甲板上能看到太陽高照或是遠方正在下大雨的天氣狀況(圖一、二)。如我們於2024年3月從帛琉搭乘勵進研究船在西太平洋進行研究時，碰巧遇到在陸地上不常見的天氣狀況(圖二)，那就是一眼就可以看到大雨及晴天同時出現的景象。也就是說，中間照到光的海域可能正在進行蒸發，而兩邊烏雲密布底下則在下大雨。而這樣的現象，其實會影響海洋表面鹽度的變化。鹽度作為海水中溶解物質的總量，也是全球水資源分布的重要指標。為此我們需要透過研究船、佈放浮標、儀器等，或是利用衛星觀測海洋鹽度的變化，以利後續全球氣候變遷的研究與評估。



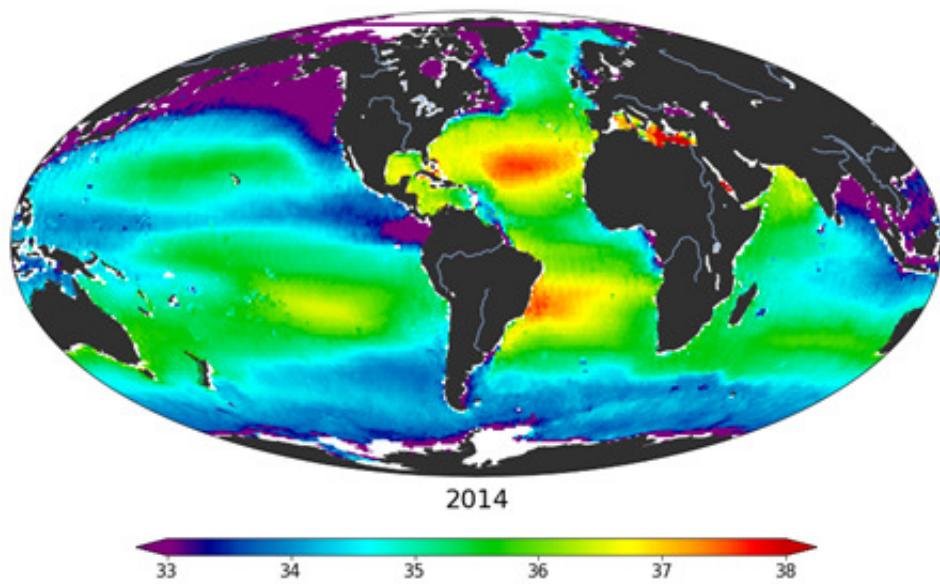
圖一、海上夕陽。搭乘研究船若遇到好天氣、能見度佳的時候，有機會欣賞到如圖中的夕陽。我們推測此時蒸發作用正在進行中。<圖片來源：黃蔚人攝>



圖二、海上研究途中能見度差，既下雨又天氣晴的照片。照片左右兩邊的陰暗天氣比對中間的太陽光，可明顯看出海面上同時有暴雨以及大太陽，圖片中陰影處的海域明顯受雨水影響。

<圖片來源：黃蔚人攝>。

將蒸發以及降雨這樣常見的現象放大到全球尺度，又可以觀察到甚麼結果呢？我們透過衛星測得的全球海洋表面鹽度分布圖觀察太平洋以及大西洋南北極往赤道的鹽度變化（圖三），可以發現在南北兩極受融冰影響使表面鹽度較低。往中低緯度時溫度升高，表面鹽度也隨之升高（太平洋的綠色區域以及大西洋的紅色區域）。有趣的是，到赤道附近時的明明越來越熱，但表面鹽度卻反而下降（太平洋的赤道藍色區域以及大西洋的赤道綠色區域）。這就是因為中低緯度的蒸發量大於降雨量，淨蒸發作用會使表面鹽度濃縮而上升。赤道鄰近海域則相反，由於持續的高溫使蒸發旺盛而造成降雨，且降雨量大於蒸發量，淨降雨作用會使表面鹽度被稀釋而下降。



圖三、2014年全球表水鹽度年平均空間分布圖，由左至右分別為太平洋、大西洋以及印度洋。鹽度在圖上的數值高低由顏色呈現，顏色由紫、藍、綠、黃、紅表示鹽度由低至高，紫色為鹽度最低(33)，紅色為鹽度最高(38)。鹽度資料由Aquarius衛星取得，該衛星成功於太空中取得將近4年的海洋表水鹽度資料後功成身退。目前有其他衛星(SMAP)繼續進行這項任務。<圖片來源：NASA (<https://salinity.oceansciences.org/aq-salinity.htm>)>

海洋與大氣之間的交換除了前面提到的蒸發與降雨作用以外，氣體也會在海洋與大氣之間交換。以日常生活中常見的氣泡水為例子，其製造過程便是利用高壓將二氧化碳氣體灌入水中，而二氧化碳經由一系列的溶解作用後，產生的碳酸會使氣泡水的酸鹼度稍微下降。同樣的道理，燃燒化石燃料排放二氧化碳至大氣中，使大氣的二氧化碳分壓高於海洋，這樣自然形成的壓力差也使大氣二氧化碳進入海水中，二氧化碳氣體在溶解之後使海洋的酸鹼度變酸，造成我們現在所說的海洋酸化。

當水裡的二氧化碳分壓高於大氣，則會造成水排放二氧化碳至大氣中的現象。例如打開氣泡水之後若忘記喝，時間久了就會觀察到氣泡水逐漸沒氣(圖四)。近年來科學家發現，在一些靠近陸地的海域上，有海洋釋放二氧化碳至大氣的現象。如今，科學家正持續研究這些海域的位置、面積和釋放的量，分析造成這些海域釋放二氧化碳的原因，以及這些海域為什麼會有比大氣還要高的二氧化碳。



圖四、氣泡在汽水中浮出的現象。在倒出汽水時，可看見汽水中的氣泡往上移動，並浮出水面，這便是汽水中二氧化碳往大氣排放的過程。<圖片來源：袁菲翎攝>

海洋與大氣的交換作用還有許多是我們沒有提到的，而且我們提到的蒸發與降雨作用以及大氣與海洋的二氧化碳交換，彼此之間也會相互影響。我們不妨想像由颱風帶來的強降雨對海洋的影響，就好像把氣泡水加水稀釋一樣，被加水稀釋的氣泡水氣泡會如何變化呢？而我們肉眼看不見的酸鹼度又會如何變化？這些在大氣與海洋之間不斷發生的複雜作用，都需要研究船或是衛星的持續測量，並由科學家分析與研究。以期能透過更多的資料以及人工智慧等方式進行探討與分析，解開海洋與大氣之間的玄機。