

Ocean 躍基中~基中海洋科技課程

壹、學校 / 團隊基本資料

一、簡述學校歷史或教學團隊之成員介紹

本校於 103 年 6 月 27 日簽署國立臺灣海洋大學與國立基隆高級中學合作備忘錄，國立臺灣海洋大學與國立基隆高級中學為凝聚基隆地區人才之培育與招收優秀學生之考量，並以高等教育向下紮根，中學教育向上延伸之縱向連貫，打造雙贏之契機，互相挹注資源相輔相成，結合各自優勢與特色，共創基隆地區優質教育環境，樹立標竿海洋大學城。因此在本校設立海洋科技班，設計漸進式的海洋課程，包含了海洋體驗、海洋知識及海洋應用科技，讓學生能夠更了解且珍惜海洋。



▲與海洋大學開啟海洋課程之合作的報導；本團隊首創與海洋大學進行大學先修課程合作，至今已六年。

二、成立動機與目標

1. 配合十二年國教方針，提供學生多元課程的學習機會，以達到適性揚才。
2. 提升海洋素養，以開設特色班的方式，培養基隆地區的學生成為具有競爭力、創造力、宏觀視野及健全人格特質之人才。建立學校特色課程，強化學生的多元能力，並創造學校亮點。
3. 以海洋為主體向四周延伸，使學生能夠實際了解海洋研究及資源發展的應用。
4. 加強海洋教育，使學生能理解海洋的重要性及海洋環境所帶來的資源。
5. 希望學生了解永續發展的海洋政策，包含海岸國土規劃、水域污染排放的檢討、海洋科技的推動及海洋生物資源的保育等，盼將來也能为海洋保育貢獻一分心力。

三、海洋教育推動的契機與關係

從 102 年開始，我們為學生規畫出一系列的戶外探索課程，把教室搬到外面。由老師建立基本概念以後，藉由引導的方式，讓學生從生活中去找出答案。並以海洋為本校之發展特色，不但可以培養出學生蒐集資料及創造思考的能力，更能培養學生的判斷力，從而達到十二年國教引導多元、適性發展的願景。隨著海科館開幕及海洋教育園區的規劃，我們把課程伸展至基隆港周圍海域，



▲本教學團隊帶領學生參觀基隆港行控中心

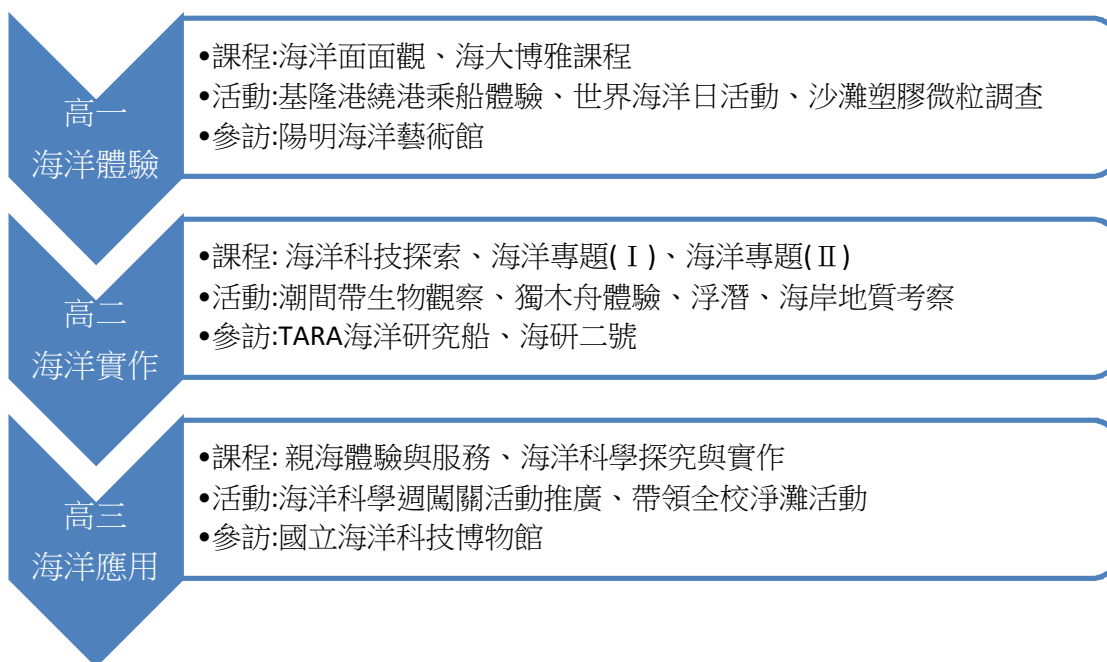
包含海科館、潮境公園、番仔澳、基隆嶼、和平島等地區，融入生物及地球科學等自然領域探索課程，不但讓基隆在地學生更了解自己的家鄉、也讓從台北來的學生進一步的認識基隆及我們的海洋，達到多元課程的目標及縮短城鄉差距。

貳、海洋教育創新教學

一、團隊運作模式與歷程

本社群是由自然科老師及數學科老師組成社群，在原本課綱的架構之下，於教學或彈性學習時間中融入海洋環境、海洋科技、海洋生物等課程，並舉辦多場校外參觀與親海活動，增加學生對於海洋的認識，並也引進校外資源，由海洋大學指導，並規劃海洋職涯探索，讓學生更清楚台灣海洋未來的發展。從 103 學年度開始，於本校設立海洋科技班，並由本社群老師輪流擔任導師，並於高中三年的課程中融入海洋相關的活動；至今已邁入第六屆。

二、課程安排架構



三、教學理念與創新教學模式介紹

本校之海洋教育特色課程，以海洋為主軸延伸，先以本校現有之師資開發教案，融入各科教學，後再與海洋大學合作，發展海洋大學相關科系之特色課程，不但可讓高中生的課程更多元且實用，並可幫助高中生提早了解大學科系的組成及未來發展與走向，有助於學生之生涯規劃及將來升大學之目標設定。

四、課程設計目標:

1. 高一階段:認識海洋，從基隆周邊開始，從基隆的海洋文化，臨海的行業及現代的海洋休閒觀光來認識基隆的海洋，並由淨灘來了解海洋現在的危機。

- 高二階段:海洋科技的深入探究。由海大的老師引進海洋領域的相關課程，包括生命科學、機電工程及航運管理等相關產業，讓學生了解我們的生活其實跟海洋是息息相關。
- 高三階段:高三課程的重點放在服務學習，希望學生可以藉由高一高二之所學，帶領學弟妹進行活動，主要兩大活動為一是全年級大淨灘，由高三學生帶領高一學弟妹進行淨灘活動、二是海洋科學活動推廣，由高三學生擔任關主，解說海洋科學相關活動關卡。

五、教學活動設計與歷程

(一)本校開發之課程

1.學術課程

實施年級	課程名稱	師資	說明
高一上	海洋面面觀	校內&海大	基礎性課程
高一下	海大博雅課程	海大	原合作之海大先修課程
高二上	海洋科技探索 海洋專題(Ⅰ)	海大	有興趣之同學進入海洋大學不同實驗室進行實驗與實作。
高二下	海洋專題(Ⅱ)	海大	
高三上	親海體驗與服務	校內&海大	研究優秀的同學可以繼續深造或選不同的課程
高三下	海洋科學探究與實作	校內	舉辦海洋科學協助海洋教育推廣

2.活動課程

實施年級	活動名稱	內容	師資
高一上	海洋休閒活動體驗	體驗獨木舟等海上活動	校內&海大
高一上	大師講座-漁人的榮耀	過漁問題討論	專業人士
高一上	大師講座	海龜的奇幻旅程	專業人士
高一下	校外參訪	潮間帶踏查	校內
高一下	校外參訪	基隆港	校內
高二上	校外參訪	海洋能源展	校內
高二上	校外參訪	海研二號參觀	海大
高二下	大師講座-	海洋職涯探索	海大
高二下	參觀實驗室	協助學生選擇專題	海大
高三上	導覽解說訓練(Ⅰ)	海洋相關活動導覽解說	校內&外聘講師
高三上	研討會觀摩	參與海洋相關研討	校外
高三下	導覽解說訓練(Ⅱ)	海洋相關活動導覽解說	外聘講師

3. 海洋探索課程與大學 AP 課程

週次	授課內容
第 1 週	海洋能源介紹
第 2 週	海洋能源轉換器介紹
第 3 週	海洋能源轉換器實作
第 4 週	綠色能源特展(國立台灣科學教育館)
第 5 週	海洋運輸產業與航運實務
第 6 週	航運產業公司與就業
第 7 週	國立臺灣海洋大學海運學院科系介紹
第 8 週	分組報告簡報
第 9 週	海洋相關實作一「硬幣整理器」
第 10 週	海洋相關實作二「閃爍字卡」
第 11 週	海洋相關實作三「光纖樹」
第 12 週	海洋相關實作四:光纖樹的製作與作品評分
第 13 週	基隆的海洋文化
第 14 週	過往的祖先告訴我們海洋的故事
第 15 週	中元普渡與基隆
第 16 週	基隆主普壇參觀
第 17 週	台灣的養殖漁業
第 18 週	漁業與環境科學

4. 與國立臺灣海洋大學合作專題課程

第一學期:探索課程

學系	授課教授	授課主題
電機系	譚仕煒 老師	電機科技簡介
	謝易錚 老師	人工智慧簡介
機械系	林正平 老師	智慧機械
	吳俊毅 老師	再生能源簡介
	林育志 老師	生醫機械簡介
食品科學系	張君如 老師	水產資源之抗癌作用
生命科學系	鄒文雄 老師	基因與資訊

第二學期:實作專題課程

學生	題目	海大指導老師	校內指導老師
江0賢	海洋溫差發電	機械系吳俊毅老師	林忠彥
江0凱	類神經網路(Neural Network)	機械系林正平老師	柯建華
吳0翰	海洋溫差發電-熱電材料	機械系林正平老師	吳旭明
李0祥	生物固體力學	機械系吳俊毅老師	林忠彥
周0璋	輔具機構設計及 3D 列印	機械系林育志老師	陳林瑋
莊0硯	海洋溫差發電	機械系吳俊毅老師	蔡仲元
連0	蛋白質水解液對乳癌細胞存活率的影響	食科系張君如老師	周以欣
陳0儒	海洋中的數據科學	生科系鄒文雄老師	周以欣
陳0博	電池的構造與原理	電機系譚仕煒老師	吳旭明
陳0恩	熱電材料-湯姆森效應	機械系吳俊毅老師	林忠彥
黃0竣	蛋白質水解液對乳癌細胞存活率的影響	食科系張君如老師	周以欣
黃0輝	鈕扣電池	電機系譚仕煒老師	吳旭明
鄭0傑	python 運算	機械系林正平老師	蔡仲元
蘇0安	生物固體力學	機械系林育志老師	陳林瑋
王0敏	程式語言	機械系林正平老師	施瑞達
沈0好	3D 列印與海洋科技應用	電機系謝易錚老師	柯建華
陳0雪	生物分子電腦模擬	生科系鄒文雄老師	陳林瑋
陳0華	智慧製造的概論	機械系林正平老師	施瑞達
陳0妍	類神經網路	機械系林正平老師	施瑞達
楊0倫	3D 列印與海洋科技應用	電機系謝易錚老師	柯建華

5.上課&活動照片

	
<p>海灘塑膠微粒調查:此為高一進行之課程，於外木山或望海巷沙灘進行塑膠微粒的調查研究。並進</p>	<p>高一全年級淨灘活動:前往潮境公園進行淨灘活動，並使用 ICC 分類表，討論如何減塑之</p>

一步去參加國際青年海廢論壇。



淡水&海水缸養殖:本校有設立魚菜共生系統及海水缸，定期招募志工，讓學生進行養殖實習。

方案。



海洋生物課程:利用桌遊的方式認識海洋生物



國立臺灣海洋大學參訪:海大有非常多海洋相關科系，我們帶領學生於高一時，參觀海大的校系，進行生涯探索。



海大探索課程成果發表:由海大輪機相關課程改編之閃爍字卡製作，練習配電等實作練習。



中央科學研究院院慶開放參觀:魚類標本館參觀



國立臺灣海洋大學小艇碼頭獨木舟體驗



海研二號參觀:海洋科學考察不可少的海洋研究船出海採集體驗。用採水器採了海水後，回實驗室觀察生物的豐度。



龍洞灣浮潛:此為暑假之體驗活動；藉由浮潛活動，親自體驗海洋中生物的多樣性及了解海域活動安全。



海洋大師講座:每學期安排數次海洋相關議題演講，此次邀請中華鯨豚協會副執行長演講，講題為不一樣的海龜之旅。



國立海洋科技博物館參觀:結合博物館資源，此為海科館環境教育課程:五星級海鮮鍋。



潮間帶踏查:於基隆八斗子大平海岸潮間帶進行考察，認識春天的藻類及藻類的運用。



海大探索課程成果發表:跟海洋大學合作之探索課程會於每學期結束時，請學生上台報告進行發表。



八斗子漁村輕旅行:於八斗子半島進行半天的探訪，此為長潭里漁港休息中的漁船。



海洋遊憩體驗:乘坐快艇，從海上遠看象鼻岩和潮境公園，了解基隆碧砂漁港旅遊觀光業的興盛與轉型。



海洋科學闖關遊戲推廣:與海科館合作之海洋科學週，由本校海科班高三學生擔任關主，解說海洋科學原理讓高一二學生了解。



島航・塑膠微粒調查展:與黑潮海洋文教基金會借展全台灣塑膠微粒調查結果，於本校圖書館展出一週，並由海科班學生擔任解說員解說。



海洋科學闖關遊戲推廣:大手拉小手，將此活動帶至瑞芳國中辦理，讓九年級的學生都可以體驗海洋科學的奧秘。



海洋科學闖關遊戲推廣:與海科館聯合辦理台灣科普環島列車活動，並由本校學生擔任關主。為來參與的小朋友解說海洋科學。



海洋科學闖關遊戲推廣:與海科館聯合辦理台灣科普環島列車活動，並由本校學生擔任關主。為來參與的小朋友解說海洋科學。



守護海洋母親淨灘活動:與和平島環境友善種子公司合作，進行淨灘環境教育課程；並由參與之高三學生設計淨灘活動後，回校帶領學弟妹執行。

六、與校內外海洋資源整合之情形

本校課程每年都會進行海灘塑膠微粒調查活動，並挑選有興趣之同學參與國際青年海廢論壇或是參加科展比賽，也邀請黑潮海洋文化基金會的「島航・台灣沿海塑膠微粒調查」展覽至本校展出，並由該課程學生擔任解說員。另外也至和平島公園參加環境友善種子公司所主辦之「守護海洋母親」環境教育課程，討論可以安排給學弟妹的淨灘活動。

海洋戶外考察及相關機構之參訪

海洋相關領域	校外參訪地點
海洋生物、地質考察	金山神秘海岸考察與論證、外木山情人湖海灘塑膠微粒檢測、陰陽海與金瓜石探究、潮間帶生物調查 野柳海洋地質公園、和平島地質公園
海洋文化	主普壇參觀、雞籠中元祭
海洋休閒體驗	海大小艇碼頭 SUP 及獨木舟體驗、龍洞灣潛水
海洋相關研究機構	中央科學研究院參觀
海洋相關博物館	陽明海運藝術館、國立海洋科技博物館
校內活動	海大成果發表、辦理海洋科學週闖關活動
校際交流	國際青年海洋廢棄物與塑膠微粒論壇

參、整體綜合效益與反思

一、反思

在高中職階段，以海洋為重點的學校大多落在台灣各處的海事學校，普通高中在海洋的認識上就比較僅限於地球科學的海洋章節。而本團隊之課程注重參與學生對於海洋的體驗和認識而更進一步進入海洋領域的大學相關科系或產業。因此，

特別於高二時引進國立台灣海洋大學的大學先修課程(AP 課程)，從海洋應用的角度來重新認識海洋。

培養學生從高一開始就跟海洋及海洋大學有所接觸，到了高三，有意願就讀海洋大學或相關科系的學生比例提高。雖然在學時期，沒有辦法馬上看到學生的成效，但是從畢業生的回饋中，可以看出，這些課程的影響力是在他們畢業後，默默的影響著他們的學習歷程。

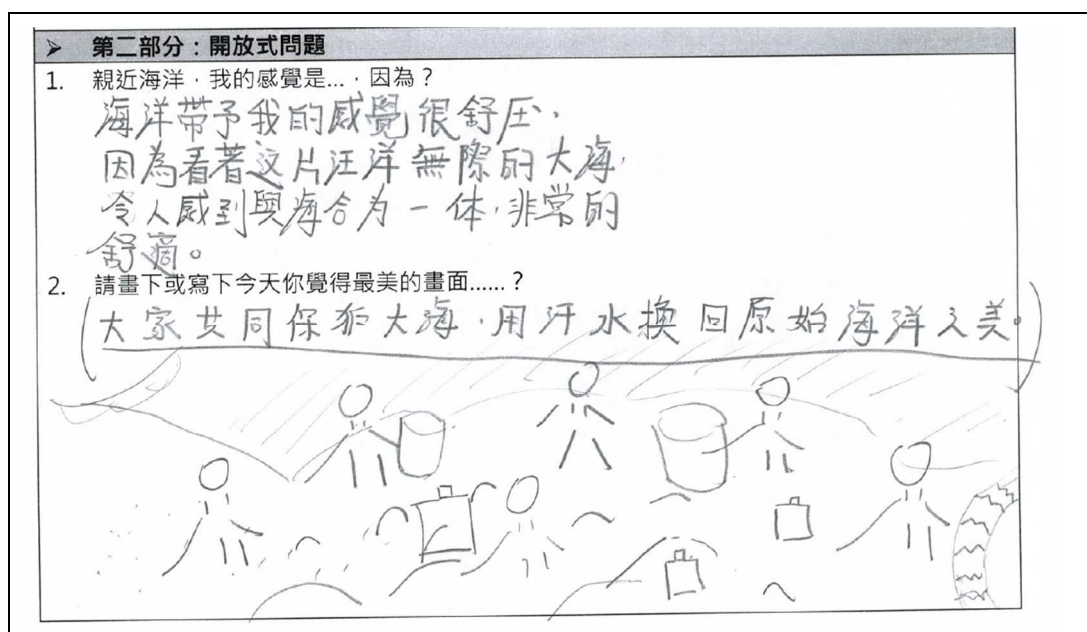
二、學生素養學習成效評估

(一)預期效益

希望學生從入學時，對海洋的不熟悉到經過三年的課程栽培，可以理解大部分的海洋仍未被人類探測，但是海洋與人類是息息相關的、他提供了生物多樣性的生態系統也創造出地球生物的棲息地，也是海洋是氣象和氣候變化的主要影響之一。了解海洋的重要性後，可以投入海洋相關產業或是以後進行任何行為，都可以想到海洋對我們的重要性。

(二)學生回饋

1. 學生參加淨灘活動後的回饋



2. 學生擔任海洋科學週關主後的回饋

心得感想：請舉例說明或是寫出自己的想法

題目	我的想法
1. 參與當海洋 fun 學趣關主後，你對自然科學的學習會更有信心嗎？請簡單說明自己的想法或舉例子做說明。	當關主除了能帶學弟妹玩遊戲，還能從中讓他們學到知識，完成一個關卡真的很有成就感
2. 在擔任海洋 fun 學趣關主的過程中遇到困難時你會如何解決？舉一個例子說明。	我們這組海波發電一開始我們想的遊戲內容無聊，而且很拖時間，後來我們組每個人積極的討論，終於想到一個最適合的方式，後面都很順利，團結真的很重要
3. 經過體驗海洋 fun 學趣關主後，你覺得學習自然科學是重要的或需要的嗎？和以前相比，你對於學習自然科學的看法有無改變？若有改變，請問是改變了什麼？	(1) 是 (2) 以前參加言活動時都沒認真在聽學長講，自當關主後才發現自然科學也關係到自然環境的保育

心得感想：請舉例說明或是寫出自己的想法

題目	我的想法
1. 參與當海洋 fun 學趣關主後，你對自然科學的學習會更有信心嗎？請簡單說明自己的想法或舉例子做說明。	有，能夠深入了解初步的海洋知識 我很開心，未來如果有機會，有人問我相關的問題，我可以輕鬆的回答！
2. 在擔任海洋 fun 學趣關主的過程中遇到困難時你會如何解決？舉一個例子說明。	運用自己所學的知識，將難形容的關卡表達出來。ex: 深海紅光波長長久到它能夠照射出來，可能我就會說 紅色在深海中看起來像黑色之類的。
3. 經過體驗海洋 fun 學趣關主後，你覺得學習自然科學是重要的或需要的嗎？和以前相比，你對於學習自然科學的看法有無改變？若有改變，請問是改變了什麼？	重要，尤其是波浪發電，這是一個能源發電的介紹，在未來漸漸傳統火力發電勢必會被取代，所以務必要多多推廣跟介紹。

3. 學生參加海大實驗室的回饋

<p>(一) 你在高二的海大課程，你覺得讓你最大的收穫是什麼？</p> <p>最大的收穫是能在海洋大學學習到食品科學系在大學四年會學習到的基本知識，並且能與班上同學和海洋大學的學長、姐及教授們共同探討、分享所學到的知識讓我更深入了解大學的課程與大學中一些校園生活，而海洋班的這個課程讓我更嚮往大學能學到的更多知識了！</p>
<p>(二) 你覺得海大的課程有沒有讓你有不同的體驗？</p>

有，因為學校有機會讓我們去海洋大學學習更多有關食品科學、電機學系、生物科學等……更加深入的知識與學術概念。其中最讓我印象深刻的是胜肽定量和細胞培養及細胞計數等各種生物及食品類相關的實驗課程，這也讓我與班上的同學及基隆高中的同學們有著不同且特別的體驗，在這海洋班的課程中。

(三) 海大的海洋課程讓我印象最深的事是什麼?

在海洋班的課程中許多事情都讓我非常印象深刻，尤其是可以到海洋大學的食品科學系中學習到很多攸關生物及食品學術概念，也讓我體驗到許多學校未學習到的新知識，也在我高中學涯裡印下深刻的一頁。

4. 海科班學生畢業 1~3 年後的回饋

1.你在高中參加海洋班課程，你覺得讓你最大的收穫是什麼?

- 可以針對海洋領域不論是科學人文或是各面向有多一層了解，明白海洋產業的工作與運作提前在海洋職涯上面有多一層的了解與探索。
- 海科班的每一位同學都很有各自的想法，不管在學業上或是競賽上。雖然常常意見不合吵架，但最後大家都很團結，在這裡學到最多的就是團隊合作。
- 可以學到一些平常在課堂上學不到的一些海洋知識，比起平常上的正課有趣很多。

2.唸了大學之後，你覺得有沒有跟同學不一樣的學習經驗?

- 一般而言高中就是照三餐讀書但是我高中有餐與海洋相關課程，上大學後跟其他同學相比，在海洋方面未來與課程會相較不陌生能夠快速進入狀況
- 每次和其他同學聊高中社團的時候，大家都是熱音社或是熱舞社，然後我的是海洋科學研究社。一開始大家聽到都覺得很無聊，但在高中的時候，仲元老師每個禮拜三帶大家出去看不同的大自然，然後學習很多跟海洋有關的知識，這樣比較屬於開放式的教學在大學其實非常實用。對我來說，高中體驗過這樣的教學模式在大學是有非常大的幫助。

3.你覺得在高中時的海洋課程有沒有讓你有不同的體驗?

- 能夠學會知海親海愛海並且實際去做 不論是體驗基礎海洋知識、去淨灘、去潮間帶觀察等等....透過不同的課程內容學習到這樣的海洋精神。
- 我覺得非常有幫助。很多時候都只是看課本上的圖片，有時候跟家人一起去那些地方的時候或許也會看到，但老師帶大家去的時候才知道很多東西其實不是看看而已，實際去瞭解眼睛所看到的景象其實收穫的更多。

4.高中時候的海洋課程讓我印象最深的事是什麼?

- 搭乘海研二號出海。
- 到海科館當解說員為來參觀的群眾做介紹。
- 教授要我們試著想利用海洋發電的裝置，要有想法和建構圖。
- 去海大聽 Eric 教授授課，介紹商船行業的運作模式，也讓我們自己做 ppt 去介紹台灣的商船企業。