「蠣」事知多少

文／曹瑞芸、許芳瑾、蓋玉軒、鄭淑菁、陳麗淑

海洋奇緣

基隆是一個靠近台北、然而教育資源相對較為薄弱的地方，三面環海、多丘陵的地形，使得我們地理上雖然靠海，但大多的學校都在山上，受限於地形與交通，海洋教育對我們來說，往往是紙上談兵。這個情形在國立海洋科技博物館(以下簡稱海科館)對中小學伸出援手之後，得到極大緩解。

我們從 108 年開始參加海科館的海洋公民科學家實踐行動計劃，從而開始發展富有自己特色的跨領域海洋教育，而 109 年首次參與蠣卵的孵化與幼蠣的飼育，至今已有兩年，影響本校學子達五百人以上，還不包括對國小及幼稚園的推廣，不得不說是一件奇緣，也是美事一樁。

發展脈絡

在 109 年二月之前，我們對「蠣」這種生物，除了名稱、加上活化石以及基隆的傳統用具—蠣殼之外，並無更深入的認識與了解。但 2020 年二月，這一切都發生了改變，我們參加海科館 2020 海洋公民科學家行動計畫說明會，開始知道蠣這種物種的神奇之處，以及其所面臨的危機，最受感動的是有日本高中生在蠣的棲地保護行動中受採訪中提到，從他母親高中的時候就開始參加蠣的保護行動，就一直延續到現在，孩子也一同投入。這種精神深深打動我們，於是我們開始想，如果我們也能夠一直投入推廣對蠣的認識，和棲地保護的概念，應該也能將環境保護與資源永續的種子，種在學生們的心裡吧。

懷著這種期盼，我們跟著海科館的期程，於五月參加研習工作坊，開始學習飼育稚蠣的相關知識，並討論活動教案設計。期間也與不同領域的夥伴討論及合作，發展多元的課程，讓本校的學生及老師能從多方面認識這種迷人的生物。

無蠣為大

海科館『2020 海洋公民科學家行動計畫』，是首度面向中小學教師推廣蠣的保護與環境教育。海科館為參與計畫的教師舉辦研習，使我們全方位了解蠣這種生物目前面臨的生態危機。金門水試所多年來對於復育雉蠣努力不懈，積累了相當豐富的經驗，而作為整個計畫的後盾，他們提供蠣卵給中小學進行孵化的觀察。就這樣，海科館帶著我們

一群沒有經驗的菜鳥，提供增能研習、全套的飼養設備，以及在飼養過程中隨時解答問題的熱忱，極大程度上降低我們的憂慮與戰兢，使我們能一步一腳印，設計我們的教學計畫與執行方案，並帶著學生一起執行。

109 年九月，我們拿到 7 顆鱟卵，就帶著學生小心翼翼架設好孵化鱟卵的水族箱，開始進行觀察。

值得一提的是，一位學生知道我們要開始孵化鱟卵，便告訴我們他家的漁船有時候會捕撈到成年鱟，且他們已經與海科館合作，每有捕獲，便會通知海科館來取。經了解，他家的漁船會到金門附近進行捕撈，成年鱟多半是在那裏捕獲的。

在孵育水族箱中一週後，我們發現鱟卵變紅了，經過海科館蓋玉軒博士的解說，我們才知道這是感染了某種細菌，這種受感染的鱟卵不會孵化，且若不隔離，細菌便會擴散到其他的鱟卵，於是我們把感染的鱟卵移走，剩下的繼續進行觀察。

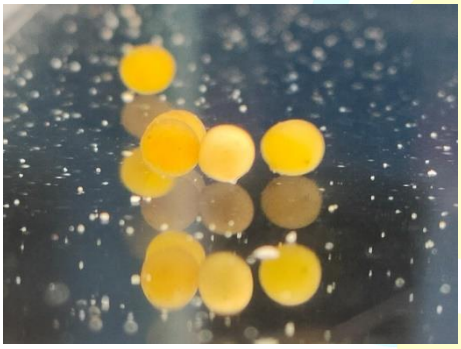

圖 1. 初來的鱟卵—2021.09.21

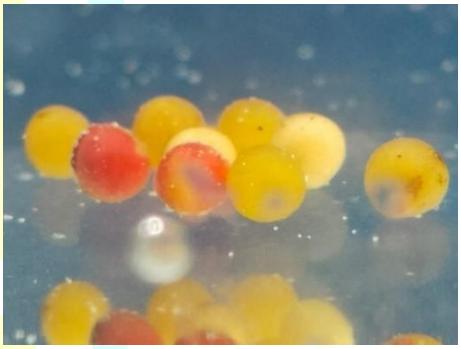

圖 2. 鱟卵感染—2021.0928

圖 3. 觀察鱟卵的學生

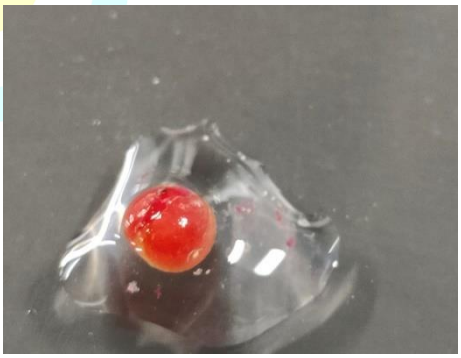

圖 4. 感染的鱟卵

一個月之後，所有的鱟卵有四顆變紅，其餘三顆變成褐色，都沒有孵化成功。我們遇到的難題，群組的很多夥伴們也都遇到了，甚至海科館也有同樣的問題，只有一、兩所學校有成功孵化出鱟寶寶，推測可能是這批卵受精成功的數量不多，所以才這麼多都沒孵化。雖然如此，我們還是設計了一系列的相關課程與活動。

課程與活動設計的理念是根據 108 課綱的自發、互動、共好，讓學生在直觀的接觸

中產生興趣，使用工具幫助觀察，發現問題且能互相討論，進而達到欣賞海洋之美，並對生物以及生命產生珍賞與敬重，達到和諧共進的目標。我們希望藉由這些課程及活動，讓學生能了解鱟的現實生活環境受到相當的擠壓與破壞，思考這些相關的議題，以及自己能夠做些甚麼來緩解這些破壞，在學生的心中種下環境永續的種子。

幾位老師在共同備課時，決定課程設計以七年級為主，其原因是鱟這種生物在七年級的生物課中能結合分類及保育的單元。八、九年級由於課程相關性較低，就以活動和宣導為主。我們希望七年級的孩子們能對鱟這種生物有所認識，知道牠的分類地位、生存環境，以及如今面臨的困境，最後讓學生思考自己能做甚麼、以及願意做甚麼。同時我們也願意嘗試結合 clil 教學，把雙語的觸角伸到學科以及環境教育。

根據以上的課程目標，我們設計 45 分鐘的雙語生物課，在原學科內容中匯入相關英語詞彙，如鱟(horseshoe crab)、過漁 (overfishing)、棲地破壞(habitate distruction)、環境保護(environmental protection)等，使用簡單的課室英語，佐以 ppt 和短片，完成一堂 45 分鐘的互動雙語生物課程，並以此讓學生參與第一屆國際鱟保育日的活動。

表 1. 109 年基隆市中正國中「無鱟為大」計畫執行方式與參與人數一覽表

課程/執行方式	節/班	動員教師	參與學生人數
雙語生物課(七年級)	1 節	3	30
海洋教育 (九年級會考後)	4 節	1	50
參觀海科館	4 節	4	30
鱟生態保育特展	一週	4	約 300 人
蓋博士蒞校演講	1 節	10	約 200 人
總計	43 節	6	約 500 人

以七年級自然科的課程設計為重點，再加上活動與參訪的方式，以多樣化行動中傳達我們的理念。

實施的紀錄如下圖五～圖十四所示。

圖 5. 雙語生物課—節肢動物(鱟)

圖 6. 雙語生物課—horseshoe crab+第一屆國際鱟保育日短片拍攝

圖 7. 九年級海洋教育—鱟 905

圖 8. 九年級海洋教育—鱟 906

圖 9. 參訪海科館

圖 10. 參訪海科館

圖 11. 2020 鱟生態保育特展工作團隊

圖 12-1. 2020 鱟生態保育特展實況 1

圖 12-2. 2020 蠵生態保育特展工作團隊

圖 12-3. 2020 蠵生態保育特展實況 1

圖 13. 蓋博士蒞校演講實況 2

圖 14. 蓋博士蒞校演講實況 2

為了辦理蠵生態保育特展，我們製作多幅介紹蠵的相關展版，並向海科館商借蠵的標本，以及楊博士的泥灘地模型，另外在展場再加上相關影片的播放，並且訓練本校的學生擔任展覽的解說員。本展覽吸引全校的師生，許多班級紛紛安排時間參觀。參觀的師生都覺得新奇有趣，擔任解說員的孩子也由一開始的生澀，到後來非常自在且游刃有餘。看著學生的成長，我們覺得非常欣慰。而透過蓋博士到校精彩的演講，也讓孩子對於蠵有更全面的認識。

第一年的計畫雖然搭配許多相關活動及課程，但由於沒有孵出蠵寶寶，整個計畫似乎沒有完美的句點，於是相約明年再續，一定要把蠵寶寶孵出來，讓學生親眼看到、親手摸到，與這種神祕又可愛、目前陷入危機的生物做近距離接觸。

蠵知蠵學

110 年度跟著海科館實施「蠵知蠵學」計畫，共領了 11 隻一齡幼蠵及 136 顆卵。最後共孵化出 60 隻小蠵。本年度學生在蠵卵的成長變化、孵化的過程、以及一齡蠵長成二齡蠵的過程都有充分的觀察，除此還孵化出一隻非常特別有兩個劍尾的一齡蠵。觀察及記錄的過程帶給老師及學生們許多的驚喜與收穫。

圖十五到圖廿二為蠶卵變化觀察紀錄。

圖 15. 發育中的蠶卵

圖 16. 第二期的蠶卵

圖 17. 第三期的蠶卵

圖 18. 第三期及第四期的蠶卵

圖 19. 孵化中的蠶

圖 20. 孵化中的蠶及卵膜

圖 21. 兩個劍尾的一齡蠶

圖 22. 二齡蠶

由於孵化出不少的鱟寶寶，我們除了延續 109 年的校內實施經驗之外，也根據現況加以調整，以期更符合我們原初設計的理念，同時我們還進一步將活動向社區推廣。

在校內，我們訓練小義工協助鱟的飼養及照顧，並擴大辦理鱟的課程，讓每一個參與的班級利用一堂完整的課堂進行課程及觀察。另外與藝文領域的夥伴共同備課，在社團活動中，學生做出極有觀賞價值的鱟卡片和造型黏土，也與語文領域的老師合作，利用晨讀時間進行相關文章的閱讀。

鱟課程的設計上，採用去年七年級生物的課程設計模板，以 ppt 及自製短片的模式進行解說，並結合七上生物的顯微鏡的使用。顯微鏡可以觀察鱟寶寶、成長中的鱟卵，以及未孵化成功的鱟卵，進行紀錄及討論。學生間時常出現有趣問答：「為什麼沒有孵出來啊？」「生病了。」「沒受精。」「細胞分裂出問題」...。此外，我們也讓學生架設自己的手機到顯微鏡上進行拍攝，讓他們把自己拍攝的珍貴影像帶回家。

社區推廣活動部分，我們利用本校社區共讀站活動，加入鱟的介紹及觀察，也結合繪本故事及鱟主題的版畫，讓社區居民以親子的形式參與，活動大受好評。此外，我們也帶著標本及我們的小鱟到小學去宣導，讓小學生也能認識鱟、觀察鱟、喜歡鱟，希望能將環境教育向下紮根。最後，配合本校世界書香日閱讀推廣活動，邀請幼兒園小朋友到校參訪，透過生動活潑的方式讓幼兒園小朋友認識鱟寶寶，更結合書香姊姊說故事，和以基隆為主題的絹印活動，讓小朋友喜歡鱟、喜歡閱讀、喜歡基隆。

我們以極有限的人力辦理這些課程和活動，無非是希望能夠多元及多面向的將鱟的認識與保護行動向校外輻射，讓更多的人對此有所了解，也希望能有更多的人關注這陷入危境的物種。以下是 110 年所有參與人數的統計表。

表 2. 110 年基隆市中正國中鱟知鱟學計畫執行方式及參與人數一覽表

	課程/活動名稱	節/班	動員教師	參與學生人數
校內	「鱟」課程	1	2	11 班約 300 人
	參觀海科館	4	3	60 人
	玩藝社/視覺藝術	3	3	約 80 人
校外	社區共讀站活動	2	5	約 40 人(親子)
	世界書香日閱讀推廣活動	2	6	約 30 人(幼稚園師生)
	鱟知鱟學推廣(小學社團)	2	2	約 20 人(小學師生)
	總計	**51**	**6**	**約 500 人**

從實施經驗中發現，各個年齡段的孩子表現很不相同，幼稚園的小朋友最直接，當他們聽到鱟跟恐龍曾經同時存在地球上，恐龍滅絕、鱟卻一直存留到現在時，讚嘆聲不

絕於耳。在學習辨識公鱟及母鱟的外觀時，小朋友都非常認真投入，親手摸到標本、親眼看到鱟寶寶時，都是既興奮又小心翼翼。小學的小朋友在聆聽介紹的時候稍為內斂，在聽到鱟大約要 12 年才達到性成熟時，感到有些驚訝，然而在摸到標本的時候就掩不住好奇，會互相提醒討論而且相當熱烈。在社區共讀方面獲得的回響也相當好，家長們紛紛表示活動很有意義，希望來年還能夠續辦。

國中的學生則是在實際觀察到鱟寶寶的時候非常興奮，連平時不太說話的孩子都問出一些問題，還有些甚至捨不得離開，有一個幸運的班級在進行觀察時，剛好看到小鱟孵化，孩子興奮的表示自己是產婆。許多離圖書館的鱟展區較近的班級，一到下課，就有些孩子會到圖書館去觀察，還樂於與我們分享。幫忙飼養及照顧的小義工，更是從鱟卵回到學校之後，從不間斷的進行觀察、換水、清洗、餵食等種種工作。這些鱟寶寶在本校備受大家寵愛。

除了以上的課程及活動之外，與視覺藝術教師的跨領域合作，也有可喜的成果，上完鱟課程的學生，經過視覺藝術教師的引導，將鱟這種生物的外觀型態轉化成具有童趣美感的藝術作品，在應用上有相當多的可能性。本來規劃的 110 年的跨領域合作的藝文成果展覽受疫情影響而停辦，但我們相約以後還要繼續合作，希望能激盪出不同的絢爛與美麗。

110 年相關活動照片如圖廿三～圖四十所示。

圖 23. 蓋博士蒞校演講實況 2

圖 24. 蓋博士蒞校演講實況 2

圖 25. 鱟課程 1

圖 26. 鱟課程 2

圖 27. 參訪海科館

圖 28. 參訪海科館—鱟池

圖 29. 玩藝社玩黏土—鱟

圖 30. 玩藝社製作卡片—鱟

圖 31. 學生作品 1

圖 32. 學生作品 2

圖 33. 到小學推廣 1

圖 34. 到小學推廣 2

圖 35. 到小學推廣 3

圖 36. 社區共讀站活動 1

圖 37. 社區共讀站活動 2

圖 38. 社區共讀站活動 3

圖 39. 世界地球日閱讀推廣 1

圖 40. 世界地球日閱讀推廣 2

省思與展望

兩年來對蠶的飼育與觀察，我們積累了一些經驗，例如一齡蠶的脫殼和水溫有很大的關係。同時也有一些難解的問題，例如雉蠶從孵化到二齡，長達一個多月不吃東西，為何還是活力充沛經常動來動去？二齡蠶開始攝食，除了豐年蝦，我們還想嘗試昆布碎屑、蝦苗飼料等等，但攝食情形不佳，且死亡率大幅提升。蠶這種生物的生長至今仍充滿謎團，雖然飼養不易，有機會我們還是想持續的飼養及觀察。

在國中推廣蠶的保育、將其融入課程的設計與實施上，我們認為七年級的課程相關度最高，能無縫結合學科內容及顯微鏡的操作，搭配適合的多媒體以及實體觀察，能從認知和情意層面達到我們的教學目標。與其他領域的跨界合作方面，應考慮蠶寶寶孵育

成長的時間，以本校為例，六月~九月拿到鱟卵，十月~十二月陸續孵化，這段時間以實際觀察、紀錄為主，著重培養學生科學技能與素養，到下學期開學，上完鱟課程，對這種生物有較深的認識，結合四月世界地球日的書香閱讀活動，納入愛護環境及保育的概念，並進行視覺藝術或其他相關的領域課程的實施，如此可獲得最好的效果。

與鱟近距離接觸的兩年來，我們經歷了許多，最要感謝的是海科館及金門水試所等提供的實質幫助，幫助我們從無到有，建立起鱟保護的相關課程及活動，幾乎解決了我們一切的問題。另外，也要特別感謝數月來幾乎天天照顧鱟寶寶的林子妍、劉芷亘、吳姵妤三位小志工，沒有她們，鱟寶寶的照顧不會這麼順利。

明年要做些甚麼呢？除了繼續今年的工作：以課程為核心，結合美感、海洋、環境的教育，面向全校及社區設計相關活動與宣導之外，還想嘗試結合雙語寫文章、或繪本、或戲劇、或短片，讓孩子們說出他們心中的鱟的故事。真令人期待啊！

曹瑞芸
許芳瑾
基隆市中正國中
蓋玉軒
鄭淑菁
陳麗淑
國立海洋科技博物館