

一窺（葵）堂奧—海生館海葵探究課程分享

吳曜如^{1*}、楊士德¹、羅昀暄²

¹ 國立海洋生物博物館科學教育組、² 國立東華大學海洋生物研究所碩士班

E-Mail: fishwu@nmmba.gov.tw

一、前言

國立海洋生物博物館（海生館）作為教育部轄下博物館，成立目的在於成為以海洋生物為研究主軸的大型科學博物館，科學教育組為創館即有的編制，本組目標在於以「全民教育」為方針，希望可以達到真正全齡化、普及化之科學教育，讓全民都可以藉由海洋生物去認識了解海洋、環境與保育等相關知識。而在 108 課綱頒布之後，為了使探究與實作精神融入海洋教育課程活動中，本組對學習單進行了設計根本上的改變，試著利用場館內的常設展以及海洋教育中心的標本典藏與海洋生物保育等內容，提供一個讓學生自我探究的機會，進而設計了海生館探究任務手冊，於 2020 年配合第一屆臺灣科學節推出，此設計規劃當時為臺灣博物館之首創，作為全國第一份以「探究」為主要精神之學習單。

二、從研究轉為課程

筆者到了海生館後，雖然身在科學教育組，屬於偏行政業務的研究人員，故主要業務都在活動辦理，但仍有許多機會可以接觸到館內各種豐富的研究成果，也因此結合館內資源與研究，並將其轉化成課程活動，始終是心中的目標與方向。因此 2021 年再度設計規劃了探究任務學習單（手冊），並設計配合的課程。而一窺（葵）堂奧—海葵的探究實作課程便是運用館內資源進行設計並與相關研究結合而進行設計的最新實作課程。



圖一：2021 年海生館探究學習單設計均為 26 孔 B5 活頁紙設計，共四頁內容，一頁貼紙頁，並且均有中、英文兩版本供使用。

三、如何一窺（葵）堂奧？

本課程規劃設計了共四頁的學習單，搭配實際操作的時間（一般而言是使用兩節課），使用對象為國中生至高中生，內容部分設計需有一定理化基礎，課程採分組進行，規劃設計與配合學習單內容分述如下：

（一）海葵的外部構造介紹，配合學習單第一頁，時間約 20 分鐘。

作為開頭，此階段主要希望學生可以從海葵外部構造觀察起，故預先放置活體海葵於各組桌面上（讓海葵先放鬆展開），帶領學生搭配學習單進行解說，再結合活體觀察。本階段操作方式主要為提供海葵食物與非食物，觀察海葵的反應與攝食方式。另外讓學生觀察海葵身體與觸手的肌肉伸展的情況，搭配學習單第一頁，說明海葵的肌肉伸展情況以及說明海葵體內兩種不同的肌肉（外部環狀以及內部收縮）的運作情況。

（二）海葵的防禦與生活史，配合學習單第二、三頁上半部，時間約 25 分鐘。

此階段以投影片介紹刺絲胞生物的主要構造—刺絲胞，以及藉由影片介紹海葵的生殖與防禦方式。防禦的部分可讓學生直接對海葵進行簡單的刺激，可觀察到海葵噴出其槍絲（腸繫膜絲之末端）防禦的情況。此外，為了避免學生現場操作有時候不見得順利，故也提供 QR code，讓學生可以從海生館 YouTube 網站上看到相關介紹之影片。

（三）以海葵為例說明神經突觸傳遞模式，配合學習單第二、三頁下半部，時間約 20 分鐘。

由於海葵的神經訊息傳遞與雙側對稱生物類似，故可作為說明神經訊息傳遞的模式物種。在此利用了過去對於神經傳遞網狀與神經元兩種理論的不同說法，引入相關的實驗讓學生了解到神經訊息傳遞並非完全連接，而是藉由突觸間的化學訊號進行。這也引出了最後一個部分觀察與實驗步驟的關鍵。

（四）利用鎂離子麻醉海葵證明神經元突觸理論以及介紹不同刺絲胞發射概念，配合學習單第四頁，時間約 35 分鐘。

本階段讓學生配置高濃度的氯化鎂水溶液，緩緩且小心地注入裝有海葵的缸子中，漸漸地海葵會被麻醉，學生可經由刺激觸手發現海葵失去反應，此時可要求學生剪取一小段觸手以及槍絲，並於玻片上直接壓扁製作成玻片標本。此時觀察重點在於，槍絲與觸手的刺絲胞型態並不一樣，且觸手的刺絲胞有一部分不會擊發，仍可看到刺仍在刺囊之中，此時配合學習單內容可讓學生思考為什麼會有些刺絲胞並沒有擊發，並帶入感覺細胞之化學板機（判斷是否為食物才擊發）與物理性板機（只要受到刺激就會擊發）之擊發時機不同的概念。



圖二：顯微鏡下的刺絲胞照片。(左)槍絲的刺絲胞，屬於物理性板機，故可以看到幾乎都已發射，且形狀較細長。(右)觸手的刺絲胞，觸手上的刺絲胞有不同型態跟觸發方式，故可以看到大部分都觸發了，但有些刺絲胞中仍有刺尚未激發，黃色圓形細胞為蟲黃藻，為常見的共生藻。

四、課程後續規劃

本課程希望可以運用常見的海洋生物進行課程設計，主要使用的是美麗海葵(*Aiptasia pulchella*)，此種海葵俗稱垃圾海葵，常見於海水缸，因可快速無性生殖，且身體上有共生藻，使其成長速度快速而得名。但經由此課程設計使其成為優秀的觀察對象，且其容易飼養的特性也讓教師可以方便備課，根據目前操作過的課程經驗，大多數都可以提前約三至五天移動至課程操作用缸體中進行飼養，到課程當天仍然可以充滿活力，且麻醉效果屬於可逆情況，下課後快速更換海水即可讓海葵重新恢復，雖然無法連續操作，但可控性已經算是很不錯。為了提供足夠的海葵進行本課程，目前於海生館內亦已規劃兩缸的海葵飼養缸，可提供上課所需，本課程也已規劃為完整課程可供教師進行申請。

延伸學習

1. 海葵的祕密武器 - 槍絲(或稱棘絲)的噴發與回收 (中文字幕配音版)

<https://www.youtube.com/watch?v=4fSj0UqlDx8>