

114 學年度「學生海洋讀本創新運用方案」徵件計畫學校及非營利團體組方案構想書

基本資料			
服務學校／單位 (全銜)	桃園市平鎮區東安國民小學		
報名組別	☒ 學校組： ☒ 中文 ☐ 英文 ☐ 本土語：_____ ☐ 非營利團體組	主要 代表人	張●瑋
使用讀本	☐ 神秘女孩； ☐ 大海的禮物； ☒ 藍色海洋奇遇記； ☐ 海話嬉遊記（單選）		
方案規劃			
推動目標	建立學生對海洋食物鏈污染「生物累積」的科學認知（活動一），並將此危機意識轉化為具體的「聰明吃海鮮」消費實踐（活動二），培養學生從「知海」（理解問題）邁向「愛海」（採取行動）的永續素養。		
推動重點	1. 連結污染機制：透過食物網模擬，讓學生具體掌握「塑膠微粒」與「赤潮毒素」如何透過「生物累積」作用，從浮游生物傳遞到餐桌上的海鮮（如牡蠣、丁香魚）。 2. 建立選擇準則：根據書中「聰明吃海鮮」指南，引導學生辨識並選擇友善海洋的食材，如位於食物鏈底層、有助於「循環魚經濟」的養殖魚類（如虱目魚），並理解為何應避免食用珊瑚礁魚類。		
創新亮點	1. 危機具象化：沒有透過污染遊戲，將將抽象的「生物累積」危機具象化，報導永遠是報導，我的身體還沒出毛病，就沒有危機意識。並從學生身上落實後才能將正確的觀念及行動擴展到家庭，進而從家庭去影響另一個家庭，逐步落實以達成永續素養。 2. 讓學生從問題的「觀察者」轉變為解決方案的「決策者」。		
具體實施方式	活動一：舌尖上的危機：建立「污染食物網」 - 發放材料： - 標記污染源： - 模擬食物鏈：讓學生模擬「吃」與「被吃」的關係 - 結果討論： 活動二：「聰明吃海鮮」：我是綠色總鋪師 - 建立標準： - 分配任務： - 菜單設計： - 發表與討論：		
實施進程	114年12月9日至115年3月31日 搭配六上南一健康與體育第64、65頁		

預期學習效益	1. 學生能操作並解釋「生物累積」的科學概念，並指出塑膠微粒與赤潮毒素進入食物鏈的路徑。 2. 學生能列舉「聰明吃海鮮」的選擇標準，並能應用於生活中，區辨何種海鮮（如虱目魚）對海洋生態衝擊較小。 3. 學生能整合科學知識（活動一）與永續原則（活動二），實際設計一份「綠色海鮮菜單」並說明其選擇理由。
--------	---

※備註：頁面 A4 直式，字體大小 12，使用標楷體書寫，無限制字數。

114 學年度「學生海洋讀本創新運用方案」徵件計畫 執行成果報告書

基本資料			
服務學校／單位 (全銜)	桃園市平鎮區東安國民小學		
報名組別	☒ 學校組： ☒ 中文 ☐ 英文 ☐ 本土語：_____	主要 代表人	張●瑋
	☐ 非營利團體組		
使用讀本	☐ 神祕女孩； ☐ 大海的禮物； ☒ 藍色海洋奇遇記； ☐ 海話嬉遊記		
方案執行情形			
預期目標 可調整之處	一、 針對方案原定之「建立生物累積科學認知」目標，經實施活動一「舌尖上的危機」後，建議在未來的預期效益中進行以下調整與深化： 1、強化數位模擬與食物鏈完整性的連結：原規劃以黑、紅兩色貼紙標記污染物，後改採程式化教學以更精確地呈現食物鏈環環相扣的特性，有效提升學生對於「生物累積」過程的觀察品質。惟目前程式設計中尚缺乏「大型魚類」的層級，雖已透過另一套逐步操作的程式引導學生發現食物鏈斷層，但未來應將「辨識並補足食物網缺損層級」納入預期學習效益，以建立更完整的生態系統觀。 2、從「污染現象觀察」深化至「生物機能影響」：目前的預期目標偏重於「路徑指出」與「濃度累積」的科學認知。教學發現學生雖能理解高層級生物毒素累積較多，卻對其具體危害缺乏危機感。建議將預期效益調整為：學生不僅能描述累積現象，更需「辨識污染物對人體及生物造成的生理警訊與症狀」。 3、提升危機意識，避免學習遊戲化：為了落實從「知海」邁向「愛海」的永續素養，目標應加入「體內污染現況分析」與「身體變異關聯性」的探討。透過具體的生理數據或臨床症狀案例，將抽象的污染數據具象化為真實的生存危機，避免學生僅將模擬操作視為遊戲，從而真正將「意識」轉化為「行動」。 缺少下面的補充：		

當赤潮毒素（藻華毒素）在海洋生物體內累積，達到國際規範的「安全容許量」標準時，生物或攝食者便會開始出現中毒症狀。

國際上評估麻痺性貝毒（PSP）的毒素量，通常以每 100 克貝肉中所含的「藻毒素微克數」（ $\mu\text{g STX eq} / 100\text{g}$ ）來計算。各類生物的症狀與安全閾值整理如下：

● 累積量與症狀閾值

毒素累積量 (每 100 克貝肉)	對生物自身的影響	對人類及掠食者的影響
$< 40\mu\text{g}$	無異常（安全範圍）。	無影響。
$40 - 80\mu\text{g}$	多數魚類、貝類本身無明顯症狀或死亡。	敏感體質者可能出現輕微腸胃不適。
$80\mu\text{g}$ 以上	到達危險閾值。部分甲殼類、魚類可能出現神經麻痺、行動遲緩等異狀。	人類食用後可能在數分鐘至數小時內出現麻痺、嘔吐、刺痛等中毒症狀。

⚠ 常見的赤潮毒素與危害

常見的赤潮毒素包含麻痺性貝毒（PSP）、下痢性貝毒（DSP）及神經性貝毒（NSP）等。這些毒素通常由渦鞭毛藻等浮游生物產生，並透過食物鏈在濾食性雙殼貝類（如牡蠣、扇貝、蜆）體內高度濃縮。貝類本身通常對此類毒素具有天然耐受性，因此體內累積了極高毒素時，外觀與存活狀況可能一切正常，但人類一旦食用，卻會引發嚴重的公共衛生問題。

💡 如何確保食用安全

為避免誤食累積過量赤潮毒素的海產，建議在藻華爆發季節，務必透過官方管道查詢產地檢測資訊，或選購具有合格檢驗標章的產品。相關監測數據與預警可參考以下官方單位：

- 台灣：可至 農業部水產試驗所 查詢相關藻華與海洋生態監測資訊。

二、針對方案原定之「列舉聰明吃海鮮標準並應用於生活中」目標，經活動二「基礎版」與「進階版」程式操作後，建議將預期目標調整如下，以強化知識的內化與實踐力：

- 1、從「遊戲參與」提升至「辨識與論證」深度：原預期學生能透過程式建立標準，但實務發現學生在基礎版中易流於「玩」的趣味，忽略了採買理由與海鮮種類的細節。
* 調整方向：未來的預期效益應要求學生「能準確辨識海鮮實物名稱與外觀」，並能針對每一項採買選擇「口述或書寫具體的永續理由」，而非僅是完成程式任務。
- 2、從「文本知識」轉向「實物辨識」的連結：為了讓學生在實際進入市場或超市時能具備辨識能力，目標應從抽象的名稱理解轉向具體的視覺辨識。

	*調整方向：增加「生活圖鑑辨識力」目標，要求學生能區辨餐桌常見海鮮（如虱目魚或其他友善海洋食材）的實際特徵，將教室內的數位操作轉化為真實世界的消費技能。 3、強化「家庭落實」與「知識分享」的具體實踐：目前的方案規劃尚缺少具體的實踐過程與家庭層面的延伸。 ○ 調整方向：於六年級畢業考後，新增「生活實踐週」活動目標。預期學生能「與家人分享綠色海鮮知識」，或在家庭用餐、採買時擔任「永續決策者」，透過實際觀察餐桌上的海鮮並與長輩對話，將正確觀念由學校擴展至家庭，落實永續素養。
預期創新亮點 展現情形	一、「生物累積」危機具象化，在實際教學中，其創新亮點展現於以下幾個面向： 1. 數位互動深化危機具象化：透過數位程式的模擬操作，成功將「生物累積」的科學認知以動態方式呈現。學生不僅能看見污染物的傳遞過程，更能主動針對程式設計中的邏輯盲點提出專業建議，顯示出高度的專注力與批判思考能力。 2. 警訊機制觸發學生警覺心：程式中已成功展現污染物累積後的系統警訊。實施過程中發現，若能於警訊出現時同步搭配具視覺衝擊力的「生理病變警告圖示」，將能更有效地刺激學生的視覺感官，提升其對環境毒素危害的警覺性與深刻感受。 3. 落實「知海」並連結家庭行動：活動亮點在於讓學生從單純的知識接收者轉變為觀察者。透過對程式中污染數據的分析，學生能更積極地將課堂所學連結至日常生活，展現出陪同家人採買海鮮的行動意願，從「理解問題」真正邁向「採取行動」的永續目標。 二、活動二成功將學生從問題的「觀察者」轉變為解決方案的「決策者」，其創新亮點展現情形如下： 1、決策角色深化與角色轉換：透過「採買海鮮程式」的互動設計，學生不再只是被動接收永續指標，而是實際承擔「綠色總鋪師」的採買責任。在追求採買分數最高分的過程中，學生必須不斷衡量食材對海洋生態的衝擊，成功展現了從理解轉化為決策行動的素養。 2、遊戲化機制激發自主學習動機： - 學生對於程式操作展現高度熱忱，目前基礎版已創下 11 分的最高紀錄。由於對分數挑戰的渴望，學生在課堂時間不足的情況下，主動要求將程式連結放置於班級網頁以便回家繼續嘗試，顯見教學設計已成功將「學習壓力」轉化為「探索動力」。 3、延伸學習場域至家庭互動： - 亮點已從校園課堂延伸至家庭生活。學生回家操作程式時，自然啟動了與家人共同討論「如何聰明吃海鮮」的

	契機，落實了由學生帶動家庭，進而達成永續素養影響力的方案初衷。
執行歷程 可再改善之處	一、課堂時程緊湊，執行期程無法照計畫執行：原定計畫之執行日期，因六年級下學期各項畢業活動（如畢業典禮籌備、各類宣導、球賽和節慶活動等）時程密集，既定課程進度極為吃緊。在教學時間被高度壓縮的情況下，學校現場能抽出的彈性空堂極為有限，導致最終未能完全依照原規劃日期執行，教學節奏較為倉促。 二、課程設計時間急迫，未能深化跨領域文本整合：由於方案從設計到撰寫的時間僅有一天的急迫限制，未能及時將本方案與本學期國語科及環境教育等優質教材進行深度橫向連接。 * 未及時整合之文本包含：國語科第五課〈蚵鄉風情〉（涉及海洋產業與環境）、聯絡簿第 60 頁食物鏈相關議題，以及 PaGamO 平台於 4/27 當週一才即時公佈的環保議題文章〈來自衣物的塑膠微粒〉。若能將海洋教育設計方案繳交期程改至暑假公告，開學時收件將對海洋議題探討更具廣度與深度。 三、壓縮生生互動，缺乏小組討論之學習歷程 受限於課堂可用時間的限制，教學流程被迫偏重於個別學生的程式操作與個人的單向發表，未能安排充足的小組討論時間。在教學實踐中，「聽」與「看」同儕的策略分享、觀察他人的決策盲點，亦是高度內化知識的關鍵學習過程；缺乏生生互動的同儕激盪，是本次執行較為遺憾之處。 四、 未來應對與修正策略 1. 彈性調整教學模組：未來若再次針對高年級實施，應將活動設計為「微課程」模組，分散於各週晨光時間或彈性課實施，以降低六年級畢業季的排課衝擊。 2. 建立跨學科教材庫：提早收集如《蚵鄉風情》或塑膠微粒等相關主題文本，建立固定教材庫，避免受限於即時文章（如 PaGamO）公佈的時間差。 3. 優化同儕共學機制：即使課堂時間有限，未來亦可導入快速的「兩兩互評或利用 padlet 讓學生在課後「看與聽」同學的成果，補足小組討論的缺失。
推廣時的注意事項	一、 針對該期程的推廣注意事項與建議 1. 建議在暑期就公告有此活動，可以利用暑假做課程完整構思及規畫。

2. 舉辦「期中微型交流會」：在 1 月上學期結束前，辦理一場輕鬆的線上市中交流。讓參與的各校分享前三個月的執行亮點與卡關之處。透過同儕共學，不僅能互相打氣，也能幫助教師及時調整 2 到 5 月下半場的教學步伐。

活動照片簡要說明

◎撰寫說明

1. 下列照片呈現，請依據所提方案進行步驟拆解，並以簡要敘述方式逐一說明各步驟內容。
2. 表格欄位請自行新增減列。
3. 若有正面人像，請加以適當處置，以避免個資問題。

步驟 1 照片



步驟 2 照片

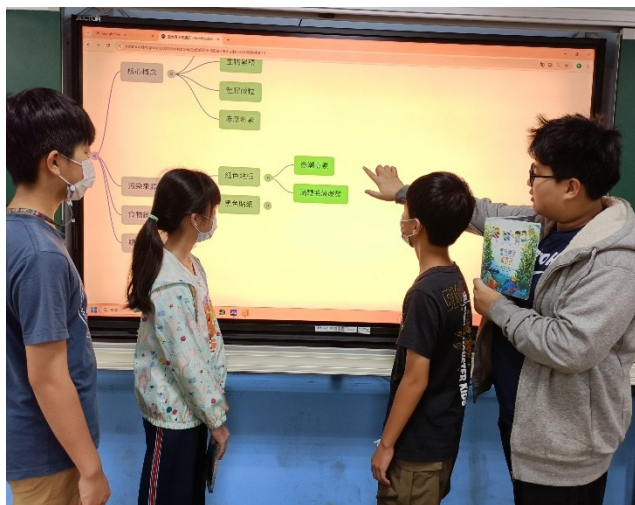


照片

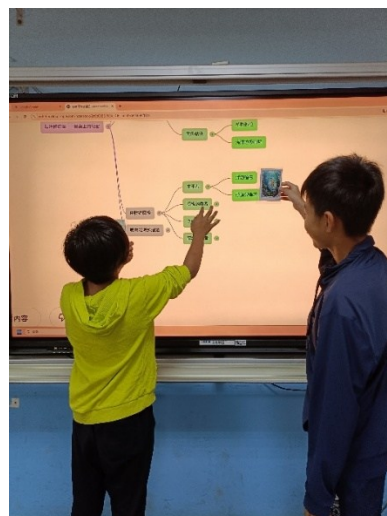
說明：繪本對高年級較不具吸引力，尤其是童話故事，所以用 notebooklm 設計影片，找出裡面的 bug，讓學生主動翻書

說明：從繪本中建構知識

步驟 3 照片



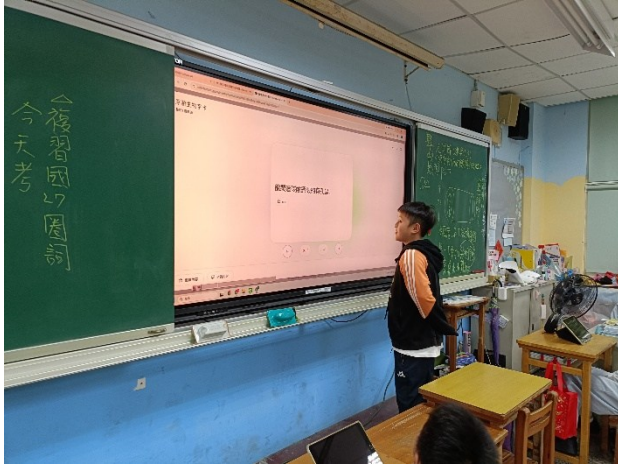
步驟 4 照片



說明：小組上去討論心智圖

說明：對照設計的圖卡和名稱

步驟5 照片



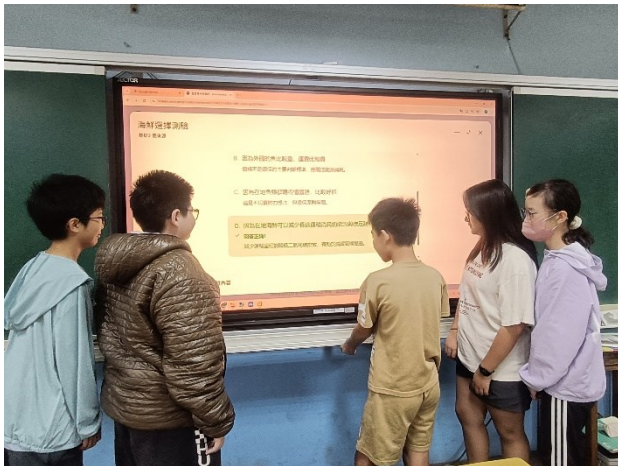
說明： 閃卡答題+複習

步驟6 照片



說明： 配合正在做的 pagamo 素養題加強塑膠微粒的文本知識

步驟7 照片



說明： 小組上台作答海鮮採購知識

步驟8 照片



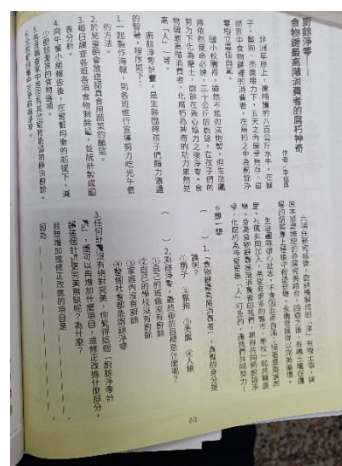
說明： 食物鏈吃與被吃練習，有答錯情況

步驟9 照片



說明： 食物鏈吃與被吃練習，彼此在挑戰最高分（最高分23分忘了拍）

步驟10 照片



說明： 課程設計時還沒有下學期聯絡簿，剛好可以用來做生活上的連結

步驟 1 1 照片

1 2 3 4 5

根據本文，請問下列哪張圖可以表示「塑膠微粒」、「塑膠纖維」與「柔珠」三者之間的關係？

[檢視解釋](#) [檢視解釋/廣泛理解](#)

A

```

    graph TD
      A[塑膠微粒] --> B[塑膠纖維]
      A --> C[柔珠]
      B --> C
  
```

B

```

    graph LR
      A[塑膠微粒] --- B[柔珠]
      A --- C[塑膠纖維]
  
```

C

```

    graph TD
      A[塑膠微粒] --> B[柔珠]
      B --> C[塑膠纖維]
  
```

D

```

    graph TD
      A[塑膠微粒] --- B[柔珠]
      B --- C[塑膠纖維]
  
```

正確答案與答題分佈

官方解說

根據文章第1段，我們可以知道「塑膠微粒產生的方式有二：原生與次生」，下文接著提到洗面乳中的柔珠屬於原生塑膠微粒的一種，次生塑膠微粒則是包含從衣物上脫落的塑膠纖維，從以上訊息我們可以得知塑膠纖維和柔珠同樣都是由塑膠微粒產生的。選項B的階層圖可以表示項目之間的次序，在此可將圖表解讀成以塑膠微粒為源頭，而後產生柔珠以及塑膠纖維兩種塑膠微粒。

「選項A：閱讀多方向性循環圖時，可以任一項目為出發點，往兩側方向發展事件，並非用來表示先

步驟 1 2 照片



說明：pagamo4/27 文章來自衣物的塑膠微粒

說明：毒素累積程操作

步驟 1 3 照片



說明：另一個毒素累積程式，看學生使用哪一種較為容易理解

步驟 1 4 照片

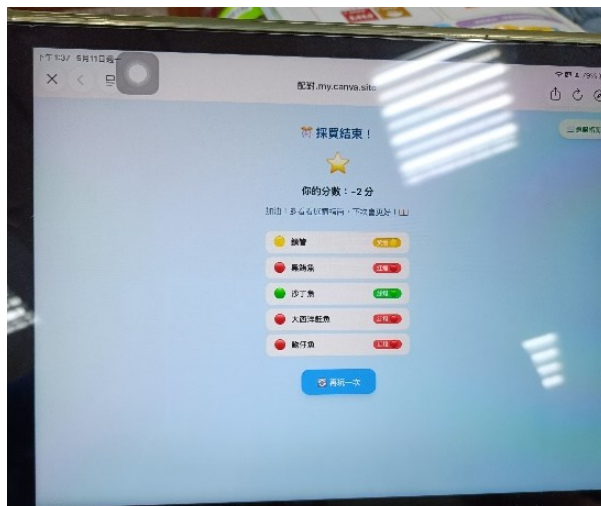


說明：活動一後測海洋食物網，答對率為 22/24

步驟1 照片



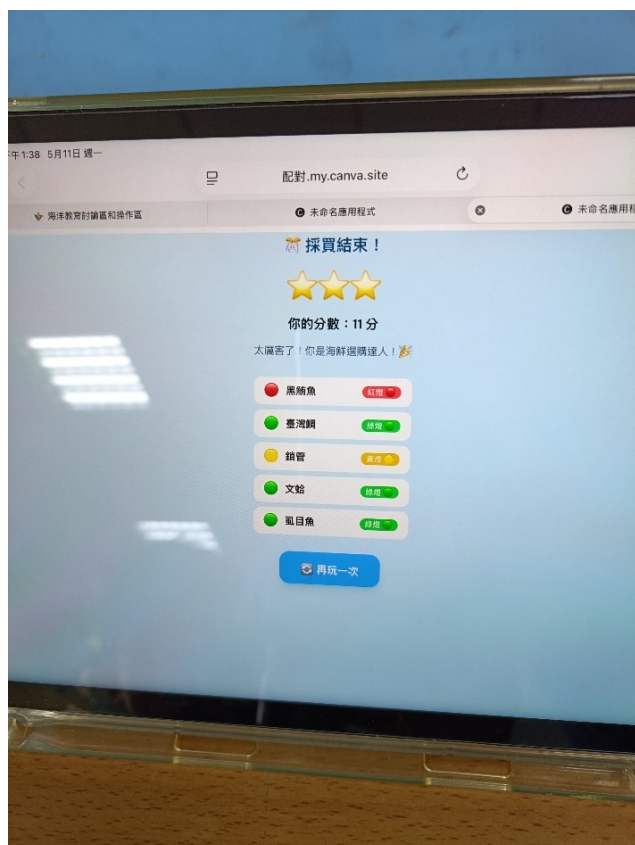
步驟2 照片



說明：活動二海鮮採買基礎版

說明：不看說明亂買版

步驟3 照片



說明：活動二海鮮採買基礎版

步驟4 照片



說明：活動二海鮮採買達人進階版

步驟5 照片



說明：出題要全部都是綠色才能獲得高分的幸運星

步驟6 照片



說明：海洋教育永續行為

※備註：1. 頁面 A4 直式，字體大小 12，使用標楷體書寫。