

解析篇

自主規劃學習模式課程設計詳解

寶貝計畫-鹽寮海岸寄居蟹生態調查與護殼行動



圖/廖品蘭

寶貝計畫

★課程架構

寶貝計畫

- 鹽寮海岸寄居蟹
生態調查與護殼行動

寄居蟹住那裡

寶貝修補計畫

寶貝野放行動

★課程內涵



環境敏覺 01

了解海岸生態遭受衝擊
敏覺寄居蟹生存受威脅



強健身心 02

海岸活動促進肢體協調
感受海洋帶來的平靜感



探究實作 03

探究海邊寄居蟹使用哪種殼
解決寄居蟹找不到殼的困境

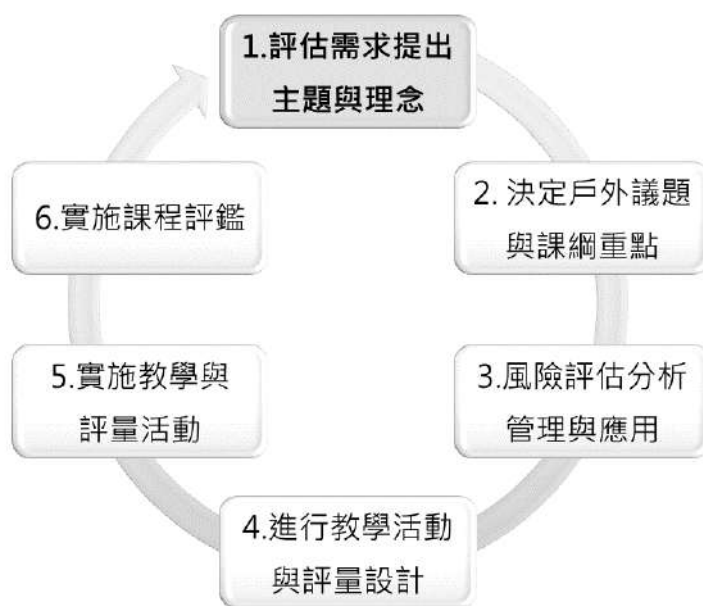


團隊合作 04

團隊進行海邊調查活動
團隊成員互相支持照顧

一 提出自主規劃學習模式的課程理念與主題

圖文/ 周裕欽



- 部定素養：培養學生對於環境敏覺性與強健身心的素養能力。
- 校訂目標：透過本次課程培養學生探究能力的校本目標。
- 學生本位：想藉這次戶外課程，
☐ 發展學生興趣 ☒ 解決困境

- 整合資訊：統整可運用的時間空間與課程特色後，提出主題。
- 提出主題：鹽寮海岸寄居蟹生態調查與護殼行動

「寶貝計畫-鹽寮海岸寄居蟹生態調查與護殼行動」課程理念

花蓮縣鹽寮海岸的寄居蟹棲地，約位於台11縣省道公路16.8公里右側的海灘，棲地範圍自海岸低潮帶到海岸林，約有寬70公尺，長150公尺的面積，主要為礫灘、沙灘、沿岸植物林的混合帶。此處地勢平緩、海象穩定，在適當的教學引導下，適合提供國小高年級以上學生進行自主規劃探究學習活動。

鹽寮海岸的寄居蟹族群數量龐大，而觀察發現寄居蟹的殼常有「貝殼破裂」與「大小不適」的狀況，這些不適宜的貝殼對於寄居蟹的生存有潛在的威脅。為解決這個問題，學生透過小組自主規劃模式探究寄居蟹的「家」出現的問題，並進行問題解決的行動。透過「寄居蟹住哪裡」、「寶貝修補計畫」以及「寶貝野放行動」三項教學活動，引導學生發展出自主規劃的探究實作策略，解開寄居蟹的奧秘，同時為寄居蟹的困境提供解決策略。

課程設計流程

提出自主規劃學習模式課程理念與主題：

說明為什麼要規劃這自主規劃學習課程，並提出課程主題。

理念部分：通常從學生學習需求、學校發展需求、教師本身背景能力及課程優勢特色等面向加以說明。

1 評估課程需求

2 提出課程主題

3 撰寫課程理念

鹽寮海岸介紹

位置：臺9線 16.8K

面積：80公頃

-臺灣最長的礫石沙灘

-黑潮與大陸沿岸流交會海洋生態豐富

-300m寬的海蝕平台

課程設計流程

決定自主規劃學習模式 課程目標及核心能力

說明這套課程能讓學生達成哪些學習目標、培養哪些能力？

課程設計須緊扣戶外教育「課程及教材發展」、「教學輔導」、「安全管理」、「場域資源」及「行政支持」等五大主題。

1 戶外教育主題

2 12年課程綱要

二 決定自主規劃學習模式之議題與課綱重點



■ 有意義的學習：

戶E2豐富自身與環境互動經驗，培養對生活環境覺知與敏感，體驗環境美好。

■ 健康的身心

戶E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。

■ 尊重與關懷他人

戶E5理解他人對環境的不同感受，並且樂於分享自身經驗。

➢ 融入領域：☑ 跨領域-自然科技領域

➢ 核心素養：A3規劃執行與創新應變

自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。

➢ 學習重點：

學習表現 po-III-2能辨別適合科學探究的問題，能依據觀察、蒐集資料、討論等，提出適宜探究之問題。。

學習內容 INg-III-2人類活動與其他生物的活動會相互影響，不當使用可能造成生態破壞。

本戶外教育課程主題與12年課綱的連結



本課程預計透過學生的自主探究活動，協助學生提出寄居蟹的護殼探究行動方案，連結戶外教育中的有意義學習內涵，培養學生善用五官感知能力，培養其眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力以及理解他人對環境不同感受的差異，並且樂於分享自身經驗的人與自己及人與社群的互動能力。

本課程與自然領域進行跨領域設計，藉由學生自主規劃的探究活動，培養學生提出問題、提出方法、專注聆聽，正向回饋等解決問題之過程技能，同時引導學生學會使用探究過程所需之測量工具。讓學生透過小組合作的方式觀察、記錄寄居蟹與環境的互動及適應性。培養學生具備規劃及執行計畫的能力，充實生活經驗，發揮創新精神，並達成自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。具體指標與課綱連結內涵統整如下表：

戶外教育主題		12 年課綱	
有意義的學習	戶 E2 豐富自身與環境互動經驗，培養對生活環境覺知與敏感，體驗環境的美好。	☒ 融入領域：自然科學領域 ☐ 不融入領域	
		核心素養：A3 規劃執行與創新應變 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	
健康身心	戶 E3 善用五官感知，培養對環境感受力。	學習重點	
		學習表現	學習內容
尊重關懷	戶 E5 理解他人對環境的不同感受，並且樂於分享自身的經驗。	po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、討論等，提出適宜探究之問題。	INg-III-2 人類活動與其他生物的活動會相互影響，不當使用可能造成生態破壞。



使用工具測量收集探究資料

課程設計流程

課程風險評估、管理與應用：分析自主規劃學習活動的條件，進行風險管理

針對活動所衍伸出來的基本條件以及風險進行預先分析，做好事前的聯繫與準備。

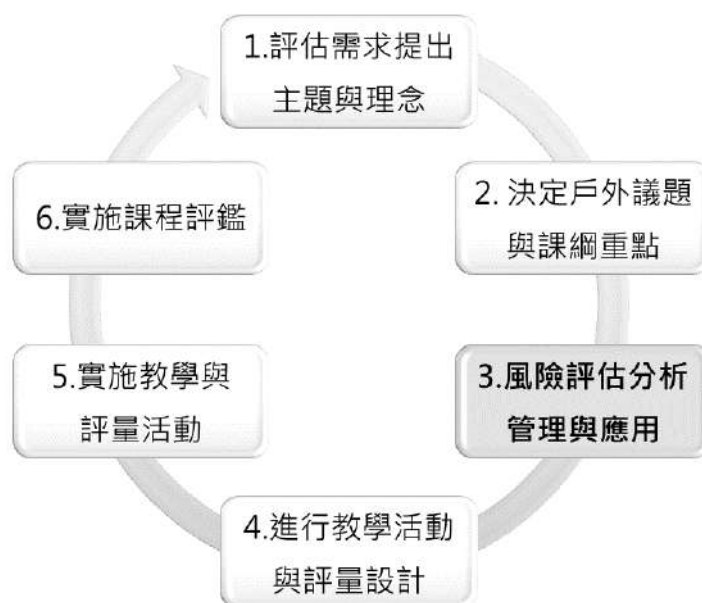
預先做好風險管理，進行課程活動，參與活動師生才有保障。

1 環境風險

2 設備風險

3 人員風險

三 課程風險評估、管理與應用



➤ 環境風險的評估與處理：

鹽寮海岸最重要的環境風險為海浪、漲退潮及高溫曝曬。上述環境風險可能導致的傷害為被風浪捲走、溺水、曬傷、中暑、熱衰竭等症狀。針對上述風險，可以分成兩方面避開風險：

1.活動前一周開始，提密切關注氣象預報，掌握活動當時之氣象條件，包括陽光強度、氣溫高低、風浪大小、漲退潮時間與潮差等資訊，並隨時因應環境變化，調整活動方案。

2.活動當日，限定學生在安全的活動空間行動，小組行動、防曬、防雨、行前教育、備足飲用水等方式降低風險。

➤ 設備風險的評估與處理：

設備風險可分為兩部分，一為設備不足或毀損，例如防曬、防雨和急救的裝備不夠或不堪使用。二為技能不足，例如學生沒有學習到正確防曬裝備穿戴方法，仍會因為紫外線過高導致曬傷。設備方面的風險控制策略，可在校內透過行前訓練課程的規劃，透過實際的課程演練過程，使學生學會裝備使用技巧。

➤ 人員風險的評估與處理：

參與活動學生的體能狀況、潛在疾病(例如：過敏、氣喘甚至心臟病等)需在事前做好評估。特殊需求學生亦須先做好事前評估及妥適安排。

風險管理矩陣分析

依據鹽寮海岸環境特性，所進行的風險評估與管理分析如下表：

名稱	寶貝計畫-鹽寮寄居蟹生態調查與護殼行動			
項目	危險因子	傷害徵狀	發生機率 1~5	控制策略
環境風險				
1	浪襲	被浪捲走	1	提早掌握氣象資訊 活動當天劃定行動區
2	陽光	中暑、曬傷	2	攜帶充足飲水及電解質、物理、化學防曬。
3	下雨	滑倒、受寒	2	穿著防雨裝備、海岸易溼滑區需緩行
4	生物干擾	過敏、中毒	2	行走在指定位置，勿進入草叢。穿長袖衣服避免蟲咬。
設備因素				
1	裝備不足	曬傷或受寒	2	裝備須備齊雨具、防曬裝備
2	步道受損	滑倒、腳部扭傷	1	學習穩定行進的技巧
人員因素				
1	體能不足	體力虛弱	2	安排培訓課程，培養體力
2	疾病	相關疾病病徵...	1	事前調查，安排個別化課程。
3	特殊個案	學生糾紛、團隊動力問題。	2	特殊小組成員由專人照看。

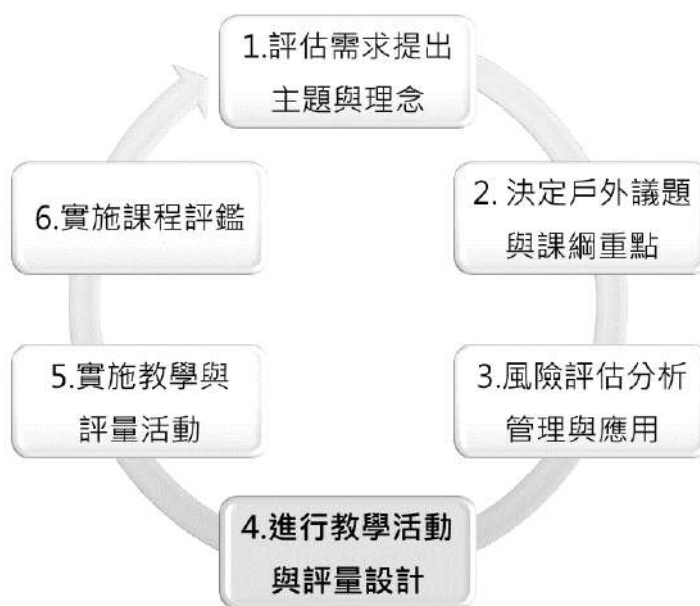


鹽寮海灘的短腕寄居蟹(右)
團隊合作進行生態探究(左)

課程設計流程

自主規劃學習活動的教學與評量設計：依據目標設計教案與評量活動。

四 進行自主規劃模式學習活動教學與評量設計



1 掌握課綱重點

➤ 戶外教育主題：

- 有意義學習 戶E2 培養環境敏覺感
- 健康的身心 戶E3 善用五感能力
- 尊重與關懷 戶E5 理解人我間對環境感受度的差異

➤ 12年國教課綱： A3規劃執行與創新應變

2 課程設計焦點

➤ 寶貝修補計畫：

- 自主規劃解決寄居蟹可換用貝殼破損的行動方案。

➤ 寶貝野放行動：

- 自主規劃將修補的貝殼放置在寄居蟹棲地，並調查寄居蟹對修復貝殼的使用率。

➤ 評估項目：

■ 寄居蟹棲地調查與寄居蟹殼的適居性分析

學生能確認鹽寮海岸寄居蟹的棲地範圍，採集到寄居蟹，並分析寄居蟹殼的適居性。

■ 自主規劃解決寄居蟹殼不足的行動方案

學生能形成並執行寄居蟹居住貝殼的修復計畫。

■ 自主規劃野放修補貝殼的行動方案

學生能執行修補貝殼野放計畫，並觀察寄居蟹是否願意使用。

3 評量原則

教學活動設計

課程主題	寶貝計畫-鹽寮寄居蟹生態調查與護殼行動		設計者：周裕欽
實施時間	9 小時		
適用對象	國小高年級		
學習領域	自然與科技領域		
核心素養	A3 規劃執行與創新應變		
教學設計	壹、引起動機	時間/評量	
	一、寄居蟹的家怎麼了？ 1. 老師播放公視影片「我在小島的一天」。 https://www.youtube.com/watch?v=lyGqQAE-e68&t=356s，請同學觀察影片中的阿波在海邊遇到了哪些生物以及它們的生存環境及行為(4:20-7:20 秒)。  2. 老師展示無殼寄居蟹、塑膠螺帽寄居蟹(4 分鐘)....  3. 問題與省思(5 分鐘)... 二、形成個人的探究主題： 引發學生產生探究寄居蟹尋殼的相關提問(6 分鐘)。	20 分鐘 學習單	
	貳、發展活動	時間/評量	
	活動一：寄居蟹住哪裡？(第一次戶外課程，續上節) 一、寄居蟹棲地調查-棲地觀察猜測 老師帶領學生仔細觀察鹽寮海岸的地形與環境。逐一列出海岸上的物件，並請同學思考、猜測寄居蟹可能的躲藏地點？ 二、寄居蟹棲地調查-行動方案構思 老師引導學生依據先前的猜測，構思驗證棲地位置的行動方案。 三、寄居蟹棲地調查-展開調查行動 引導學生依據小組所討論出來的行動構想，展開寄居蟹住那裡的調查行動，並將調查到的寄居蟹記錄位置後，暫時裝進觀察盒中。 四、寄居蟹棲地調查-歸納調查結論 小組一起統計調查的發現，並提出寄居蟹喜歡住在哪裡的結論。	20 分鐘 學習單 20 分鐘 學習單 40 分鐘 學習單 20 分鐘 學習單	



海灘上揹著貝殼的寄居蟹

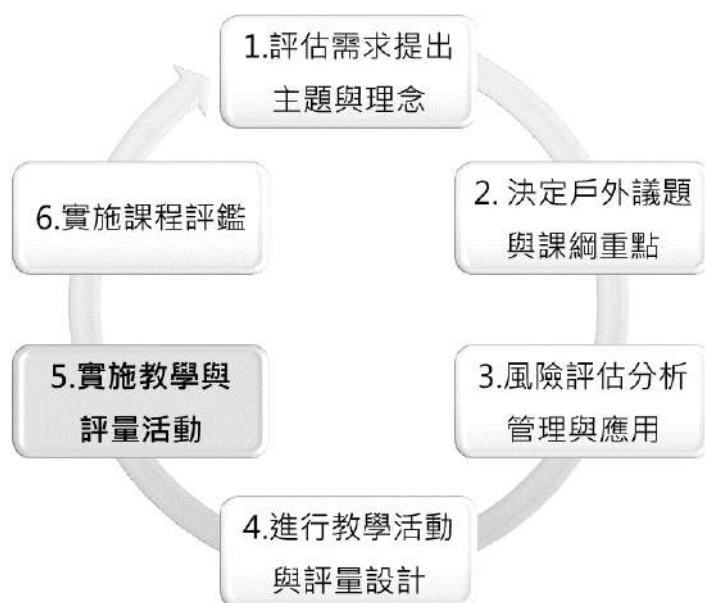


寄居貝殼的寄居蟹(左)
標記找到的寄居蟹(右)

貳、發展活動(續上頁)	時間/評量
五、寄居蟹的家適居性分析 小組組員分工檢測蒐集到的寄居蟹，透過簡易的工具測量寄居蟹的殼大小、觀察殼的完整度，觀察寄居蟹大小與貝殼大小是否合適。 六、保護寄居蟹的計劃 小組依據調查結果，提出保護寄居蟹的行動計畫。	40 分鐘 學習單
活動二：寶貝修補計畫(第二次室內課程，3 小時) 一、寄居蟹破損殼的修補計畫 有什麼材料可以有效的封補寄居蟹寄宿貝殼上的破洞？組員共同討論，蒐集材料，動手製作貝殼填補破洞的任務。 二、修補殼的耐撞力測試 封補後的貝殼能夠承受突發外力的衝撞嗎？組員共同討論，完成實驗的構想後，一起依據構想動手進行實驗，並將實驗結果記錄下來。 三、修補殼耐撞力實驗結果 各組學生提出修補殼耐撞力實驗的發現與結果	20 分鐘 學習單 60 分鐘 學習單 90 分鐘 學習單
活動三：寶貝野放行動(第三次戶外課程，1 小時) 一、貝殼野放位置評估 要把貝殼野放在哪裡呢？小組組員共同討論，要將修補完成的貝殼放置在那些位置？ 二、放置修補殼於寄居蟹棲地 討論完成後，將貝殼放置在預先設計的地點。 三、野放修補殼的利用率調查(續上節)(第四次戶外課程，2 小時) 貝殼野放的效果好嗎？有多少寄居蟹住進我們準備的貝殼裡面呢？小組組員一起行動，至放置修補貝殼的棲地調查計居蟹貝殼的利用率，並將其統計出來。	30 分鐘 學習單 60 分鐘 學習單 90 分鐘 學習單
參、總結活動	時間/評量
教師帶領學生觀看公視新聞幫墾丁陸寄居蟹換房子 歡迎募貝殼(20190205)，再一起回顧、討論寶貝計畫的執行歷程，請組員省思、分享回饋學習與發現心得。	30 分鐘 學習單 檢核表



五 實施教學與評量活動



評量檢核設計：本教學活動方案以檢核勾選方式進行學生學習活動評量。評量的焦點，藉由戶外教育四大主題以及課綱重點進行檢核，教師在課程執行的過程中，逐一透過觀察，檢視學生是否達成預定的教學目標，並以檢核勾選的方式進行評量。評量與檢核項目如下表：

評量與檢核表					
戶外教育四大主題		12 年課綱課程重點			
有意義的學習 戶 E2 豐富自身與環境互動經驗，培養環境敏覺力。	☐ 目標達成 ☐ 部分達成 ☐ 未達目標	核心素養			
		A3 規劃執行與創新應變			
		自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。			
		學習表現		學習內容	
健康的身心 戶 E3 善用五感提升對環境的感受能力。	☐ 目標達成 ☐ 部分達成 ☐ 未達目標	po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、討論等，提出適宜探究之問題。	☐ 目標達成 ☐ 部分達成 ☐ 未達目標	INg-III-2 人類活動與其他生物的活動會相互影響，不當使用可能造成生態破壞。	☐ 目標達成 ☐ 部分達成 ☐ 未達目標
尊重與關懷 戶 E5 理解他人對環境的不同感受，並且樂於分享自身經驗。	☐ 目標達成 ☐ 部分達成 ☐ 未達目標				

課程設計流程

實施自主規劃學習模式教學與評量活動：依據設計進行教學與評量活動。

調查記錄需掌握關鍵時間



鹽寮海灘搜尋寄居蟹族群

■ 活動一：寄居蟹住在哪裡？

- 花蓮縣鹽寮村東側的海岸是非常棒的陸生寄居蟹生存棲地，沿著台11縣省道公路16.8公里處，自海岸低潮帶到公路旁的海岸林，約有寬70公尺，長150公尺的潮間帶面積，都可能住著豐富的陸生寄居蟹。
- 引導學生觀察與探究鹽寮海岸陸生寄居蟹的棲地範圍，探討寄居蟹生存困境相關問題並嘗試提出解決行動的方案。

1. 鹽寮海岸寄居蟹棲地觀察：

猜猜看，寄居蟹喜歡躲在哪裡？
說明你的猜測理由。

2. 鹽寮海岸寄居蟹棲地調查：

鹽寮海岸寄居蟹的棲地調查前需要
先擬定行動計畫，依據擬定好
行動策略再執行調查行動。

3. 棲地調查貝殼適居性評估：

(1) 記錄寄居蟹採集的地點

(2) 蟹殼適居性的分析記錄：

- 採集到的寄居蟹殼類型
- 觀察寄居蟹殼的完整度
- 目測寄居蟹殼與身體比例



探究任務		調查寄居蟹住在哪裡？	
我的猜測		☒ 防風林 ☐ 沙灘 ☐ 漂流木下方 ☐ 礫灘 ☐ 其它	
猜測理由		因為防風林有遮風擋雨的地方，也有植物果實可以覓食，環境比海灘還適合居住。	
行動方法	工具材料	調查需要的工具： 記錄板、鏟子、飼養箱、小水桶	調查需要的材料： 誘食用的香蕉
	行動步驟	步驟一：在防風林區將準備好的香蕉放好 步驟二：觀察防風林區的地形與植物底層 步驟三：試著挖掘植物低層沙土尋找寄居蟹 步驟四：將挖掘到、誘食到的寄居蟹放入觀察箱	

發現地點 調查同學	防風林	沙灘	漂流木下方	礫灘	其它
A 同學	10	1	2	1	0
B 同學	7	3	4	0	0
C 同學	11	2	3	2	0
D 同學	8	2	3	1	0
數量小計	36	8	12	4	0
百分比	60%	13%	20%	7%	0

適居性 調查同學	類型		狀況		貝殼尺寸		
	海貝	陸貝	完好	毀損	太大	適中	太小
A 同學	10	4	10	4	2	6	6
B 同學	13	1	12	2	7	6	1
C 同學	15	3	12	6	7	9	2
D 同學	12	2	8	6	2	3	7
小計	50	10	42	18	18	26	16
總計	60		60		60		
百分比	83%	17%	70%	30%	30%	43%	27%

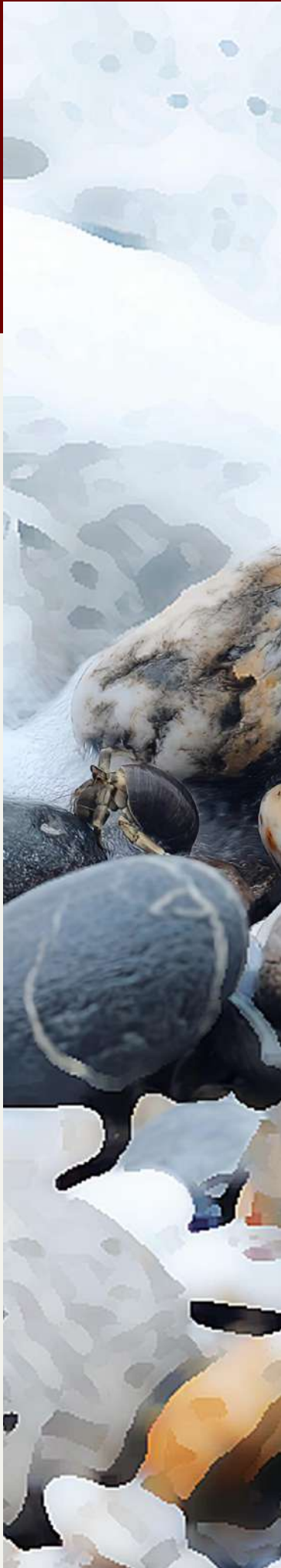
■ 活動二：寶貝修補計畫-寄居蟹殼的修補行動

- 引導學生思考有哪些材料可以有效封補寄居蟹貝殼上的破洞？
評估可行性後執行寄居蟹殼修補，並執行耐撞力測試。

探究任務		修補破損的寄居蟹殼並執行抗撞力測試
行動方法	工具材料	修補需要的材料工具： 石膏粉、符合環保認證的塑鋼土
	行動步驟	步驟一：調和石膏粉進行破損貝殼修補 步驟二：以環保塑鋼土進行破損貝殼修補 步驟三：檢測兩種不同材料修補後貝殼的抗撞力

修補材料 撞擊次數	石膏填補(石膏:水)			塑鋼土填補		
	1:1	1:2	1:3	A 牌	B 牌	C 牌
撞擊 10 次	脫落	脫落	脫落	未受損	未受損	未受損
撞擊 20 次	脫落	脫落	脫落	未受損	未受損	未受損
撞擊 30 次	脫落	脫落	脫落	未受損	未受損	未受損
撞擊 40 次	脫落	脫落	脫落	未受損	未受損	未受損
撞擊 50 次	脫落	脫落	脫落	未受損	未受損	未受損





■ 活動三：寶貝野放活動

- 修補貝殼野放位置評估：將修補過的貝殼，放回採集地點。
- 野放修補貝殼的再利用率調查：調查棲地中修補過的貝殼被寄居蟹使用的狀況。

區域 日期	棲地 1	棲地 2
野放日期(放置) (112)年(5)月(2)日	修補過的殼(新殼)---(5)個 未修補的殼(破殼)---(5)個	修補過的殼(新殼)---(5)個 未修補的殼(破殼)---(5)個
調查日期(剩餘) (112)年(5)月(9)日	修補過的殼(新殼)---(2)個 未修補的殼(破殼)---(3)個	修補過的殼(新殼)---(1)個 未修補的殼(破殼)---(2)個
使用率(%)	修補過的殼(新殼)---(70%)、未修補的殼(破殼)---(50%)	

總結活動：

請回顧參與寄居蟹生態調查與護殼行動，個人有哪些收穫與心得？

一 針對寄居蟹找不到合適的殼可使用的現象，提出你的觀察心得。

答：第一次看到住在塑膠螺帽的寄居蟹讓我感到很不可思議，對於寄居蟹找不到合適的家這件事感到很疑惑，為什麼寄居蟹找不到家呢？我猜想是人類撿走了很多的貝殼，使寄居蟹找不到家，我覺得自己可以做的補救措施是不要在海邊撿貝殼。

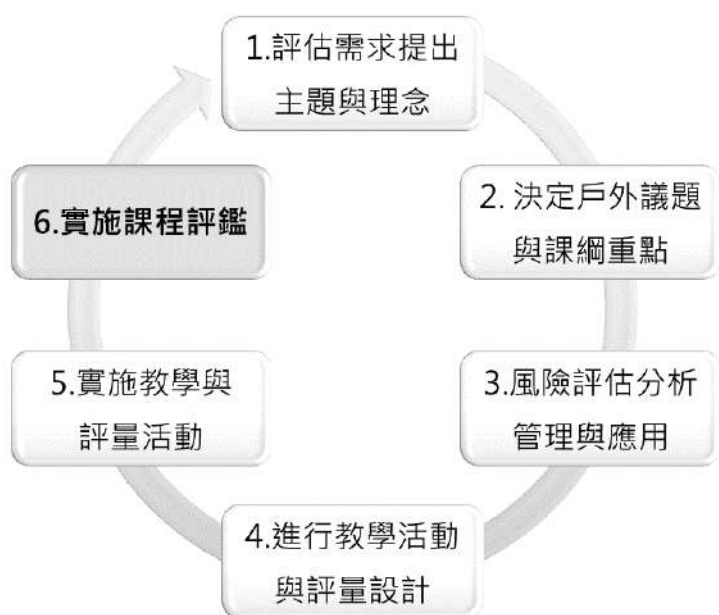
二、寫出自己或組員在這整個方案進行過程中有哪些值得肯定的表現。

答：這次的探究課程我們要想辦法將破掉的貝殼修復，讓寄居蟹能再次利用破損的殼，增加牠們換殼的選擇性。我覺得在討論修補貝殼的材料時，我想到家裡修牆壁用的塑鋼土或許能派上用場，果真在這次的探究活動裡，塑鋼土修補的貝殼可以比較撞擊，修補後的貝殼在野放後，也能被寄居蟹再次重新利用。



以塑鋼土修補的破損貝殼

六 實施課程評鑑



► 課後省思與評鑑

針對課程設計流程、風險檢視與評估及教學效益三個面向，進行課程省思評鑑，作法如下：

評鑑面向	檢視項目	評鑑指標	補充說明
課程設計流程	課程設計六大步驟是否合理？	☐ 適切且合理 ☐ 宜再針對部分修正	
風險再評估	活動進行安全順暢嗎？	☐ 安全且可行 ☐ 宜再進行評估調整 ☐ 危險性高，暫停實施	
教學效益	學生是否學到正向、優質的內容？	☐ 課程有意義及價值 ☐ 課程不具意義與價值	



使用科學工具測量與記錄

課程設計流程

實施自主規劃學習模式的課程評鑑並修正設計：

活動結束之後，進行省思與評鑑，強化與保留優勢課程，並針對不足的部分，進行調整與修正，確保課程的品質。

健康調查表

一、健康狀況

你目前有以下的症狀或病史嗎？ ☐有 ☐無 (填無者請跳至第二大題)

(一) 一般症狀

☐偏頭痛 ☐癲癇 ☐低血糖 ☐心臟病 ☐蠶豆症 ☐消化道疾病

☐高血壓 ☐氣喘 ☐糖尿病 ☐其他，請填寫說明：

()

(二) 肌肉、骨骼病史

請問你目前或三年內曾經有過以下部位受傷(含扭傷)或手術？☐有 ☐無

☐肩部 ☐頸部 ☐背部 ☐脊椎 ☐膝蓋 ☐腳部 ☐其它，請填寫說明：

()

(三)過敏性疾病

☐無 ☐對昆蟲過敏 ☐食物過敏 ☐藥物過敏 ☐其他，請填寫說明：

()

二、處方治療

(一) 請問你是否在長期服用藥物呢？ ☐有 ☐無 (填無者請跳至第三大題)

若有，你會攜帶何種處方或非處方用藥？請敘明藥物內容與使用方式：

()

(二) 請問你是否進行心理治療的療程？ ☐無 ☐有，請填寫說明：

()

三、請問你曾經在戶外發生過以下狀況嗎？ ☐無 ☐有

☐凍傷或其他併發症 ☐急性高山症 ☐中暑或熱相關疾病，請填寫說明：

()

注意事項

我保證以上所寫的內容都是事實，並且清楚的描述了個人的身體狀況，提供以上詳細資訊作為風險安全管理之用。 ☐同意 ☐不同意。

我願意授權國立東華大學附設實驗國民小學使用或複製本人參與活動期間被拍攝之照片、影片、課程資料，作為教育推廣、課程文宣、社群分享等用途。

學生簽名：_____ 家長簽名：_____

填寫日期：_____年_____月_____日