

國立雲林科技大學數位媒體設計系

碩士論文

Department of Digital Media Design  
National Yunlin University of Science & Technology  
Master Thesis

桃園藻礁環境教育數位繪本《這是我溫暖的家》創作論述

Taoyuan Algae Reef Environmental Education Digital Picture Book "This  
is my warm home" Creative Discussion

姜禮硯

Li-Yan Jiang

指導教授：陳思聰 助理教授

Adviser: Szu-Tsung Chen. Assistant Professor

中華民國 111 年 1 月

January 2022

國立雲林科技大學

碩士班學位論文考試委員會審定書

本論文係 姜禮硯 君在本校 數位媒體設計系 所提論文  
「桃園藻礁環境教育數位繪本《這是我溫暖的家》創作論述」

合於碩士資格水準，業經本委員會評審認可，特此證明。

口 試 委 員： 陳思聰  
范國光  
黃明正

陳思聰  
范國光  
黃明正

指 導 教 授： 陳思聰

陳思聰

所

長：

張文山

中 華 民 國 111 年 1 月 21 日

## 摘要

臺灣西北海岸有著比珊瑚礁更為稀少、珍貴的藻礁生態系，其中桃園藻礁更是世界少見的高純度藻礁海岸地形，卻在近年能源政策的改變、群眾對其認知度不高的情況下，長期受到忽視、犧牲。本創作本著環境教育的理念，以環境教育數位繪本為媒介，傳達該生態系對生物的重要性，能夠讓讀者在閱讀的過程中，認知其重要性、投入自身情感，最後推廣該理念。

本創作整理桃園藻礁的相關資料和議題，接著分析環境教育的理念和數位繪本的呈現特色，以該生態系的生物為角色，結合環境破壞的時事，創作出角色外型 and 基礎故事結構，以專家訪談法獲得的意見為依據，對作品做一次修正，並創作出以藻礁為主題的環境教育數位繪本。最後藉由親子訪談，驗證作品是否有達成創作目的，讓讀者了解桃園藻礁面臨的危機，並欣賞數位繪本在視覺、聽覺上的體驗。

透過驗證結果得出以下結論，桃園藻礁環境教育數位繪本創作在大多情況下，能夠傳達藻礁的生態系統及其生態的重要性。在故事設計上，觀者會相對偏好有明確的結局。實拍手作人偶與實地背景拍攝的呈現方式，觀者全部皆給予正面評價，是可以應用於繪本創作的創作手法。

關鍵詞：桃園藻礁、數位繪本、環境教育

## Abstract

The northwestern coast of Taiwan has a rarer and more precious algal reef ecosystem than coral reefs. Among them, the Taoyuan algal reef is a rare coastal terrain of high-purity algal reefs in the world, under, neglected and sacrificed for a long time. Based on the concept of environmental education, this creation uses digital picture books for environmental education as a medium to convey the importance of the ecosystem to living things, so that readers can recognize its importance, devote themselves to their own emotions in the process of reading, and finally promote the concept.

This creation organizes the relevant information and issues of Taoyuan algal reef, and then analyzes the concept of environmental education and the presentation characteristics of digital picture books. Taking the creatures of this ecosystem as the characters, combined with the current events of environmental damage, the character appearance and basic story structure are created. Based on the opinions obtained by the expert interview method, a revision was made to the work, and an environmental education digital picture book with the theme of algae reefs was created. Finally, through parent-child interviews, it is verified whether the works have achieved the purpose of creation, so that readers can understand the crisis facing Taoyuan Algae Reef, and appreciate the visual and auditory experience of digital picture books.

Through the verification results, the following conclusions are drawn. The Taoyuan algal reef environmental education digital picture book creation can convey the importance of the algal reef ecosystem and its ecology in most cases. In terms of story design, viewers will relatively prefer a clear ending. The presentation methods of real-clapping hand-made puppets and real-world background shooting were all given positive comments by the audience, which is a creative method that can be applied to the creation of picture books.

Keywords: Taoyuan algal reef, digital picture books, environmental education

## 目錄

摘要.....	i
Abstract.....	ii
目錄.....	iii
表目錄.....	v
圖目錄.....	vi
壹·緒論.....	1
1-1 創作背景.....	1
1-2 創作動機.....	1
1-3 創作目的.....	2
1-4 創作限制.....	2
貳·文獻探討.....	3
2-1 桃園藻礁.....	3
2-1-1 藻礁.....	3
2-1-2 桃園藻礁現況.....	6
2-2 環境教育.....	10
2-2-1 環境教育與環境倫理.....	10
2-2-2 環境教育的目標.....	12
2-3 數位繪本.....	13
2-3-1 繪本的定義.....	13
2-3-2 繪本的形式.....	14
2-3-3 環境教育繪本.....	14
2-4 繪本案例分析.....	15
2-4-1 相關繪本案例分析.....	15
2-4-2 動態繪本案例分析.....	18
2-5 小結.....	20
參·創作方法.....	21
3-1 創作流程.....	21
3-2 專家訪談法.....	23
3-3 親子訪談.....	24
肆·創作成果.....	25
4-1 創作過程.....	25
4-1-1 故事編撰.....	25
4-1-2 角色設計.....	26
4-1-3 繪本創作成果.....	30

4-1-4 繪本動態試作 .....	40
4-2 訪談與創作修正 .....	42
4-2-1 專家訪談結果 .....	42
4-2-2 創作修正 .....	45
4-3 創作成果與驗證 .....	57
4-3-1 創作成果 .....	57
4-3-2 創作成果之親子訪談驗證 .....	73
4-4 展覽紀錄 .....	77
4-5 創作心得 .....	80
伍·結論與建議 .....	81
5-1 創作結論 .....	81
5-2 創作建議 .....	82
參考文獻 .....	83
附錄 .....	86
附錄一、「海管處海岸生態解說員葉老師」藻礁專家訪談逐字稿 .....	86
附錄二、「斗六繪本館沈館長」繪本專家訪談逐字稿 .....	87
附錄三、「雲林科技大學數位媒體設計系劉老師」動態圖像專家訪談逐字稿 .....	88
附錄四、「A組」親子訪談逐字稿 .....	89
附錄五、「B組」親子訪談逐字稿 .....	91
附錄六、「C組」親子訪談逐字稿 .....	93

## 表目錄

表 1 觀音區公所及新屋區公所歲入來源一般捐獻收入(單位：新台幣)(資料來源：行政院農業委員會林務局，2018) .....	8
表 2 重要的環境倫理(王從恕，2001) .....	12
表 3 議題教學之目標(劉美玲，2002).....	13
表 4 數位繪本分類(陳珮璇，2021) .....	14
表 5 《虎牙》繪本案例分析(資料來源：本創作) .....	15
表 6 《不塑小豬 PK 塑料怪》繪本案例分析(資料來源：本創作) .....	16
表 7 《魔法糖果》繪本案例分析(資料來源：本創作) .....	17
表 8 《煙囪的故事》動態繪本案例分析(資料來源：本創作) .....	18
表 9 《Chester's Way》動態繪本案例分析(資料來源：本創作) .....	19
表 10 藻礁專家訪談大綱(資料來源：本創作) .....	23
表 11 繪本專家訪談大綱(資料來源：本創作) .....	23
表 12 動態圖像專家訪談大綱(資料來源：本創作) .....	24
表 13 親子訪談大綱(資料來源：本創作) .....	24
表 14 柴山多杯孔珊瑚角色圖(資料來源：本創作) .....	26
表 15 無節珊瑚藻角色圖(資料來源：本創作) .....	27
表 16 紅肉雙髻鯊角色圖(資料來源：本創作) .....	28
表 17 裸胸鯨角色圖(資料來源：本創作) .....	29
表 18 兇猛酋婦蟹角色圖(資料來源：本創作) .....	30
表 19 繪本創作成果(資料來源：本創作) .....	30
表 20 動態試作截圖(資料來源：本創作) .....	41
表 21 藻礁專家訪談紀錄(資料來源：本創作) .....	43
表 22 繪本專家訪談紀錄(資料來源：本創作) .....	44
表 23 動態圖像專家訪談紀錄(資料來源：本創作) .....	45
表 24 作品修改對照表(資料來源：本創作) .....	46
表 25 數位繪本動態表(資料來源：本創作) .....	57
表 26 親子訪談受訪者資料表(資料來源：本創作) .....	73
表 27 親子訪談 A 組訪談紀錄(資料來源：本創作) .....	74
表 28 親子訪談 B 組訪談紀錄(資料來源：本創作) .....	75
表 29 親子訪談 C 組訪談紀錄(資料來源：本創作) .....	76

## 圖目錄

圖 1 生物礁的剖面圖 (海洋保育署, 2021).....	4
圖 2 殼狀珊瑚藻 (跨閱誌, 2015).....	4
圖 3 有藻類附著的藻礁 (跨閱誌, 2015).....	5
圖 4 臺灣藻礁分布地點 (吳家伸, 2016).....	6
圖 5 無藻類附著的藻礁(微笑臺灣, 2014).....	7
圖 6 在地居民對於藻礁海岸未來最佳規劃發展方向的想法(可複選, 有效樣本 199 人)(行政院農業委員會林務局, 2018).....	9
圖 7 在地居民對於觀音新屋沿海社區未來最佳發展方向的想法(可複選, 有效樣本 199 人)(行政院農業委員會林務局, 2018).....	9
圖 8 在地居民對於觀音新屋沿海社區最具吸引力的特色景觀的看法(可複選, 有效樣本 199 人)(行政院農業委員會林務局, 2018).....	10
圖 9 倫理對象擴展圖(Myers, David G, 2004).....	11
圖 10 創作流程圖(資料來源: 本創作).....	22
圖 11 創作過程圖(資料來源: 本創作).....	25
圖 12 創作成果展覽海報 (資料來源: 本創作).....	77
圖 13 展覽紀錄 1 (資料來源: 本創作).....	78
圖 14 展覽紀錄 2 (資料來源: 本創作).....	78
圖 15 展覽紀錄 3 (資料來源: 本創作).....	79
圖 16 展覽紀錄 4 (資料來源: 本創作).....	79

## 壹·緒論

### 1-1 創作背景

臺灣長達 1600 公里的海岸線中，有藻礁分布的不到 50 公里。而坐落於桃園市海岸線的藻礁，北起大園區竹圍漁港，延伸到觀音海岸，南至新屋區永安漁港，則擁有連續約 27 公里長的地景。這更是目前發現最大、最完整的藻礁生態系（林君諭，2018）。珊瑚礁與藻礁都是生物造礁，不同在於珊瑚礁是動物造礁，藻礁則是植物造礁，且藻類造礁過程緩慢，20 年成長不到 1 公分，與平均年長 1 公分的珊瑚礁相比，受破壞後更難以復原。藻礁形成的礁體內部孔隙繁多，可供生物棲息躲藏，礁體有許多藻類供初級消費者食用（曹家寧，2019），因此藻礁沿岸自然成為孕育海洋生物的育嬰床，延伸的外海亦可形成豐富的魚場，藻類物種與鄰近的溼地保護區也有很大的差異，觀新藻礁的動物密度更是高美濕地的 5 倍，香山濕地的 8 倍之多（吳家伸，2016）。桃園觀新藻礁生態系的生物密度、生物多樣性，都是值得我們去重視與保護的。

近十年來，桃園海岸旁陸路出現了許多人為設施，像是觀塘工業區、大潭火力發電廠、中油天然氣管線等開發與污染（陳冠羽，2017），且桃園為全臺擁有最多工業區的城市，共 32 個工業園區，包含觀塘工業區、大潭濱海特定工業區等工業用地興起，沿岸生態系受到人為干擾，汙染物、排放廢水隨之流入，可能造成生態系改變、物種組成改變、藻礁生存不易等生態問題，對於生態的改變與影響不能忽視。相較於珊瑚礁，對於藻礁的深入研究較為不足（余亭璇，2019）。長久以來藻礁的環保議題與近年政府能源政策產生了衝突，政府在決策的過程中，民眾是否能夠對該議題做出判斷，並對政府錯誤的政策施加壓力，促使其提出最佳方案，是民眾該具備的素養。

自 1980 年代以來，越來越多的國際環境教育學者逐漸取得共識，認為環境教育應以培養人民解決環境問題的技能及促進環境行動參與為首要目標（許世璋，2003）。為了增加民眾對於藻礁生態的認識及其對於生態的重要性，環境教育是最根本的解決辦法，讓人們了解藻礁的生態下，做出對環境傷害最小的開發方案。

### 1-2 創作動機

相關資料顯示，藻礁對於生態的重要性，而近期的開發造成了藻礁停止生長或死亡，筆者透過創作環境教育繪本，增加觀者對於藻礁的認識，並提升環境保護的公民意識。本創作透過以藻礁為主題的環境教育繪本創作，讓觀者了解藻礁的生態運作與其在其他生態系之間的重要性。將藻礁中的代表生物設計成角色，

不同角色間的互動，也以藻礁生態系的運作為參考設計，讓觀者理解該生態系的運作，劇情中結合新聞時事，一個船的觸礁擱淺事件，讓前面生物們平靜的生活被打亂，也造成了難以挽回的後果，呈現出人類的開發對生態系的破壞，故事最後主角發出微弱的求救，更是能夠喚醒觀者對於環境的責任心。

在呈現手法上，數位繪本較符合現在使用者的閱讀習慣，2020年臺灣網路報告（財團法人臺灣網路資訊中心，2020）閱讀電子書的比率為31.8%，且正在成長中，故本創作決定以數位繪本為表現形式。

### 1-3 創作目的

本創作將蒐集桃園藻礁的環境保護議題及其相關新聞時事，探討環境教育、環境倫理的目標與做法，分析整理相關數位繪本案例，在整合藻礁、繪本、動態圖像專家訪談獲得作品修改建議後，以桃園藻礁生態系的生物為角色設計，參考新聞時事為故事架構，結合環境教育的精神、數位化繪本的呈現方式，創作出以桃園藻礁為主題之環境教育數位繪本。根據創作動機與目的，本創作欲達成下列目標：

1. 探討藻礁的生態系統及其重要性。
2. 整理數位繪本的發展及其創作形式。
3. 創作出以藻礁生態為主題之環境教育數位繪本。

### 1-4 創作限制

環境相關議題種類繁多，本創作應用範圍有限，僅選擇「藻礁」主題及其相關被破壞過程作為創作內容發想。

## 貳·文獻探討

本章分為四個部分探討，第一節，分析藻礁的生態系、桃園藻礁的現況與面臨的問題。第二節，探討環境教育的目的與方式。第三節，將環境教育與繪本作結合。第四節，分析相關環境教育繪本，探討故事與角色設計、理念傳達性。

### 2-1 桃園藻礁

桃園藻礁是為紅藻門之殼狀珊瑚藻類所生成之巨大生物礁體(劉靜榆，2014)，該生態系統除了孕育大量生物外，桃園沿海擁有世界上少見的高純度藻礁。相較於珊瑚礁，藻礁則更能適應桃園沿海混濁的水質。

#### 2-1-1 藻礁

##### 一、生物礁

生物礁泛指生物所建造的多孔隙碳酸鹽構造(圖1)，生物將水中碳酸根離子與鈣離子結合，形成碳酸鈣外殼( $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{CaCO}_3$ )，經長時間累積，在原地形成的生物沉積構造(余亭璇，2019)。藻礁和珊瑚礁一樣都是生物礁的一種形式，而所謂生物礁就是由生物所形成的地形構造，生物礁的名稱是依據主要造礁生物種類而命名，以珊瑚為主所形成的礁體就稱為珊瑚礁，以珊瑚藻為主所形成的礁體就稱為藻礁(吳家仲，2016)。

##### 二、殼狀珊瑚藻

殼狀珊瑚藻(Crustose Coralline Algae)或稱無節珊瑚藻造礁珊瑚紅藻(Reef-building Coralline Algae)，廣泛分布於全球各海域，生物分類上屬於紅藻門(Rhodophyta)珊瑚藻亞綱(Corallinophycidae)，顏色多呈現紅色或粉紅色，為一群藻種多樣性極高的海洋性紅藻(海洋委員會海洋保育署，2019)。殼狀珊瑚藻透過鈣化作用將碳酸鈣累積在細胞壁，死亡後體內的碳酸鈣會在原地累積，新生的珊瑚藻繼續附著、生長於此，在經過鈣化作用將碳酸鈣以方解石的形式堆積，珊瑚藻的光合作用越活躍，鈣化作用也越旺盛，越容易將環境中的鈣離子形成碳酸鈣儲存於細胞壁(余亭璇，2019)。

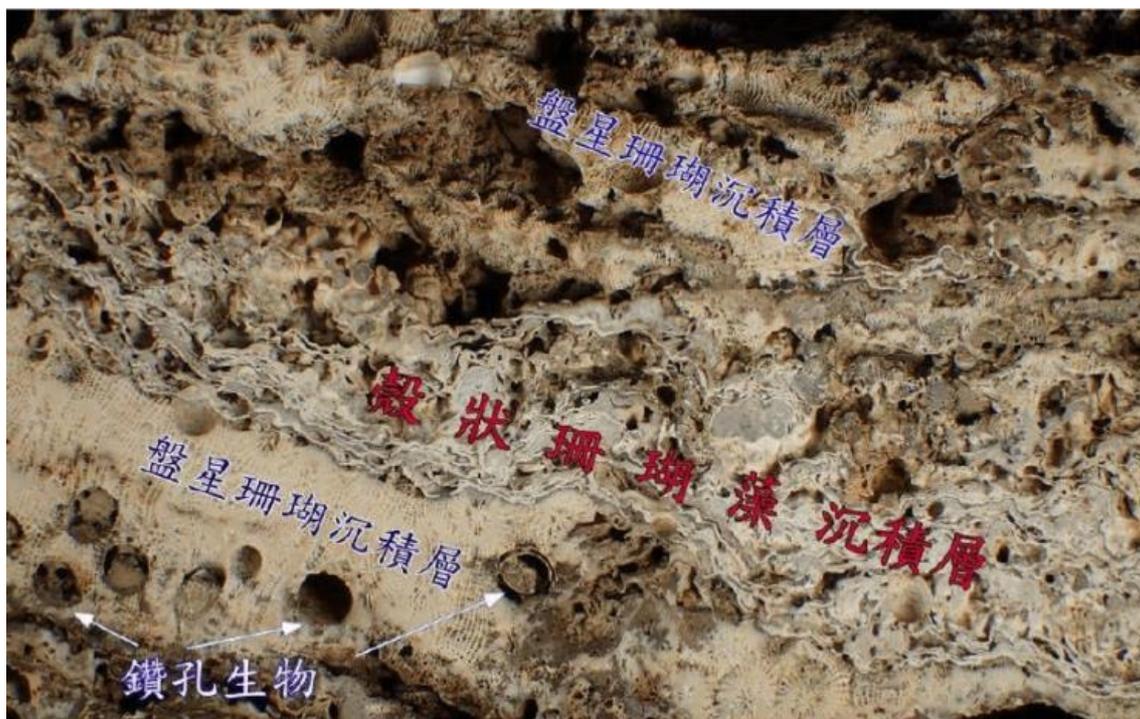


圖 1 生物礁的剖面圖 (海洋保育署, 2021)

### 三、桃園的藻礁

藻礁的造礁藻類有很多種，統稱石灰藻，如桃園藻礁的造礁主力——殼狀珊瑚藻 (圖 2)，將海水中游離的鈣固定在細胞壁中，生長過後留下石灰質來造礁，這些扁平狀生長的石灰藻類不僅可以藉鈣化作用沉積碳酸鈣，還可不斷的膠結，進而建造大型的礁體 (圖 3)，稱之藻礁 (珍愛桃園藻礁, 2016)。



圖 2 殼狀珊瑚藻 (跨閱誌, 2015)



圖 3 有藻類附著的藻礁 (跨閱誌, 2015)

造礁藻類所形成巨大礁體，能夠抵抗海浪的衝擊，能夠防止海岸侵蝕及海水倒灌，其多孔隙特性，可以讓多種生物棲息，礁體四周的水域也是海洋生物繁衍生息的場所，藻礁的生長環境首先需要一個穩固的基質讓造礁藻類附著，加上合適的水質、波浪、水深、水溫始可順利成長，相關條件如下 (吳家伸, 2016):

1. 基質：

穩定的底質原礫(卵)石，桃園臺地沖刷下來的大卵石及礫石恰是個固定的底質。

2. 水質：含沙量及沉積物偏高，珊瑚幾乎無法生長，石灰藻卻還可以生長，加上溪流水慢慢滲入降低海水鹽度，也帶來營養鹽。

3. 波浪強度：波浪強度太大的海岸，要累積足夠的石灰來建造大面積的珊瑚礁要花較長時間。

4. 水域深度：珊瑚及珊瑚藻造礁過程需要行光合作用，水域太深會限制可生長之造礁生物種類。

5. 水溫：水質清澈且水溫 18~30°C 之淺水海域，有利於某些種類之珊瑚，造礁速率可以很快，而成為以珊瑚為優勢群體的礁體。而桃園海域溫度較低，形成藻類造礁為優勢群體的「藻礁」。

#### 四、藻礁的分布

雖然藻礁廣泛分布於世界各大海域中，但以藻類為主的大型生物礁並不常見。藻礁常見於加勒比海、印度洋、太平洋的小島，甚至是加拿大東部、英國、挪威等寒冷淺海域，地中海、澳洲西部瀉湖等鹽度高的海域都有藻礁的分布。相對於珊瑚礁，只有在比較嚴苛的環境，藻礁才有機會成為該海域比例較高的生物礁 (吳家伸, 2016)。在臺灣多分布於西北部的桃園沿海、新竹新豐 (如圖 4)，

北海岸的淡水、三芝、石門，東海岸的花蓮石梯坪、臺東杉原、三仙臺，屏東吹沙等地亦有面積大小不一的藻礁分布（海洋委員會海洋保育署，2020）。



圖 4 臺灣藻礁分布地點（吳家伸，2016）

## 2-1-2 桃園藻礁現況

### 1. 觀塘工業區的現況

為因應行政院 2025 年非核家園目標，經濟部能源局計畫提升天然氣發電量，預計 2025 年達到全國總發電量的 50%，將由原本的 6 部燃氣複循環機組擴充至 10 部（桃園市政府經濟發展局，2017），臺灣發電用的液化天然氣皆由臺灣中油公司從國外進口，天然氣透過海港的天然氣接收站輸入國內，經由輸氣管輸送至各火力發電廠。目前臺灣僅有高雄永安港及臺中港兩座接收站，為減輕天然氣運送成本，就近供應位於桃園的大潭發電廠機組，臺灣中油公司計畫於大潭電廠

附近的觀塘工業區建造第三接收站，並在其沿岸填海造陸建造大潭工業港，原預定 2016 年 11 月動工，但開發案位於具 7500 年歷史的大潭藻礁區域，且距離觀新藻礁野生動物保護區不到 5 公里，可能因為突堤效應破壞整個生態系（徐仟好，2017），藻礁也因為附著於其上的珊瑚藻類的死亡（圖 5），失去活性，至今此開發案仍爭論不休。



圖 5 無藻類附著的藻礁(微笑臺灣，2014)

## 2. 臺電對當地居民的回饋

觀音沿海地區因不同的政府單位及公共設施，設有不同名目的回饋金補助，例如大潭電廠的促協金、灰渣處理場的回饋金等。關於公共設施回饋地方的方式包括回饋金的計算、對象、分配比例和運用等，以往是企業與當地居民或團體自己達成協議即可，近年來政府與企業都朝向法制化，以明訂法律、標準的方式減少爭議。

根據「臺灣電力股份有限公司促進電力發展營運協助金執行要點」規定，促協金包括「發電年度促協金」、「輸變電促協金」、「建廠前置促協金」及其他專案促協金及睦鄰費用等。目前臺電公司促進電力發展營運協助金審議委員會（簡稱電協會）仍持續向觀音區及新屋區發放促協金（如表 1），且逐年增加，近兩年觀音區及新屋區的捐款收入合計達到兩億元，對經費有限的地方政府而言，這些促協金無疑是可觀的預算收入（行政院農業委員會林務局，2018）。

表 1 觀音區公所及新屋區公所歲入來源一般捐獻收入(單位：新台幣)(資料來源：行政院農業委員會林務局，2018)

預算年度 (民國)	觀威、桃威風 力發電股份有 限公司回饋金	發電年度促協金 (含區政工作、農 經業務、社政工作 等)及台電補助蓮 花季活動	觀音區小計	新屋區	兩區合計
104	-	90,820,000	90,820,000	56,398,000	147,218,000
105	966,000	118,003,000	118,969,000	60,310,000	179,279,000
106	966,000	148,296,000	149,292,000	60,175,000	209,467,000
107	966,000	142,587,000	143,553,000	61,947,000	205,500,000

新屋區公所自 2015 年開始至今訂定了 11 項有關促進電力發展營運協助金補助的實施要點，涵蓋補助肥料、義消及婦宣隊、守望相助隊及民防義警、推展原住民族文化活動、人民團體（各社區發展協會、老人團體、社會團體及救助機構）、發放重陽敬老金、核發急難救助金、各及學校及營養午餐、農漁會及產銷班等各單位及周圍睦鄰的回饋，投入了相當數量的促協金在地方的社工、教育及社區團體上。至於直接、間接受到電廠衝擊的周圍居民的回饋上，按照受影響程度區分，補助方式包括一級區域（永興里、下埔里住戶）及二、三、四、五級區域，能直接取得現金的補助標準為一級區域每戶每個月補助新臺幣一千元；二級區域每戶每個月補助新臺幣八百元；三級區域每戶每個月補助新臺幣三百元（行政院農業委員會林務局，2018）。

### 3. 當地居民對未來發展的態度

根據行政院農業委員會林務局對當地居民的訪談及問卷調查報告顯示，大部分居民希望海岸能規劃成觀光遊憩區、保護區或維持現狀，避免大面積的開發和破壞（圖 6），近六成的居民認同保護觀音新屋沿岸的藻礁，且能讓地方發展獲益，更有高達八成的居民期望政府能保護藻礁。居民認為觀光暨休閒農、漁業為家鄉未來最佳的發展方向（圖 7），其中白沙岬燈塔、漁村石滬、牽罟以及海岸礁岩沙灘被認為是當地最具吸引力的特色景觀，再加上埤塘、閩客聚落等極富地方生態及人文風采的觀光資產（圖 8），妥善保護這些自然景觀與人文特色，或許能將觀音打造成觀光景點，擺脫以往只有工業區跟各種汙染的形象。

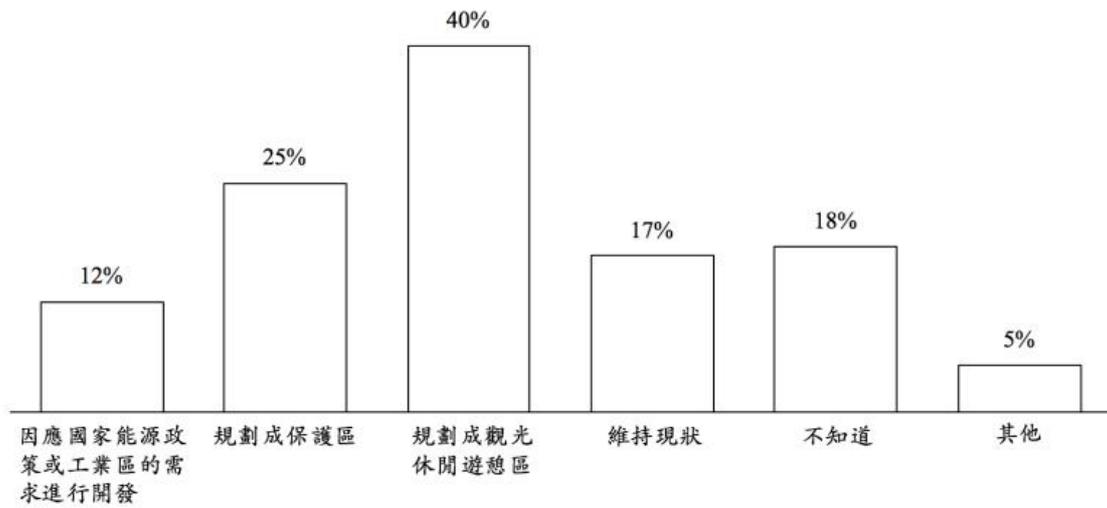


圖 6 在地居民對於藻礁海岸未來最佳規劃發展方向的想法(可複選，有效樣本 199 人)(行政院農業委員會林務局，2018)

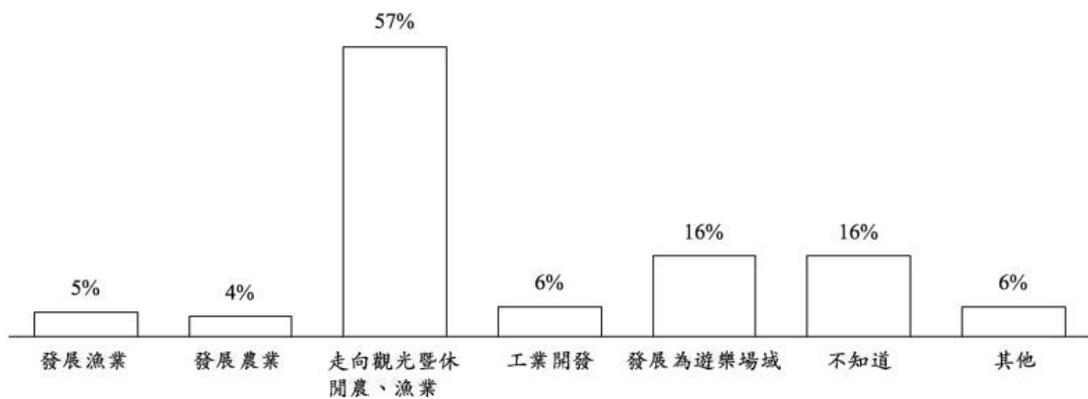


圖 7 在地居民對於觀音新屋沿海社區未來最佳發展方向的想法(可複選，有效樣本 199 人)(行政院農業委員會林務局，2018)

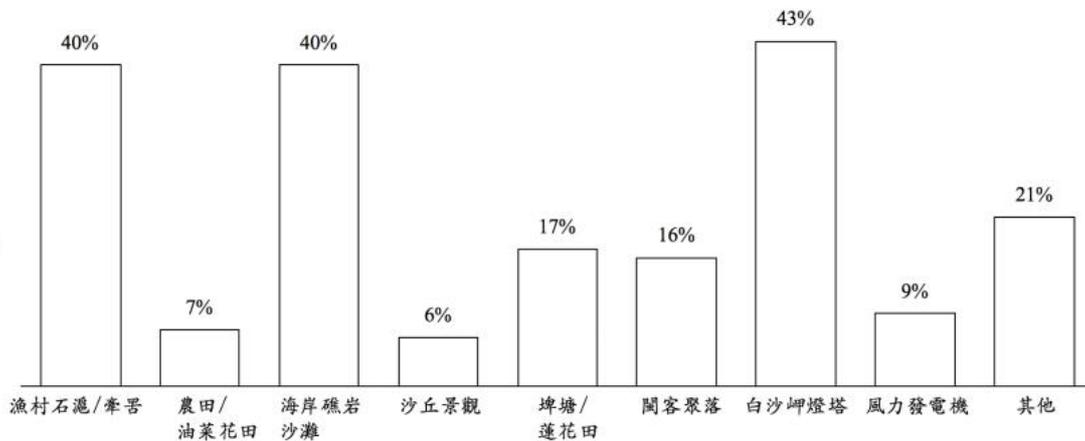


圖 8 在地居民對於觀音新屋沿海社區最具吸引力的特色景觀的看法(可複選，有效樣本 199 人)(行政院農業委員會林務局，2018)

從上述圖表中判斷，當地居民普遍希望透過結合在地特色，發展成休閒觀光產業，除了能保護當地景觀與生態外，也能帶來經濟效益與在地特色，且藻礁也是排入最具吸引力的特色景觀前三，除了生態價值，也具有觀光潛質。

## 2-2 環境教育

環境教育最早可以追溯到，18 世紀法國哲學家盧梭（Rousseau）的著作《愛彌兒：論教育》，書中崇尚自然主義，提到環境教育的重要性。環境教育將人與環境的關係，融入道德倫理教育，讓道德教育除了學習人與人交往的道德知識，也學習人與環境互動應有的態度和作法。

### 2-2-1 環境教育與環境倫理

挪威哲學家奈斯（Ame Naess）倡導將生態哲學的觀念，應用於人類倫理中的規範與信念，Naess 建構出深層生態學（又稱為深度生態學 deep ecology）理論基礎，提倡萬物平等、民胞物與的精神（汪靜明，2003）。

《西方環境倫理概要》（王從恕，2001）中提到環境倫理「環境倫理」就是人類和自然環境之間的倫理關係，而倫理對象的擴展隨著時間的進展，倫理對象的考量範圍逐漸地擴大（圖 9）。環境倫理類型也從「人類中心倫理」、「生命中心倫理」進入「生態中心倫理」。在這圖中有兩條重要的「倫理分隔線」，一條是介於「人類」的「動物」之間的分隔線，另一條是介於「生命」和「岩石」（無生命物質）之間的分隔線。能夠跨越這兩條「倫理分隔線」，代表環境倫理重大的突破和進步，這需要人類的努力和勇氣才能達成。

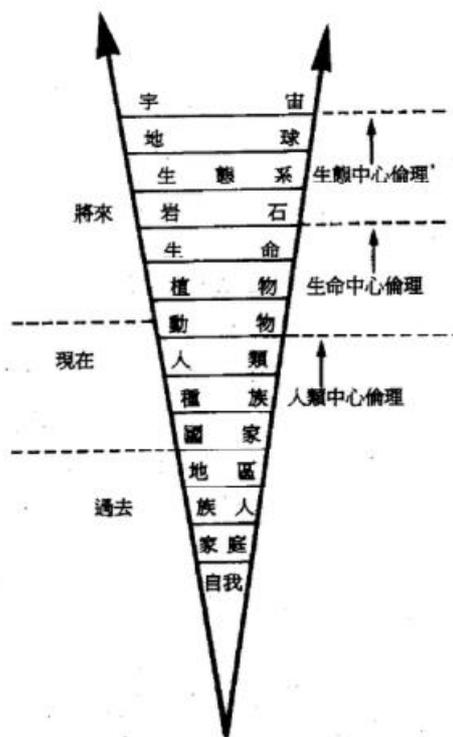


圖 9 倫理對象擴展圖(Myers, David G, 2004)

表 2 為「人類中心倫理」、「生命中心倫理」、「生態中心倫理」從社會學角度所發展出的「社會生態學」。

表 2 重要的環境倫理（王從恕，2001）

倫理名稱	倫理對象	提倡者	所主張理由或學說
人類中心倫理	人類	Protagoras (約485B.C.-420B.C.)	「人是尺度」理論 (homo mensura theory)
生命中心倫理	會感受痛苦的動物	JerEMY Bentham	認為動物會感受痛苦(1789)
	有「感知」(sentience)動物	Peter Singer	《動物解放》(1973) (出於效益論觀點)
	哺乳類動物	Tom Regan	《動物權的實例》(1983) (出於義務論觀點)
	植物	Christopher Stone	《植物是否有地位?》(1972,1974)
	所有生物	Albert Schweitzer	「尊重生命」(Reverence for Life) 學說(1915)
	所有生物	Paul Taylor	《尊重自然》(Reverence for Nature) (1986)
生態中心倫理	生態系 (包括無生命物質)	Aldo Leopold	「大地倫理」(The Land Ethic) 學說, 出自《沙地郡曆誌》(A Sand County Almanac) (1949)
	地球 (生態圈)	Arne Naess	《深層生態學》(Deep Ecology) 學說(1973,1985,1986)
	地球 (生態圈)	J.E.Lovelock	《蓋婭》(GAIA) 學說(1969,1979)

### 2-2-2 環境教育的目標

Ramsey 與 Hungerford (1989) 改編環境教育課程發展目標，提出四個教育目標層次 (表 3)，包含了基礎層次、議題覺知層次、調查與評估層次以及公民責任層次 (劉美玲，2002)。藉由教學機構推動基礎層次的環境教育，增加學習者的概念認知並認同，從而開始調查評估，學習者主動找尋相關資料，最後到達公民責任層次，為了相關議題付諸行動。

表 3 議題教學之目標(劉美玲，2002)

類別	環境議題教學目標階層		環境教育課程 發展目標階層
目標	層次	內 容	層 次
一	基礎 層次	提供學習者認識與調查環境的知識，包含議題相關的基礎學科以及社會研究等內容。	生態學基礎
二	議 題 覺 知層次	增加學習者對議題本身的概念認知，同時也包含瞭解經由調查、評估、個人決策、公民行動以及解決環境議題的需求。	概念覺知
三	調 查 評 估層次	提供學習者調查議題與評估替代方案以解決這些議題所需知識與技能的養成，他同時包含了讓學生參與議題調查的一些過程，包含了資料收集、解讀詮釋以及溝通。	問題研究與評 估
四	公 民 責 任層次	引導學習者發展與運用所學做出負責任的決定與採取正向的行動以解決環境議題。	環境行動技能

## 2-3 數位繪本

張惠純(2008)認為將紙本繪本形式的繪本，以數位媒體的方式呈現，讓觀者猶如在欣賞電影一般，身歷其境。將繪本角色跟場景加上動態，配合環境音和朗讀聲，讀者在圖畫、文字、動態、音樂、朗讀語調的配合下，更能融入劇情。

### 2-3-1 繪本的定義

繪本「picture books」，此一稱呼來源於日語「繪本」(えほん)，中文也稱「圖畫書」，是一圖畫為主，文字為輔，甚至是完全沒有文字、全是圖畫的書籍(劉美玲，2002)。Kiefer(1982)認為繪本是一種藝術品，藉由連續數頁來傳達訊息，這訊息可以完全是以圖畫方式來呈現，也可以透過文字與圖畫兩者之聯合來表達。

## 2-3-2 繪本的形式

按照陳珮璇（2021）的整理分類，將電子書分為三大類：單一媒體、複合媒體、跨媒體，其中數位繪本在此分類的情形如下（表 4）。

表 4 數位繪本分類（陳珮璇，2021）

單一媒體	複合媒體	跨媒體
動態繪本	互動遊戲式繪本	媒體整合繪本
靜態繪本	動態互動式繪本	VR繪本
	互動音樂繪本	AR繪本

## 2-3-3 環境教育繪本

環境教育繪本是以環境保護、生態保育、人與自然等環保概念與知識為題材的圖畫故事書，即是現成的兒童環境教育素材。因為環教繪本圖文並茂，所以即使是學齡前幼兒可從聽故事潛移默化接受環保意念與做法，識字的孩童可自行閱讀，增進其環境素養。由於繪本不說教，寓教於樂，而且圖文並茂，比課本教材更有意思，更容易受到歡迎。

貝爾格萊德（1975）提出了環境教育工作的定義，環境教育應該是教育過程中不可或缺的一部分，旨在解決跨學科的實際問題，樹立一種價值觀，並為公眾福祉做出貢獻。它的重點應主要集中在學習者的主動性和他們的實際行動，並以當前和將來關注的主題為主要導向（Stapp, W. B., 1969）。環境教育的發展與推動，乃期望能建立一般國民的環境知識、積極負責任的態度與保護環境的技能，而此三個層面即 Balzer（1972）所謂的環境教育內涵（田育芬、吳忠宏，2010）。環境教育旨在建立對於環境的知識後，教導讀者保護環境的技能或作為，最後激起讀者對環境保育的積極態度並實際行動。

透過繪本，以兒童生活經驗相關的題材，或是兒童易於理解的簡單故事，就能牽起成人與兒童間的交流、思考與討論（吳庶深、魏純真，2010）。親子共讀繪本往往能夠促進雙方思考、理解環境議題，對於成人跟兒童都是具有啟發性。

## 2-4 繪本案例分析

本章主要分析相關繪本的風格手法、版面規劃、故事內容、內頁截圖及動態繪本之動態呈現、故事劇情、畫面截圖，分析上述案例後，擷取其優點以完成本創作之構想。

### 2-4-1 相關繪本案例分析

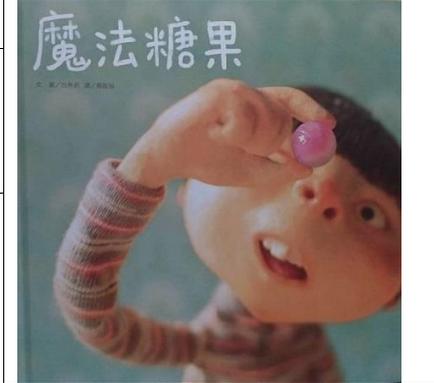
表 5《虎牙》繪本案例分析（資料來源：本創作）

故事名稱：	虎牙	
風格手法：	配色豐富鮮明，光影對比明顯，呈現美麗自然風景，以動物角色視角呈現劇情。	
版面規劃：	文字稍多，斷句合理，閱讀通順。	
故事內容：	透過保育類動物雲豹——虎牙的視角來呈現，在雲豹復育園裡的虎牙渴望自由，在逃出了園區後，看到了他從未看過的自然美景並與野生的同類相聚。	
內頁截圖：		

表 6 《不塑小豬 PK 塑料怪》繪本案例分析（資料來源：本創作）

故事名稱：	不塑小豬 PK 塑料怪	
風格手法：	手繪為主，上色方式以色塊呈現，部分畫面混以實物紋路上色。	
版面規劃：	文字放於畫面淡色處，易於閱讀。	
故事內容：	以童話三隻小豬的故事為底，將大野狼改以會獵食塑料製品的塑料怪呈現。故事中，老么因為平時有落實垃圾分類，讓其他兄弟免於塑料怪的攻擊，在大家改變習慣，自備環保餐具後，塑料怪就不會下山作怪了。	
內頁截圖：		

表7《魔法糖果》繪本案例分析（資料來源：本創作）

<p>故事名稱：</p>	<p>魔法糖果</p>	
<p>風格手法：</p>	<p>本作品以實作人偶跟實作背景呈現，角色與背景製作精細，攝影時的光影也非常溫和。</p>	
<p>版面規劃：</p>	<p>排版易於閱讀，有時全景、有時只特寫角色表情、畫面節奏佳，畫面中狀聲詞也使用得當。</p>	
<p>故事內容：</p>	<p>總是一個人玩耍的少年東東，在糖果店買了各種顏色的糖果，沒想到每個糖果都有特殊的功能，這些糖果讓他能聽到物品或動物的心聲、聽見別人的真心話、讓他見到了去世的奶奶，最後一顆透明的糖果，沒有任何魔法，他了解到如果其他人也能聽見他的聲音，是不是就能有朋友？他向陌生的少年開口，交了第一個能一起玩的朋友。</p>	
<p>內頁截圖：</p>		

## 2-4-2 動態繪本案例分析

表 8 《煙囪的故事》動態繪本案例分析（資料來源：本創作）

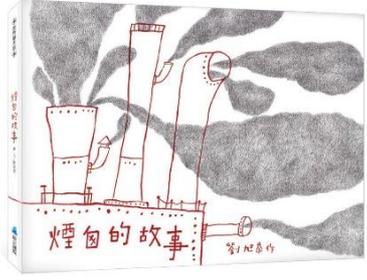
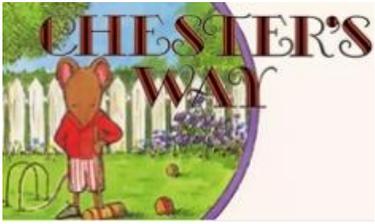
故事名稱：	煙囪的故事	
動態呈現：	透過運鏡及反覆運動的物件，呈現繪本動態，配合配樂跟旁白朗讀。	
故事劇情：	有錢人靠著煙囪獲得了許多物品，同時，也排放了許多黑煙。有錢人不喜歡黑煙，決定把煙囪裝在窮人家旁邊，並給他們錢做補償，最後，黑煙四處擴散，破壞環境，有錢人也遭殃。	
畫面截圖：		
網頁連結：	<a href="https://children.moc.gov.tw/book/231744">https://children.moc.gov.tw/book/231744</a>	

表 9 《Chester's Way》動態繪本案例分析（資料來源：本創作）

故事名稱：	Chester's Way	
動態呈現：	<p>透過作者的朗讀，結合少許人物動態，將讀者帶入繪本的故事情節，隨著朗讀的語氣，能讓讀者更投入其中。</p>	
故事劇情：	<p>故事講述老鼠 Chester、Wilson、Lilly 之間的故事，每個老鼠原本都有自己的生活方式，經過相處和磨合後，大家都能找到最適合彼此的生活方式，能夠讓學齡前的兒童學習與他人建立關係的過程與方法。</p>	
畫面截圖：	 <p>The screenshot shows a YouTube video player interface. On the left, a woman with long brown hair is shown from the chest up, wearing a light blue top and clapping her hands. On the right, there is a circular illustration of a white mouse character wearing a red cape and a yellow patterned shirt, holding a microphone. Below the video area, there is a navigation bar with buttons for '&lt; Share', 'Teachers' Guide', 'Buy This Book', 'More Videos', '&lt; PREVIOUS', and 'NEXT &gt;'. A YouTube logo is visible in the top right corner of the video area.</p>	
網頁連結：	<p><a href="https://storylineonline.net/books/chester-s-way/">https://storylineonline.net/books/chester-s-way/</a></p>	

## 2-5 小結

本創作蒐集整理了文獻和相關案例後，得出桃園藻礁環境教育數位繪本之創作重點：

- 一、桃園藻礁的環境受到破壞，近年逐漸受到關注，將其遭受破壞的過程作為故事內容的參考，以海洋生物的視角，呈現該生態系的重要性及其正遭受破壞的無力感。
- 二、環境教育可以從思想層面改變人對生態的觀點，在了解其重要性後，將人與人的倫理關係推至人與環境，才能做出最負責任的決定。
- 三、數位繪本擁有較多的動態圖像和聽覺體驗，相較於紙本繪本，更能透過角色動態、朗讀聲音和環境音效，讓讀者身歷其境。



## 參·創作方法

### 3-1 創作流程

本創作以桃園藻礁環境保育議題作為主題，透過數位繪本的表現形式，將藻礁生態系的生物及其之間的交互關係以繪本故事呈現。2020年3月，中油三接站工作船東坪8號擱淺事件，遭批破壞大潭藻礁的G1區生態，本創作以此事件為借鏡，將事件影響化為繪本故事情節，以海洋生物之視角，呈現人類活動對該地區之影響及破壞。呈現手法上，分析各個網站數位繪本及其表現方式，整理文獻及相關案例，就分析結果進入製作階段，完成後以半結構式專家訪談確認創作構想之可行性及正確性，就訪談結果進行作品構想的修改並完成創作，最後以半結構式親子訪談驗證是否符合預期成效，從中得出結論與創作建議。

創作流程步驟如下（圖10）：

1. 擬定創作主題與目標：  
設定創作主題，並條列出創作目標，如：欲解決之問題、稀少或突破性的呈現手法。
2. 文獻探討與案例分析：  
整理設定議題(桃園藻礁)的現況、分析其解決辦法。提出解決辦法(如：環境教育)，整理分析其精神及實際作法(創作環境教育繪本)。整理分析類似創作(繪本案例分析)，找出未來趨勢(動態繪本)，並嘗試較新、較少見之呈現手法(結合實拍風格及動態效果)。
3. 整合文獻資料、製作：  
將步驟2整理結果化做創作方向，依照先前蒐集資料建構故事基礎架構、創建角色形象，畫出分鏡稿、試作部分畫面及動態效果。
4. 尋求修改意見：半結構式專家訪談：  
將步驟3的分鏡稿、角色形象、試作畫面及動態交與專家觀看，記錄下訪談過程，分析整理期建議。
5. 作品修改：  
根據步驟4所得之建議，修改作品。
6. 作品完成：  
前往桃園拍攝藻礁實景，接著製作人偶、製作場景，將拍攝的人偶及景物畫面，透過後製完成繪本分鏡稿畫面。將人偶圖層拆骨架，完成角色動態，將各個畫面作成影片檔，完成數位繪本成品。
7. 驗證作品：半結構式親子訪談：

將成品交與鎖定之團體觀賞，進行親子訪談，記錄下訪談過程，整理分析團體之間的討論及建議，驗證是否達成創作目的。

#### 8. 結論與建議：

透過步驟7，得出結論與建議。

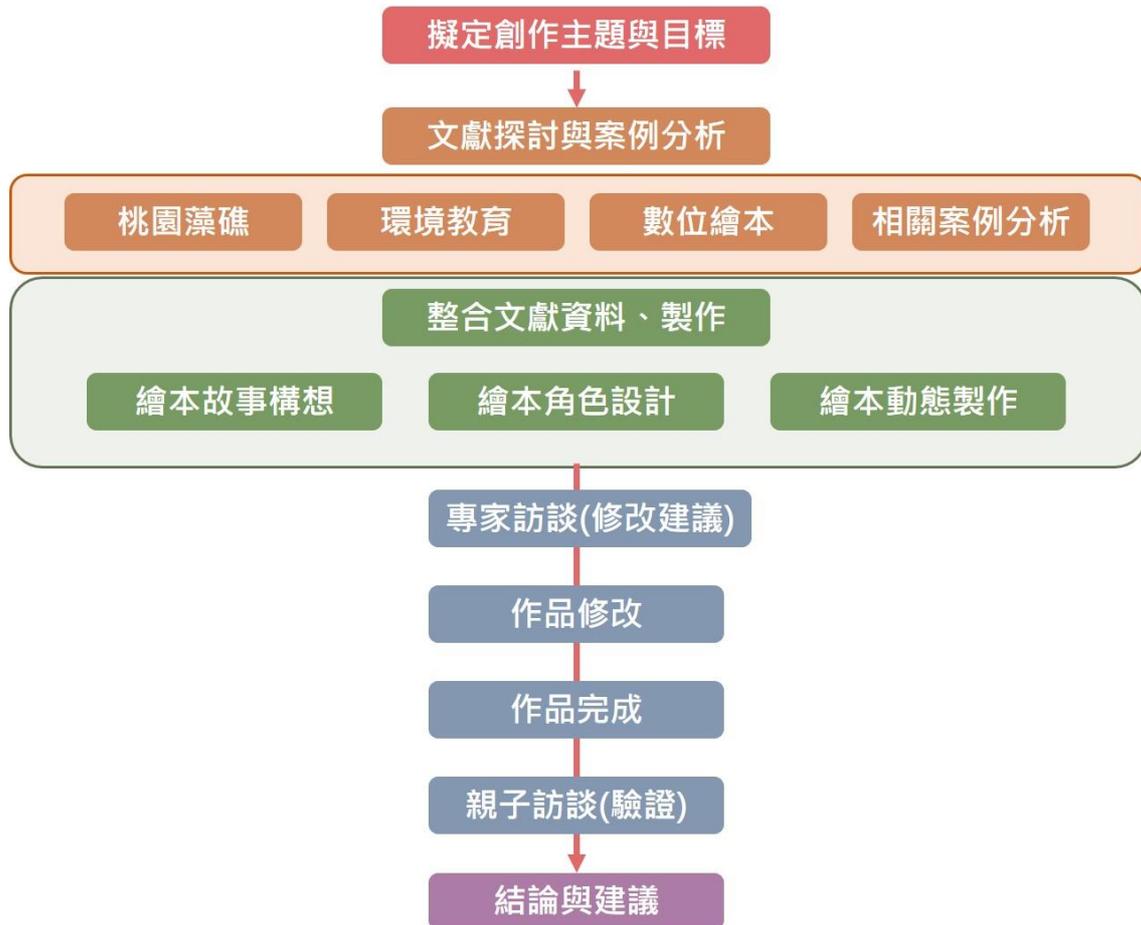


圖 10 創作流程圖(資料來源：本創作)

### 創作工具

- Adobe Photoshop：照片去被、修圖及調色、繪製繪本內容、編排文字。
- Adobe Premiere：畫面剪接、編排字幕及音效。
- Spine：人物、物件動態。
- Adobe InDesign：畫面調整。

### 3-2 專家訪談法

本次專家訪談採用「半結構性訪談」。半結構式的訪談可以讓受訪者在訪問者所要訪問的範圍內，自由延伸對該問題的意見，在不離題的情況下，做有效率的意見交流。選擇專家資歷皆為十年以上，專業領域為藻礁生態、繪本設定、動態圖像三種層面（如表 10、11、12）。

表 10 藻礁專家訪談大綱（資料來源：本創作）

順序	訪談內容	目的
1	繪本故事及角色設計是否展現正確之藻礁生態知識？	確認與故事及角色相關的藻礁知識之正確性。
2	繪本故事設計是否展現藻礁之生態及其重要性？	確認與故事及角色相關的藻礁知識之傳達性。
3	繪本是否有推廣環保議題之效果？	繪本故事是否讓受訪者認同其情感面的傳達性。
4	觀看繪本後，是否會推薦他人觀看或宣揚其理念？	觀者是否會推薦他人觀看本創作或推廣環保理念。
5	對於作品的其他建議？	開放式回答。

表 11 繪本專家訪談大綱（資料來源：本創作）

順序	訪談內容	目的
1	角色與場景設計是否有符合藻礁生物特徵？	角色與場景設計是否符合設定的主題。
2	是否喜歡整體的美術構想？	了解受訪者對作品美感呈現的喜好。
3	角色呈現是否具有藻礁環境議題之意象？	角色設計議題傳達性。
4	繪本是否利於閱讀？如何改進？	修正繪本的分鏡，以增加閱讀順暢度。
5	對於作品的其他建議？	開放式回答。

表 12 動態圖像專家訪談大綱（資料來源：本創作）

順序	訪談內容	目的
1	數位繪本整體呈現是否有達到數位繪本的動態要求？	是否達到創作目的之需求
2	是否喜歡整體的動態構想？	了解受訪者對動態的喜好。
3	是否喜歡數位繪本的動態設計方式？	動態設計是否讓受訪者滿意或接受。
4	動態編排是否利於觀賞？如何改進？	動態編排是否需要改進，以增加觀賞性。
5	對於作品的其他建議？	開放式回答。

### 3-3 親子訪談

親子訪談能透過親子間不同意見的表達與互動，為問題指引出一個方向，在不同的年紀、生活經驗和想法的思考角度下，能使問題受到更全面的檢視。本創作之親子訪談採「半結構式訪談」，訪問對象選定 3 組小孩為國小生的親子作為訪談對象（如表 13），以親子群體，檢視本創作內容中的認知、情感、推廣層面的問題，並將訪談過程的記錄加以整理分析，做為第五章的結論與建議的依據。

表 13 親子訪談大綱（資料來源：本創作）

順序	訪談內容	目的
1	繪本故事設計是否展現藻礁之生態及其重要性？	透過繪本創作讓觀者了解藻礁的生態系統及其重要性。
2	繪本是否成功推廣環保議題？	以繪本形式推廣環保議題之成效。
3	觀看繪本後，是否會支持相關環保議題？	是否激發觀者的環保意識，在有相關議題出現時，是否會支持環境保護。
4	是否喜歡整體的畫面？	了解受訪者對視覺的喜好。
5	觀看繪本後，是否會推薦他人觀看或宣揚其理念？	觀者是否會推薦他人觀看本創作或推廣環保理念。
6	對於作品的其他建議？	開放式回答。

## 肆·創作成果

### 4-1 創作過程

本創作之創作過程（圖 11）主要分為「初步試作」、「專家訪談」、「修改作品」、「完成作品」、「驗證作品」五個階段，初步試作分為故事編撰、角色設計、拍攝與後製、繪本動態試作。上述試作品，透過專家訪談取得修改意見，並修改作品、完成整個作品，最後透過親子訪談驗證作品之創作成果。

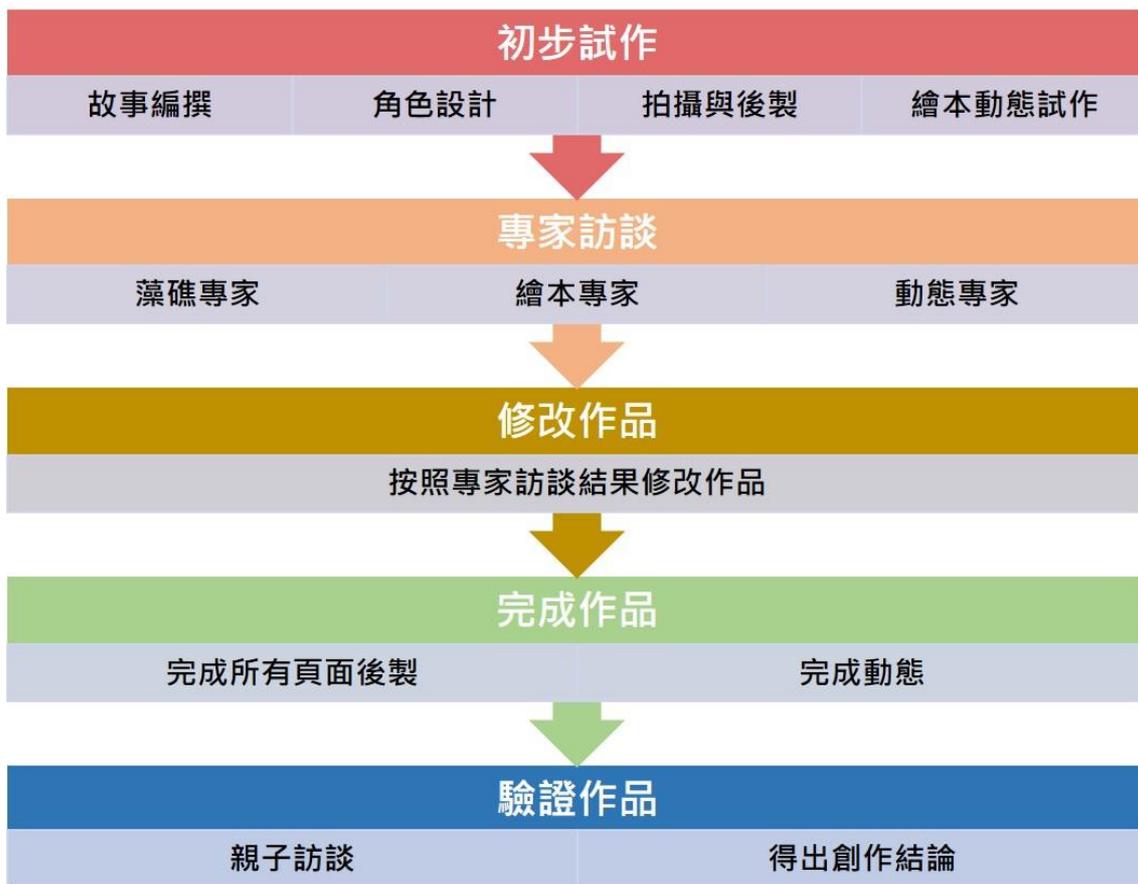


圖 11 創作過程圖(資料來源：本創作)

#### 4-1-1 故事編撰

本次創作之故事內容以桃園藻礁環境保護議題為背景設定，以該生態系中的柴山多杯孔珊瑚為主角，來向讀者介紹他的居住地——藻礁，從生成藻礁的無節珊

瑚藻到高級掠食者紅肉雙髻鯊，讓讀者理解該生態系的運作及重要性，接著，結合環境破壞的相關時事，運油船撞擊藻礁，破壞了原本和諧的藻礁生態，最後，主角無力地跟讀者說再見，從生物視角呈現人類活動對該生態系造成無法抹滅的傷害。

#### 4-1-2 角色設計

本創作整理了藻礁生態系動物的外型特徵、行為模式及生態系中扮演的角色，結合適合劇情表演需要之擬人化設計，繪製出人物草稿圖，透過手工製作出人偶。

##### 柴山多杯孔珊瑚

以柴山多杯孔珊瑚觸手為毛髮，為該生物之主要特徵（表 14）。臉部設計只有雙眼，但配合細長的雙手、多關節的腰部，仍然能透過雙手及身體彎曲角度，表現出角色情緒與劇情需要的肢體動作。

表 14 柴山多杯孔珊瑚角色圖（資料來源：本創作）



## 無節珊瑚藻

以該生物附著於礁岩上之特性、紫紅色的特徵，將該角色設計為躺在床上的紫色小人，以身上的紫紅色毛絮作為棉被，表現其為藻類生物之身分（表 15）。

表 15 無節珊瑚藻角色圖（資料來源：本創作）

草圖	完成圖
	

## 紅肉雙髻鯊

以該生物最廣為人知的錘狀頭部作為頭部設計，結合能靈活運動之手部及尾部關節，能符合劇情的肢體表演需要（表 16）。

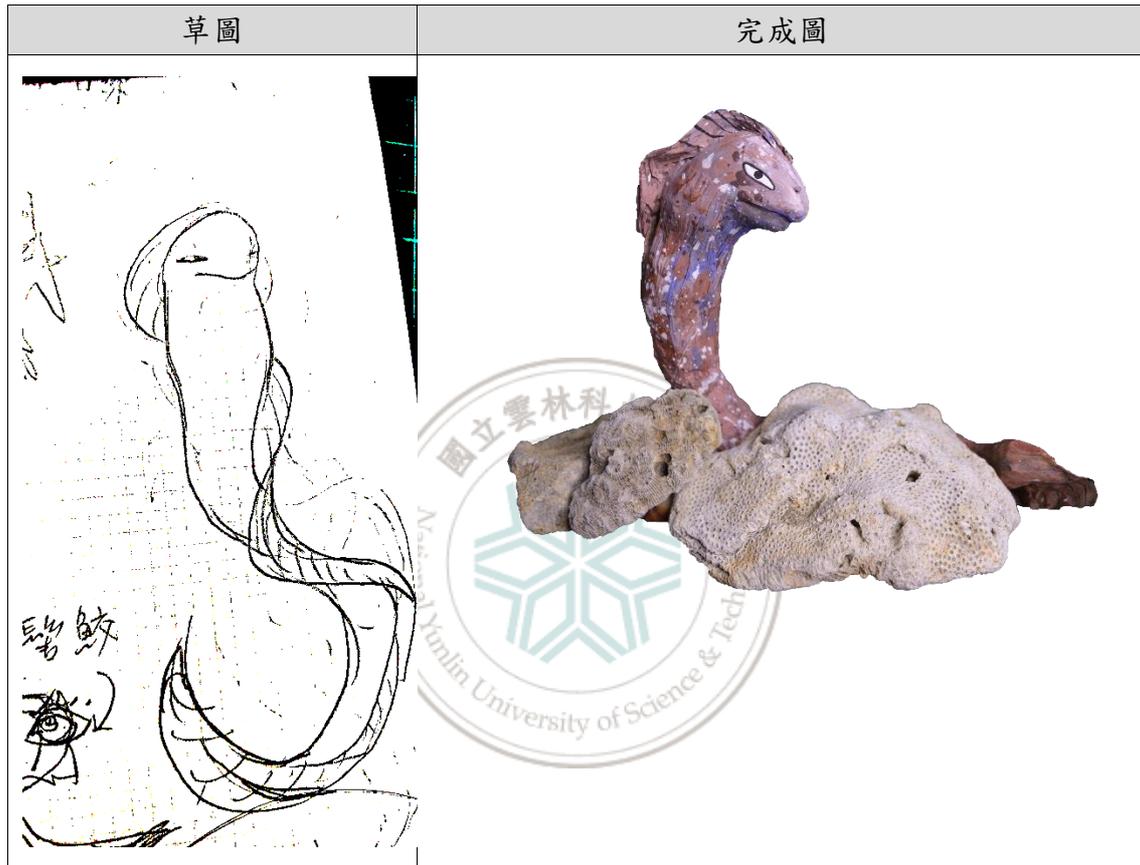
表 16 紅肉雙髻鯊角色圖（資料來源：本創作）



## 裸胸鯨

以該生物巨大的頭顱及其躲藏於岩縫的特性作為外型設計，結合巨大雙眼，有助於在繪本創作裡有更多的表情呈現（表 17）。

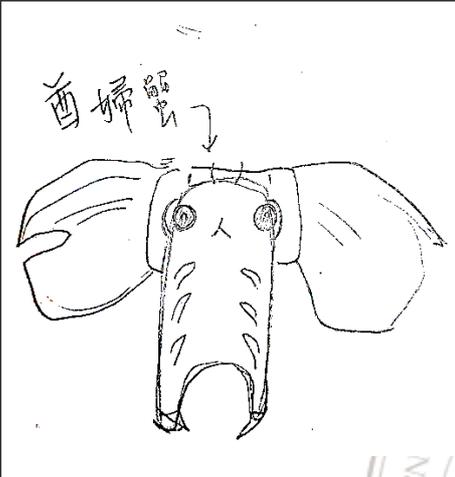
表 17 裸胸鯨角色圖（資料來源：本創作）



## 兇猛酋婦蟹

將該生物巨大雙鉗改為後方的髮髻，並將其暗紫色的漸層、雙眼之間的藍點呈現於角色外型設計上，巨大雙眼加上人性化嘴型設計，能夠為創作增添可愛童趣的觀賞體驗（表 18）。

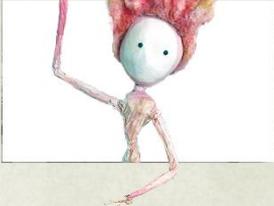
表 18 兇猛酋婦蟹角色圖（資料來源：本創作）

草圖	完成圖
	

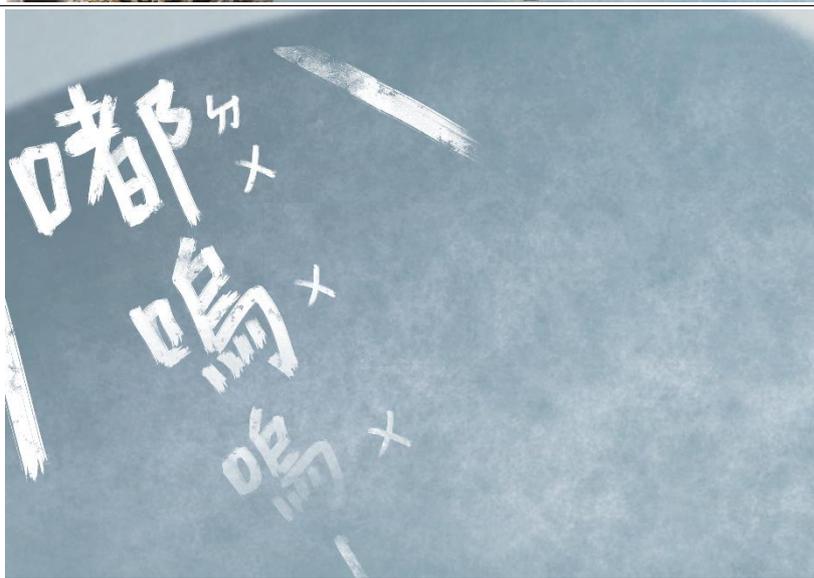
### 4-1-3 繪本創作成果

表 19 繪本創作成果（資料來源：本創作）

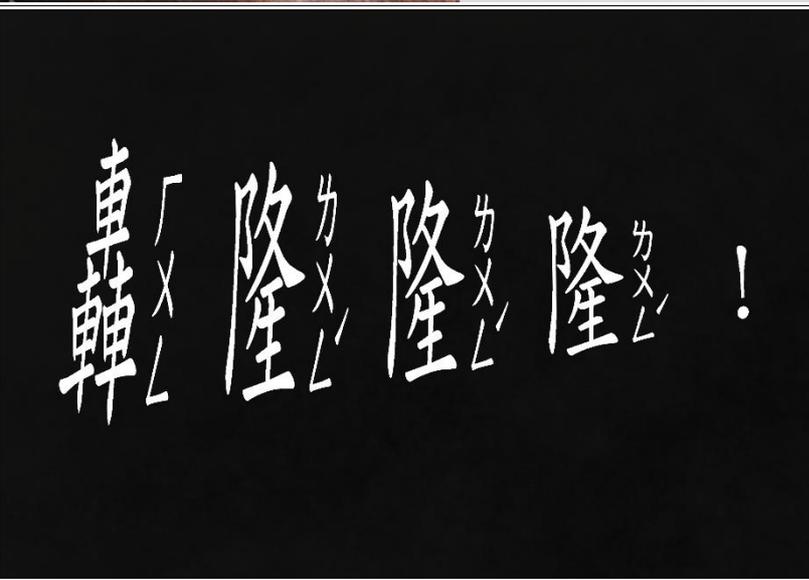
頁碼	畫面	畫面說明
封面		<p>柴山多杯孔珊瑚遠眺桃園藻礁實景。</p>

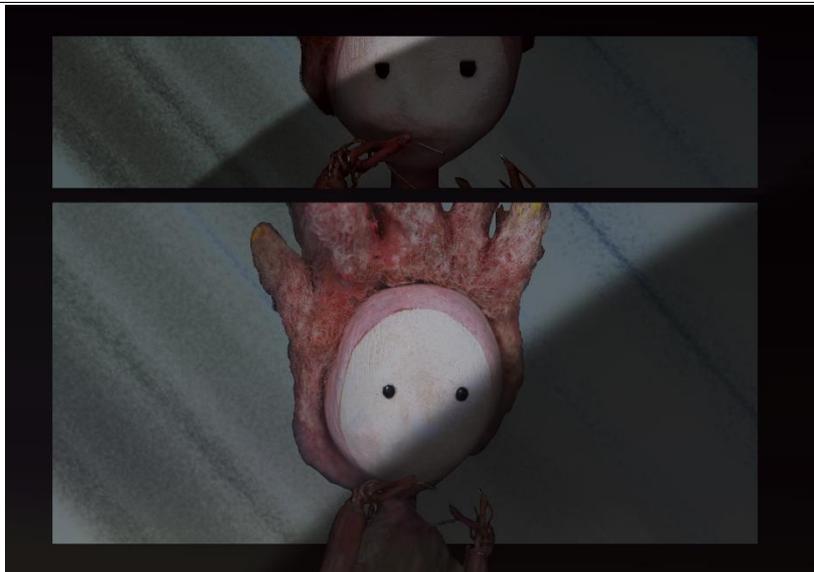
<p>書名頁</p>	<p>這是我 溫暖的家</p> 	<p>兩隻柴山多杯孔珊瑚。</p>
<p>01</p>	 <p>嗨！陸地上的朋友們！</p>	<p>柴山多杯孔珊瑚搖晃手臂打招呼。</p>
<p>02</p>		<p>藻礁大景。</p>

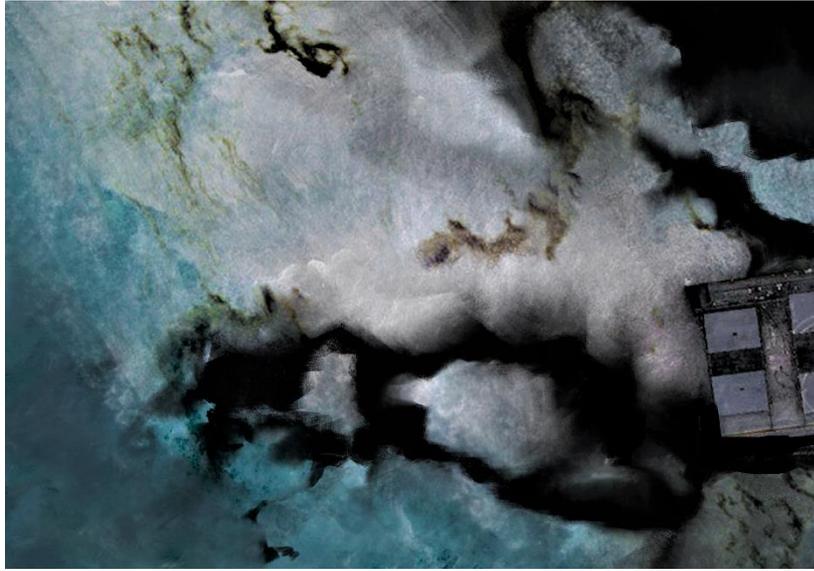
<p>03</p>	 <p>這裡是 我溫暖的家</p>	<p>藻礁大景，柴山多杯孔珊瑚在右上角介紹自己的家。</p>
<p>04</p>	 <p>我的名字是柴山多杯孔珊瑚</p> <p>我和我的朋友們一起生活在藻礁上，今天陽光很溫暖。</p>	<p>柴山多杯孔珊瑚和朋友們一起生活在藻礁上。</p>
<p>05</p>	 <p>「早安！無節珊瑚藻，睡的真沉啊！」 「這片藻礁據說是他們花了好幾百年才建成的，真是辛苦了！」</p>	<p>柴山多杯孔珊瑚介紹無節珊瑚藻，無節珊瑚藻躺在藻礁上。</p>

<p>06</p>	 <p>「我長大了，到了該出去獨自生活的年紀了！」  「再見了各位！」紅肉雙髻鯊說。</p> <p>「辦辦！」  「再見——」  「再見了！出去生活要注意身體囉！」</p>	<p>紅肉雙髻鯊  成年了，要離開藻礁生態區，柴山多杯孔珊瑚揮手道別。</p>
<p>07</p>	 <p>藻礁的居民們平靜的生活著。</p>	<p>各式各樣的藻礁生物們生活於此。</p>
<p>08</p>	 <p>啾  鳴  鳴</p>	<p>船的黑影及船笛狀聲詞。</p>

<p>09</p>	 <p>某一天，遠方傳來一陣巨響， 一切都變了。</p>	<p>(左格)影子 籠罩住柴山 多杯孔珊瑚。</p> <p>(右格)裸胸 鯨及柴山多 杯孔珊瑚驚 嚇。</p>
<p>10</p>	 <p>那是一個我從未見過的龐然大物。</p>	<p>遠方朦朧的 黑影襲來。</p>
<p>11</p>	 <p>黑色的陰影籠罩了整片海域， 大家都嚇壞了。</p>	<p>藻礁生物害 怕往上看。</p>

<p>12</p>		<p>藻礁生物們 倉促竄逃。</p>
<p>13</p>	 <p>大: 家: 尖: 叫: 著: , 四: 處: 逃: 竄:</p>	<p>藻礁生物們 倉促竄逃。</p>
<p>14</p>		<p>船隻撞擊狀 聲詞。</p>

<p>15</p>		<p>柴山多杯孔珊瑚們在騷動的黑暗中發抖縮起。</p>
<p>16</p>		<p>柴山多杯孔珊瑚張開眼慢慢將頭抬起。</p>
<p>17</p>		<p>柴山多杯孔珊瑚抬頭，水面污漬流動擋住了陽光。</p>

<p>18</p>		<p>船隻觸礁大景。</p>
<p>19</p>		<p>船隻觸礁大景。</p>
<p>20</p>	 <p>這裡是我溫暖的家</p>	<p>柴山多杯孔珊瑚無助地說話。</p>

21

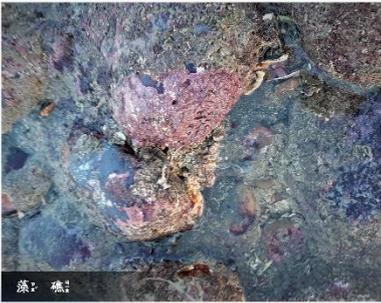


柴山多杯孔  
珊瑚揮手說  
再見，背景變  
得灰暗。

22

 藻礁小知識

什麼<sub>2</sub>是<sub>1</sub>藻<sub>2</sub>礁<sub>1</sub>? 跟<sub>2</sub>珊瑚<sub>2</sub>礁<sub>1</sub>有<sub>2</sub>什麼<sub>2</sub>不<sub>2</sub>一<sub>2</sub>樣<sub>1</sub>?



藻<sub>2</sub>礁<sub>1</sub>

藻<sub>2</sub>礁<sub>1</sub>和<sub>2</sub>珊瑚<sub>2</sub>礁<sub>1</sub>都是<sub>2</sub>生物<sub>2</sub>造<sub>2</sub>礁<sub>1</sub>，但<sub>2</sub>珊瑚<sub>2</sub>礁<sub>1</sub>是<sub>2</sub>「<sub>1</sub>生<sub>2</sub>物<sub>1</sub>」造<sub>2</sub>礁<sub>1</sub>，藻<sub>2</sub>礁<sub>1</sub>是<sub>2</sub>「<sub>1</sub>植<sub>2</sub>物<sub>1</sub>」造<sub>2</sub>礁<sub>1</sub>。

在<sub>2</sub>沙<sub>2</sub>子<sub>1</sub>較<sub>2</sub>少<sub>2</sub>、氣<sub>2</sub>溫<sub>2</sub>高<sub>2</sub>的<sub>1</sub>海<sub>2</sub>域<sub>1</sub>，通<sub>2</sub>常<sub>2</sub>是<sub>2</sub>珊瑚<sub>2</sub>生<sub>2</sub>長<sub>2</sub>繁<sub>2</sub>盛<sub>1</sub>；反<sub>2</sub>而<sub>2</sub>是<sub>2</sub>沙<sub>2</sub>子<sub>1</sub>較<sub>2</sub>多<sub>2</sub>、氣<sub>2</sub>溫<sub>2</sub>較<sub>2</sub>低<sub>2</sub>的<sub>1</sub>環<sub>2</sub>境<sub>1</sub>下<sub>2</sub>，藻<sub>2</sub>礁<sub>1</sub>能<sub>2</sub>夠<sub>2</sub>不<sub>2</sub>受<sub>2</sub>競<sub>2</sub>爭<sub>2</sub>地<sub>2</sub>生<sub>2</sub>長<sub>1</sub>。

不<sub>2</sub>同<sub>2</sub>於<sub>2</sub>1年<sub>2</sub>增<sub>2</sub>厚<sub>2</sub>1公<sub>2</sub>分<sub>1</sub>的<sub>2</sub>珊瑚<sub>2</sub>礁<sub>1</sub>，藻<sub>2</sub>礁<sub>1</sub>20年<sub>2</sub>長<sub>2</sub>不<sub>2</sub>到<sub>2</sub>1公<sub>2</sub>分<sub>1</sub>。



23

### 藻礁的「作用」？牠的「構造」是？

藻礁地形多孔隙環境對各種魚蝦蟹貝是最佳的海洋生物育嬰房，當小魚蝦長大後游到附近海域，就成為了豐富的漁場。此類生態漁場造就桃園南末安、北竹園兩個漁港。



初生藻體剖面

著藻礁體剖面



### 殼狀(無節)珊瑚藻

桃園藻礁的造礁主力，是眾多具有造礁能力石灰藻中的一員，將游離在海水中鈣離子，因化在細胞壁上，隨著生長過程，將石灰質留下，形成壯觀的藻礁。



Q: 珊瑚藻看起來小小薄薄的一層，要怎麼形成藻礁呢？

A: 新一代的殼狀珊瑚藻會附著在老化的死亡鈣化藻體上，年復一年，一層一層的堆疊在前幾代的藻礁遺骸上，歷經千百年後才形成了現在壯觀的藻礁。

24

## 藻礁生物圖鑑

### 柴山多杯孔珊瑚

學名: *Polcyathus chaishanensis*

屬於珊瑚科多杯孔珊瑚屬的一個物種，為一種小型石珊瑚，主要棲息於3公尺以上淺水區域。1990年首次在高雄柴山發現，於2012年被發表為世界新種，臺灣僅高雄柴山與桃園觀音沿岸藻礁區有紀錄過其分布由於數量稀少，由中華民國行政院公告為一級保育物種。

在珊瑚上，我們發現了它們。



真實一比一



真實一比一

### 紅肉丫髻鯨

別名: 海狗、雙髻鯨、雙髻仔、白皮仔

學名: Scalloped hammerhead shark

*Sphyrna lewini* (Griffith and Smith, 1834)

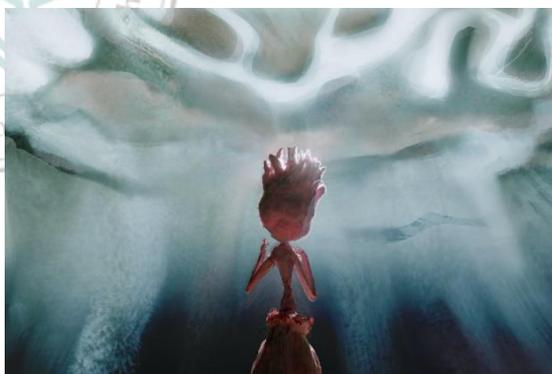
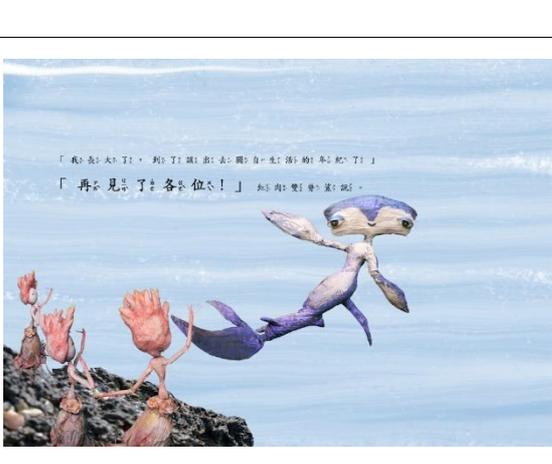
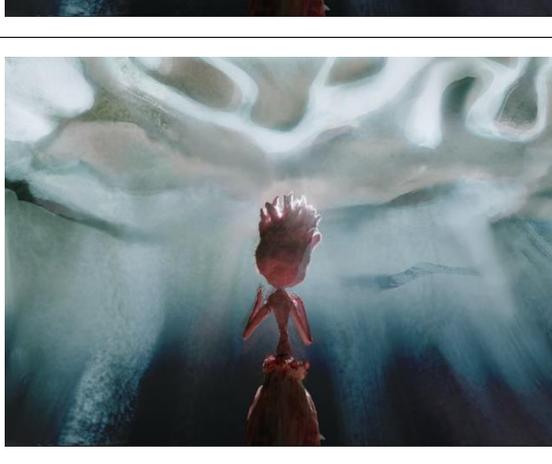
高級消費者，肉食性，幼魚多棲息於沿岸底層水域，可食用、肉質佳、魚翅價格高，被「國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄」列為「瀕危」的海洋物種，2017年在臺灣藻礁附近海域發現幼魚。

<p>25</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>真實無比——比</b></p> <p><b>兇猛的首婦蟹</b></p> <p>別名：司氏首婦蟹、斯氏首婦蟹</p> <p>學名：Eriphia smithi</p> <p>藻礁中常見的生物，主要棲息在潮間帶至淺水區域，常躲在岩洞，夜間覓食。屬於雜食性動物，在無法獲取肉類時，也會吃藻類、貝類相食。打架時輸的一方會斷髮逃生，所以大多數的個體的體大小不一。</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>真實無比——比</b></p> <p><b>裸胸鯨</b></p> <p>別名：金錢鯨、鼻鯨</p> <p>學名：Gymnothorax reticularis</p> <p>高級消費者，肉食性，以魚類、甲殼類、章魚為食。高級消費者通常反映生態系的複雜性與穩定性，是重要的生態指標。</p> </div> </div> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>封底</p>	<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 0.5; padding-left: 10px;"> <p>遠眺藻礁風景</p> </div> </div>

#### 4-1-4 繪本動態試作

動態試作以第 6、17 頁的動態(表 20)為例。第 6 頁為紅肉雙髻鯊在藻礁生態系長大後，外出巡遊、覓食，第 17 頁為油污污染了整片海域，主角柴山多杯孔珊瑚無助地抬頭看著這一切。

表 20 動態試作截圖 (資料來源：本創作)

第 6 頁	第 17 頁
<p>「我長大了，到了該出去闖自己生活的時候了！」</p> 	
<p>「我長大了，到了該出去闖自己生活的時候了！」</p> 	
<p>「我長大了，到了該出去闖自己生活的時候了！」 「再見了各位！」</p> 	
<p>「我長大了，到了該出去闖自己生活的時候了！」 「再見了各位！」</p> 	



## 4-2 訪談與創作修正

### 4-2-1 專家訪談結果

#### 藻礁專家訪談

藻礁專家訪談對象為海管處海岸生態解說員葉老師（表 21），多年環境工作的經驗累積及長期擔任環境導覽講師的工作經歷，葉老師在桃園當地的環境保育、人文藝術的議題上，付出多年努力，積攢許多地方文史生態的田野調查資料。透過半結構式的專家訪談，驗證作品在故事情節、角色設計是否偏離當地的真實環境，在正確性上，作一次驗證並修正錯誤。

表 21 藻礁專家訪談紀錄（資料來源：本創作）

藻礁專家訪談紀錄	
受訪者：葉老師（海管處海岸生態解說員）	
訪談結果	
問題一：繪本故事及角色設計是否展現正確之藻礁生態知識？	因為是擬人化創作的關係，建議在後面加入小知識，對比創作角色與真實生物圖片，以免誤導讀者。
問題二：繪本故事設計是否展現藻礁之生態及其重要性？	認為有表現出來，藻礁是海洋生物的育嬰房，有呈現出藻礁在該生態系扮演的重要角色。
問題三：繪本是否有推廣保護議題之效果？	認為有效果，繪本中題及類似工作船事件，「人定勝天」的想法是值得檢討的事情。
問題四：觀看繪本後，是否會推薦他人觀看或宣揚其理念？	認為繪本故事對兒童影響大，表示會在晨光志工時間跟學生分享本創作，也會在環教工作人員群組去推薦本創作。
問題五：對於作品的其他建議？	「酋婦蟹」建議修改稱呼為「兇猛酋婦蟹」，這個名稱較為精確。

#### 小結：

受訪者在表現方式和傳達概念方面皆給予正面評價，需在小知識的部分增加創作角色與真實動物的對照圖，避免誤導兒童讀者。名稱方面也需要改成更精確名稱。

#### 繪本專家訪談

斗六繪本館的沈館長（表 22），參與許多地方圖書事業的發展計劃，也舉辦過多次全國性的繪本創作徵件比賽，對於「繪本人才培育」「服務品質提升」不遺餘力。本次訪談希望透過沈館長，對於繪本美術風格及故事結構之專業建議，提升本創作美術設計及故事架構。

表 22 繪本專家訪談紀錄（資料來源：本創作）

繪本專家訪談紀錄	
受訪者：沈館長（斗六繪本館館長）	
訪談結果	
問題一：角色與場景設計是否有符合藻礁生物特徵？	覺得符合，實地拍攝的場景更能呈現真實面貌。
問題二：是否喜歡整體的美術構想？	認為角色外型有特色，主角的柴山多杯孔珊瑚形象塑造成功，無結珊瑚藻數量應增加。畫面可以透過物件的大小對比、景深，加強遠近感、立體感。
問題三：角色呈現是否具有藻礁環境議題之意象？	認為有，角色之間的互動可以再增加，紅肉雙髻鯊要離開時的對話要更有與其他角色互動。
問題四：繪本是否利於閱讀？如何改進？	大致符合，部分畫面可以適當增加文字敘述。
問題五：對於作品的其他建議？	色調偏暗的場景可以利用一些亮部，來強調該畫面的重點。

#### 小結：

受訪者對角色及場景皆給予正面評價，但文字需再加強，以達到輔助閱讀之功用，如：增加文字對白，調整色調。在暗的場景增加亮強調角色表情及場景氣氛。

#### 動態圖像專家訪談

任教於國立雲林科技大學數位媒體設計系的劉老師（表 23），在影音科技公司任職 17 年，曾擔任多個全國性電腦動畫評審委員，也參與過行政院勞委會職訓局計畫，在業界累積多年且大量電腦動畫比賽經驗。本次訪談，透過劉老師專業的動畫動態評判眼光，並參考取得之寶貴建議，修改本創作之動態細節。

表 23 動態圖像專家訪談紀錄（資料來源：本創作）

動態圖像專家訪談紀錄	
受訪者：劉老師（雲林科技大學數位媒體設計系老師）	
訪談結果	
問題一：數位繪本整體呈現是否有達到數位繪本的動態要求？	作品前半部有，後半部相對缺乏，後半部角色情緒表現，需搭配動態讓觀眾更明顯感覺到。
問題二：是否喜歡整體的動態構想？	作品的人偶很精緻，但背景可以再增加一些海浪、水波特效或光影特效，
問題三：是否喜歡數位繪本的動態設計方式？	實拍綁骨架做動態的效果很好，畫面風格很棒，但動態可以再增加，避免角色靜止不動，就算沒有明顯的肢體動作，也可以增加角色害怕發抖等細微動態。
問題四：動態編排是否利於觀賞？如何改進？	編排上過於平面，沒有遠近的感覺，建議加上景深營造角色、景物之間的距離感、空間感。
問題五：對於作品的其他建議？	最後一幕可以多添加一些角色動態，增添悲情的感覺。

#### 小結：

受訪者對角色設計給予正面評價，但初步的動態設計有些不足，角色動態不足以表現角色情緒，也需要再增加環境動態，如：增加水流特效，加強海洋的環境感。增加角色細微動態跟景深效果。

### 4-2-2 創作修正

從專家訪談結果，小知識的部分要用精確的名稱，且要附上真實生物圖片。部分場景要增加文字對白，灰暗的場景增加亮部，以強調畫面中的重點。增加流水特效，加強海洋的環境感，增加角色戲為動態和景深效果（表 24）。

表 24 作品修改對照表 (資料來源：本創作)

修改項目一
改變整體排版將原本的 2 頁小知識，改為 4 頁，並增加文字說明、修正不精確之生物名稱，排版也更為寬鬆，利於閱讀。
修改前
<div data-bbox="660 607 912 660" data-label="Section-Header"><h2>小知識</h2></div> <div data-bbox="391 689 1121 723" data-label="Text"><p>什麼是藻礁？跟珊瑚礁有什麼不一樣？</p></div> <div data-bbox="391 728 1230 866" data-label="Text"><p>藻礁和珊瑚礁都是生物造礁，但珊瑚礁是「生物」造礁，藻礁是「植物」造礁。在沙子較少、氣溫高的海域，通常是珊瑚生長繁盛；反而是沙子較多、氣溫較低的環境下，藻礁能夠不受競爭地生長。不同於 1 年增厚 1 公分的珊瑚礁，藻礁 20 年長不到 1 公分。</p></div> <div data-bbox="349 873 609 1102" data-label="Image"></div> <div data-bbox="622 866 842 898" data-label="Section-Header"><h3>殼狀珊瑚藻</h3></div> <div data-bbox="622 904 1246 1014" data-label="Text"><p>桃園藻礁的造礁主力，是眾多具有造礁能力石灰藻中的一員，將游離在海水中的鈣離子固定在細胞壁上，隨著生長週期，將石灰質留下，形成壯觀的藻礁。</p></div> <div data-bbox="1050 994 1214 1225" data-label="Image"></div> <div data-bbox="373 1106 681 1140" data-label="Section-Header"><h3>柴山多杯孔珊瑚</h3></div> <div data-bbox="370 1146 994 1202" data-label="Text"><p>一級保育類珊瑚，1990 年首次在高雄柴山發現，2017 年在桃園大潭藻礁也發現穩定的珊瑚群體。</p></div>

### 紅肉丫髻鮫

被「國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄」列為「瀕危」的海洋物種，2017年在太平洋藻礁附近海域發現幼魚。



### 酋婦蟹

藻礁中常見的生物，肉食性。會捕食藻礁中的小魚或螺類。

### 裸胸鯨

高級消費者，肉食性，以魚類、甲殼類、章魚為食。高級消費者通常反映生態系的複雜性與穩定性，是重要的生態指標。



## 修改後

# 藻礁小知識

什麼是藻礁？跟珊瑚礁有什麼不一樣？



藻礁

藻礁和珊瑚礁都是生物造礁，但珊瑚礁是「生物」造礁，藻礁是「植物」造礁。

在沙子較少、氣溫高的海域，通常是珊瑚生長繁盛；反而是沙子較多、氣溫較低的環境下，藻礁能夠不受競爭地生長。

不同於1年增厚1公分的珊瑚礁，藻礁20年長不到1公分。



## 藻礁的作用？牠的構造是？

藻礁地形多孔隙環境對各種魚蝦蟹貝是最佳的海洋生物重要房舍，當小魚蝦長大後游到附近海域，就成為了豐富的漁場。此類生態漁場造就桃園南永安、北竹園兩個漁港。



初生藻體剖面

舊藻礁體剖面



### 殼狀(無節)珊瑚藻

桃園藻礁的造礁主力，是眾多具有造礁能力石灰藻中的一員，將游離在海水中的鈣離子固化在細胞壁上，隨著生長週期，將石灰質留下，形成壯觀的藻礁。



Q: 珊瑚藻看起來小小薄薄的一層，要怎麼廣形成藻礁呢？

A: 新一代的殼狀珊瑚藻會附著在老化的死去的鈣化藻體上，年復一年，一層一層的堆疊在前幾代的藻體遺骸上，歷經千百年後才形成了現在壯觀的藻礁。



# 藻礁生物圖鑑

## 柴山多杯孔珊瑚

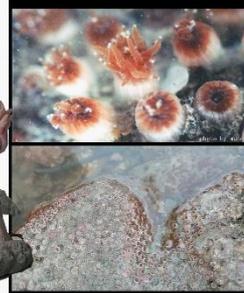
學名: Polycyathus chaishanensis

屬於蕈珊瑚科多杯孔珊瑚屬的一個物種，為一種小型石珊瑚，主要棲息於3公尺以內淺水水域。1990年首次在高雄柴山發現，於2012年被發表為世界新種，臺灣僅高雄柴山與桃園觀音沿岸藻礁區有紀錄。其分佈由於數量稀少，由中華民國行政院公告為一級保育物種。

在水面上，我們只會看到牠們。



真實比一比



真實比一比

## 紅肉丫髻鯊

別名: 路馬氏雙髻鯊、雙過仔、白皮仔

學名: Scalloped hammerhead shark

Sphyrna lewini (Griffith and Smith, 1834)

高級消費者，肉食性，幼魚多棲息於沿岸底層水域，可食用、肉質佳、魚翅價格高，被「國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄」列為「瀕危」的海洋物種，2017年在太平洋藻礁附近海域發現幼魚。



遇到危險時，我們  
會斷肢求生。



兇猛首婦蟹

別名：司氏首婦蟹、斯氏首婦蟹  
學名：Eriphia smithi

深礁中常見的生物，主要棲息在潮間帶至淺水區域，常躲在岩洞，夜間覓食。屬於雜食性動物，在無法獲取肉類時，也會吃藻類、貝類相食。打架時輸的一方會斷肢逃生，所以大多數的個體蟹的大小不一。

裸胸鯨

別名：金錢鯨、薯鯨  
學名：Gymnothorax reticularis

高級消費者，肉食性，以魚類、甲殼類、章魚為食。高級消費者通常反映生態系的複雜性與穩定性，是重要的生態指標。



修改項目二

偏暗的逃難場景增加亮部，強調畫面重點，讓讀者更能看到角色的表情與慌張氣氛。

修改前





修改後





修改項目三

增加背景水流特效，加強海洋環境感。

修改前

我的名字是「柴山多杯孔珊瑚」



我和我的朋友們一起生活在藻礁上，今天陽光很暖和。

「早安！無節珊瑚藻，睡的真沉啊」  
「這片藻礁據說是他們花了好幾百年建造的，真是辛苦了！」





修改後



我的名字是樂山多杯孔珊瑚

我和我的朋友們一起生活在  
藻礁上，今天陽光很暖和。



「早安！無節珊瑚藻，睡的真沉啊」  
「這片藻礁據說是他們花了好幾百年  
年建造的，真是辛苦了！」



## 4-3 創作成果與驗證

### 4-3-1 創作成果

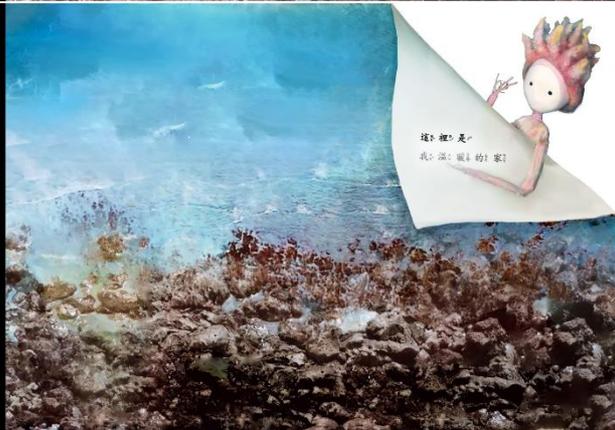
數位繪本連結：<https://youtu.be/KFWGjxXpI2s>



表 25 數位繪本動態表（資料來源：本創作）

畫面編號	動態截圖	動態說明
1-1		封面照，書名字體浮現。
2-1		柴山多杯孔珊瑚揮手，配合頭部擺動增加動態感。

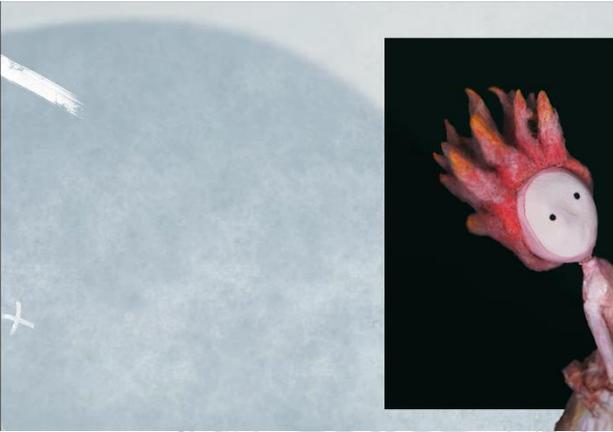
2-2	 <p data-bbox="644 533 799 551">嗨！陸地上的朋友們！</p>	
2-3	 <p data-bbox="644 965 799 983">嗨！陸地上的朋友們！</p>	
3-1		
3-2		<p data-bbox="1134 1435 1331 1615">由左至右 運鏡，柴山多 杯孔珊瑚在右 側揮手。</p>

3-3		
3-4	 <p>這「裡」是「 我」這「個」的「家」?</p>	
4-1	 <p>我的名字是柴山多杯孔珊瑚</p> <p>我和我的朋友們一起生活在</p>	
4-2	 <p>我的名字是柴山多杯孔珊瑚</p> <p>我和我的朋友們一起生活在 藻礁上，今天陽光很暖和。</p>	<p>畫面由柴山多杯孔珊瑚們的臉開始，逐漸運鏡至全身。</p>

5-1		
5-2		<p>由揮手的柴山多杯孔珊瑚，運鏡至無節珊瑚藻，透過柴山多杯孔珊瑚的介紹，帶出無節珊瑚藻的行為及其在生態中扮演之角色。</p>
5-3		
6-1		<p>紅肉Y髻鮫由左至右運動，並揮手與左下方的柴山多杯孔珊瑚道別。</p>

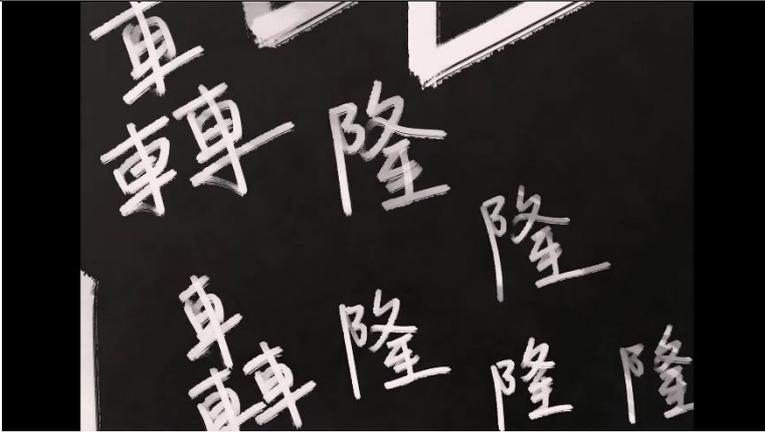
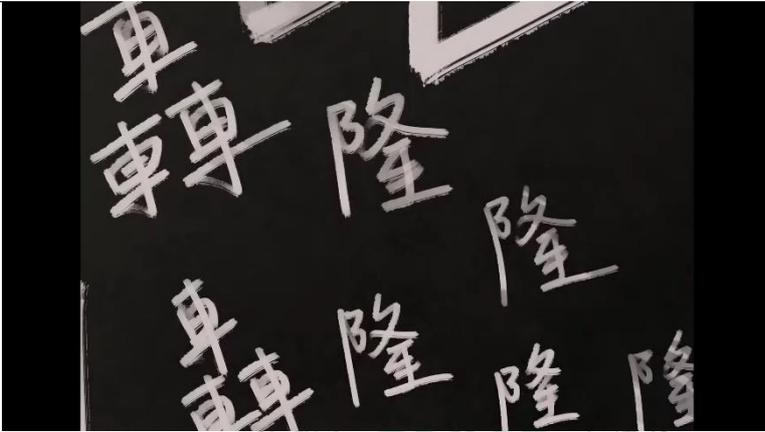
6-2	 <p>「我長大了，到了該出去闖自個生活的年紀了！」</p>	
6-3	 <p>「我長大了，到了該出去闖自個生活的年紀了！」</p> <p>「再見了各位！」</p> <p>「謝謝！」</p> <p>「再見了！」</p> <p>「再見了！出去闖自個生活要壯身體！」</p>	
6-4	 <p>「我長大了，到了該出去闖自個生活的年紀了！」</p> <p>「再見了各位！」</p> <p>「謝謝！」</p> <p>「再見了！出去闖自個生活要壯身體！」</p>	
7-1	 <p>「再見了各位！」</p>	<p>具動態的藻礁生物們淡入背景。</p>

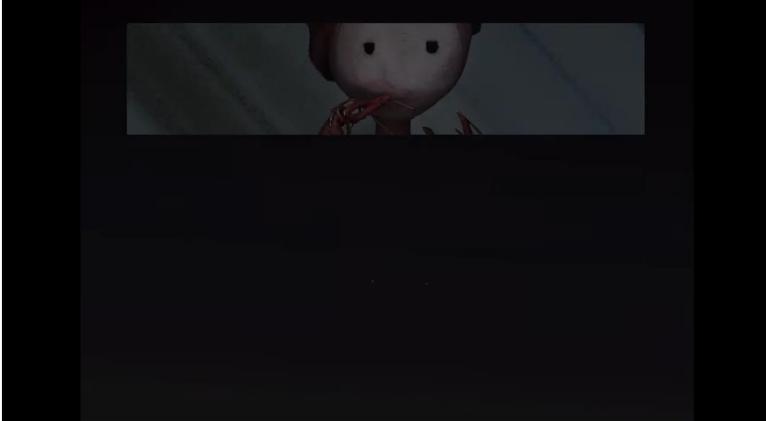
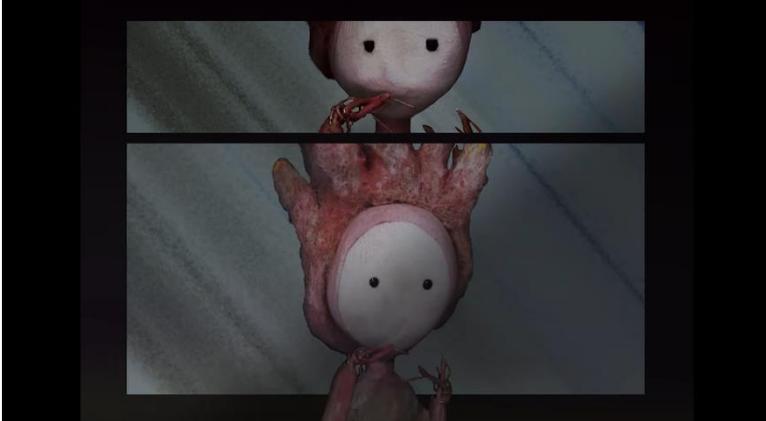
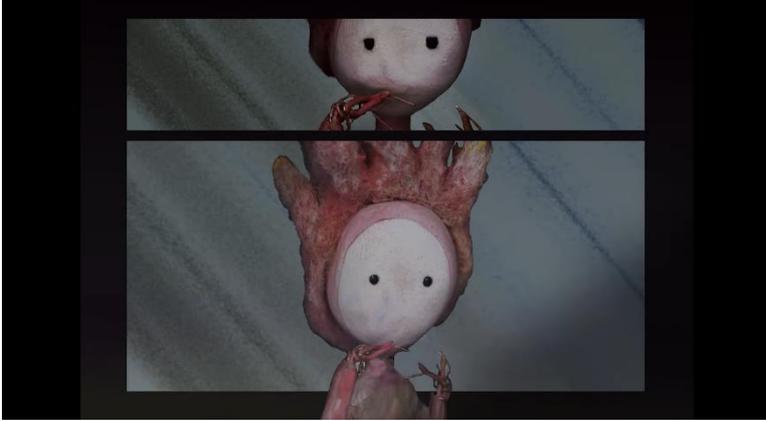
7-2	 <p>蘇：魂的：居：民：們：平：靜：的：生：活：著！</p>	
7-3	 <p>蘇：魂的：居：民：們：平：靜：的：生：活：著！</p>	
7-4	 <p>蘇：魂的：居：民：們：平：靜：的：生：活：著！</p>	
8-1		<p>船笛聲響起畫面由左運鏡至右，船影由下向上移動，並遮住柴山多杯孔珊瑚半臉。</p>

8-2		
8-3		
8-4		
8-5		

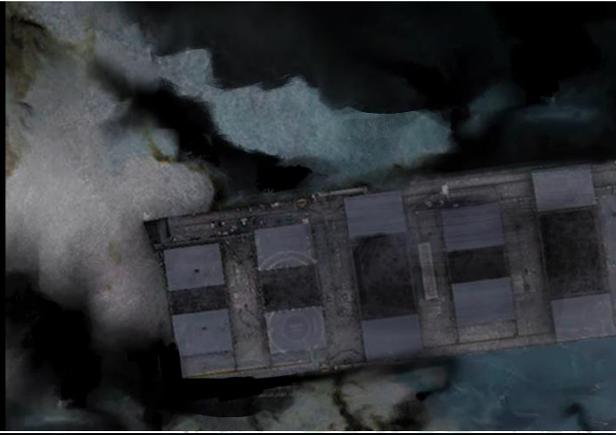
9-1	 <p>那是一個我從未見過的龐然大物。</p>	<p>在巨大船隻的陰影下，配合波動動態的海面與左上角的光影變化，呈現危機即將來臨的壓迫感。</p>
9-2	 <p>那是一個我從未見過的龐然大物。</p>	
10-1	 <p>黑色的陰影罩了整片海域，大家都嚇壞了。</p>	<p>藻礁生物們驚恐地看著巨大船隻，畫面慢慢運近。</p>
10-2	 <p>黑色的陰影罩了整片海域，大家都嚇壞了。</p>	

10-3		
11-1		
11-2		<p>畫面由左至右運鏡，搭配晃動、遠近變換，營造生物們倉皇逃跑的緊張感。</p>
11-3		

12-1		
12-2		<p>畫面晃動，搭配撞擊聲響。</p>
13-1		
13-2		<p>撞擊發生後，無法逃跑的柴山多杯孔珊瑚，蜷縮在一起，此起彼落的對話，營造出災難後的無助感。</p>

13-3		
14-1		
14-2		<p>由上至下 運鏡，柴山多 杯孔珊瑚在巨 響之後，抬頭 看海面。</p>
14-3		

15-1		
15-2		
15-3		<p>海面跟油 汙的動態，帶 出光影變化， 呈現海洋在遭 受汙染後的可 怕景象。</p>
15-4		

16-1		
16-2		<p>船在觸礁後漏油的全景展示，由左至右運鏡。</p>
16-3		
17-1		<p>柴山多杯孔珊瑚揮手道別，但身體歪斜，加上光影在油污的影響下變得昏暗，原本美麗的家園不復存在。</p>

17-2	 <p>這! 裡! 是! 我! 最! 溫! 暖! 的! 家!</p>	
17-3	 <p>這! 裡! 是! 我! 最! 溫! 暖! 的! 家!</p>	
17-4	 <p>這! 裡! 是! 我! 最! 溫! 暖! 的! 家!</p>	
18-1	 <p>再! 見! 了! ... 陸! 地! 上! 的! 朋! 友!</p>	<p>柴山多杯 孔珊瑚無助地 揮手道別的動 態，身體歪 斜。</p>

18-2



再見了... 陸地上的朋友。

18-3



再見了... 陸地上的朋友。

18-4



再見了... 陸地上的朋友。

<p>19</p>	 <p>什麼？是藻礁？跟珊瑚礁有什麼不一樣？</p>  <p>藻礁和珊瑚礁都是生物遺體，但珊瑚礁是「生物」遺體，藻礁是「植物」遺體。</p> <p>在沙子較少、氣溫高的海域，通常都是珊瑚礁生長繁盛；反而沙子較多、氣溫較低的海域下，藻礁生物不受競爭生長。</p> <p>不同於1平方公尺1公分的珊瑚礁，藻礁20年長不到1公分。</p>	<p>背景知識 補充說明，比較藻礁與珊瑚礁之差異。</p>
<p>20</p>	<p>藻礁的「作用」？他的「構造」是？</p>  <p>藻礁地層多孔隙環境吸引各種魚類等貝類藻類的海洋生物棲身，當小魚排長長後游到近海域，就成為了豐富的漁場。此類主要漁場是北港南港永安、北港等兩個漁港。</p> <p>殼狀(無節)珊瑚藻</p> <p>殼狀藻的造礁主力，是具有多孔性造礁能力石叢藻中的一員，將游離在海水中鈣離子固體化在細胞壁上，隨著生長時間，堆積在胃下，形成壯觀的藻礁。</p> <p>Q: 珊瑚礁看起來小小藻礁的一層，要怎麼形成藻礁呢？</p> <p>A: 新一代的殼狀珊瑚藻會附著在前一代的鈣化殼體上，平復一年，一層一層的堆疊在前一代的藻礁上，歷經千百年後才形成了現在壯觀的藻礁。</p>	<p>背景知識 補充說明，介紹藻礁的造礁藻類。</p>
<p>21</p>	 <p>柴山多杯孔珊瑚 學名: <i>Polyathus chaisanensis</i></p> <p>屬於藻珊瑚科多杯孔珊瑚屬的一個物種，為一種小型石珊瑚，主要棲息於3公尺以上淺水區域。1990年首次在大柴山發現，於2012年發表為新物種，是台灣高杯孔珊瑚與藻珊瑚科首種具有紀錄的成員。由於數量稀少，由中華民國行政院公告為一種保育動物。</p> <p>紅肉丫髻鯨</p> <p>別名: 扁身叉鰭鯨、雙鰭扁、扁身扁 學名: Scalloped hammerhead shark <i>Sphyrna lewini</i> (Griffith and Smith, 1854)</p> <p>高級消費者，肉食性，物種多樣性處於中層水域，可食魚、肉質植物、魚類(包括鱈)，被「國際自然保護聯盟」列入「紅色名錄」列為「瀕危」的海洋物種，2017年在台灣藻礁附近海域發現幼魚。</p> 	<p>背景知識 補充說明，介紹藻礁生物柴山多杯孔珊瑚、紅肉丫髻鯨。</p>

22	 <p><b>兇猛首婦蟹</b> 別名：司氏首婦蟹、斯氏首婦蟹 學名：Eriphia smilki</p> <p>深海中常見的生物，主要棲息在深淵帶至淺水區域，常能在岩洞、夜間覓食。屬於十足目動物，在無殼階段取食時，也會吃藻類、浮游動物、打掃時輸的一部份動物殘骸，所以大小多數的個體蟹的大小不一。</p> <p><b>裸胸鯨</b> 別名：金網鯨、膏鯨 學名：Gymnothorax reticularis</p> <p>高級消費者，肉食性，以魚類、甲殼類、章魚為食。高級消費者通常反映生態系的複雜性與穩定性，是重要的生態指標。</p>	<p>背景知識 補充說明，介紹藻礁生物兇猛首婦蟹、裸胸鯨。</p>
----	--	---------------------------------------

#### 4-3-2 創作成果之親子訪談驗證

透過專家訪談取得作品修改建議，並將創作修改完成後，針對A、B、C，共3組親子進行訪談（表26），探討創作成果，其中兒童皆為8至12歲的國小生，討論及訪談時間約為40分鐘左右，共計6個問題（表27、28、29）。問題從對繪本內容的傳達性、畫面呈現，到認同環保理念、推廣相關議題都有涵蓋，藉由親子共讀、討論，激發父母與兒童之環保意識，並驗證本創作的傳達與呈現。

以下受訪者基本資料為保護當事人隱私，只透漏受訪者願意透漏之資訊。

表 26 親子訪談受訪者資料表（資料來源：本創作）

受訪者代號	受訪者姓名	親子關係	職業、學歷
A1	顏X輝	爸爸	水果批發業
A2	顏XX	大女兒	小學六年級
A3	顏XX	二女兒	小學四年級
A4	顏XX	小兒子	小學二年級
B1	呂XX	媽媽	服務業
B2	呂XX	兒子	小學六年級
C1	劉X妙	媽媽	服務業
C2	章X恩	女兒	小學五年級

## 親子訪談 A 組

表 27 親子訪談 A 組訪談紀錄（資料來源：本創作）

親子訪談紀錄 A 組	
受訪者：A1、A2、A3、A4	
訪談結果	
問題一：繪本故事設計是否展現藻礁之生態及其重要性？	成效稍低，故事情節較為簡短，可以增加篇幅，或再更簡單明瞭、寓意再更明顯一些。
問題二：繪本是否成功推廣環保議題？	議題傳達不夠明顯，故事結束在環境難題出現後，缺乏一個明確的結局，並未提出明確解決方案。
問題三：觀看繪本後，是否會支持相關環保議題？	會支持，有感受到藻礁環境形成不易，不希望人類活動過度影響其他生物生存。
問題四：是否喜歡整體的畫面？	都表示喜歡，整體風格及呈現方式都表示正面評價。
問題五：觀看繪本後，是否會推薦他人觀看或宣揚其理念？	部分會推薦，主題不夠明顯，故事要更完整一些。
問題六：對於作品的其他建議？	影片的朗讀方式可以改進，故事出現危機時，觀賞者可以感受到更多的緊張感。

### 小結：

受訪者對劇情設計給予不佳的評價，認為劇情結尾應該要有一個明確的結局，主題表達不夠清楚。

## 親子訪談 B 組

表 28 親子訪談 B 組訪談紀錄（資料來源：本創作）

親子訪談紀錄 B 組	
受訪者：B1、B2	
訪談結果	
問題一：繪本故事設計是否展現藻礁之生態及其重要性？	認為有，藻礁裡的許多生物，有傳達出藻礁對生態的重要性；藻礁花了好幾千年才形成，傳達出該生態系的稀少性。
問題二：繪本是否成功推廣環保議題？	認為有，但繪本情節中並沒有對環保議題提出具體建議，希望在繪本的結局能提出解決方案或是建議。
問題三：觀看繪本後，是否會支持相關環保議題？	會，且平常就很支持環保議題，看完後也會支持藻礁的環境議題，會在日常生活中支持環保，如：使用環保筷、淨灘、節能減碳等。
問題四：是否喜歡整體的畫面？	喜歡，但劇情後半部色彩偏灰暗，希望劇情上能夠有個好的結局，讓海洋變回明亮的色調。
問題五：觀看繪本後，是否會推薦他人觀看或宣揚其理念？	會，如果有聊到類似環保話題，或是有其他在關注環保的對象，會選擇推薦本創作。
問題六：對於作品的其他建議？	配樂可以再更多樣一些，作品可以增加篇幅。

### 小結：

受訪者對角色設計與傳達主題給予正面評價，但希望能有個結局或是快樂的結局，繪本後半部色彩也偏灰暗，看了有點沉重。

## 親子訪談 C 組

表 29 親子訪談 C 組訪談紀錄（資料來源：本創作）

親子訪談紀錄 C 組	
受訪者：C1、C2	
訪談結果	
問題一：繪本故事設計是否展現藻礁之生態及其重要性？	有，故事有點出藻礁的稀少性，也有更認識藻礁生態系。
問題二：繪本是否成功推廣環保議題？	有，環保議題有融入國小課程，這個繪本提供不同面向的海洋環保議題。
問題三：觀看繪本後，是否會支持相關環保議題？	會支持，汙染環境最終都會回歸到人類身上，相關的環境議題都值得關注。
問題四：是否喜歡整體的畫面？	喜歡畫面風格，實際拍攝的呈現方式更能讓讀者認識藻礁。
問題五：觀看繪本後，是否會推薦他人觀看或宣揚其理念？	會，如果談到海洋環境議題，會想起這本繪本，也會跟他人提起相關議題。
問題六：對於作品的其他建議？	海洋環保議題可能離自身的日常生活有些距離，但如果能從生活中做起，也能為環保盡一份心力。

### 小結：

受訪者對故事設計、畫面呈現與相關環保議題給予正面評價，能夠讓接受過環境教育的小學生，了解更多的環保議題。

#### 4-4 展覽紀錄

本創作於 2022 年 1 月 20 日至 21 日進行創作成果展覽，地點位於國立雲林科技大學設計三館一樓大廳，展覽包含 3 分鐘之動態繪本作品、紙本繪本作品、實體人偶等（圖 12、13、14、15、16）。



圖 12 創作成果展覽海報（資料來源：本創作）



圖 13 展覽紀錄 1 (資料來源：本創作)



圖 14 展覽紀錄 2 (資料來源：本創作)



圖 15 展覽紀錄 3 (資料來源：本創作)



圖 16 展覽紀錄 4 (資料來源：本創作)

## 4-5 創作心得

本創作因筆者的居住地桃園藻礁環境議題而起，這個議題大概在十年前就時有耳聞，但總是不了了之。或許經濟發展與環境保育議題，一直以來本來就沒有標準答案，環保議題也是常被不純的政治動機所操作、炒作，最後被批評成不明事理、不能權衡利害的理想主義者的專利。

大家所抱持的態度是如果獲得之經濟利益大於環境損害，且損害是可以控制的情況下，是可以「適當」的讓環境作出一些讓步，這些我是可以理解的，但何嘗不是一種很理想的情況，這看似理所當然的結論，是建立在沒人能確定的「可控損害」定義之下的「最佳方案」，究竟誰能夠站在那個高點來判斷，我想並沒有標準答案，但不能因為沒有標準答案就消極不處理。最後人們的決定，是讓相關專家調查分析利害、人們之間的激烈辯論、立法機關表決通過，這已經是我們能做出的最謹慎的積極判斷方式了，筆者也認同這個程序的嚴謹度，但大家都認同的方式就能夠無條件凌駕於那些環保議題嗎？那些我們都覺得是老生常談的環保議題如果總是被我們那「最謹慎的程序」輕鬆蓋過去，那人類就會像開著一臺沒有剎車的車子，大家都覺得我們用最謹慎的態度在開最慢速的車，沒人能保證他永遠不會出事，因為它總是處在行車狀態，哪天駕駛狀態不佳下了錯誤的決定、快要撞個車毀人亡時，我們能夠及時發現嗎？

帶著上述想法，我不打算讓我的創作有所謂的最後妥協的結局，雖然它是可預測的結果，不管在現實情況還是創作中，創作夥伴也很快就認同了我的決定，繪本的結尾主角柴山多杯孔珊瑚只能無助地揮手跟讀者告別，或許這才是最現實的答案，大家只能「看著辦」。

雖然我在跟創作夥伴、指導老師的討論時，有想過這樣的結局，讀者可能會認為結局無力、故事架構空洞，筆者仍任性的保留了一開始的決定，最後的親子訪談也承受了一定程度的負面評價，但這也是我與創作夥伴最初的想法，也想原封不動地將它傳達出去。

## 伍·結論與建議

### 5-1 創作結論

本創作之目的為了解藻礁生態系統及其重要性、數位繪本的發展及其創作形式，並透過環境教育數位繪本，傳達相關環保議題的理念，讓讀者了解並以不同程度或方式來支持相關議題。

本創作整理了「桃園藻礁生態及其現況」、「環境倫理及環境教育的目標」、「數位繪本的分類與應用」以及「相關繪本案例的分析探討」等文獻，在初步構想故事劇情、角色製作、畫面試作後，透過藻礁、繪本、動態圖像三個層面的專家訪談獲得修改意見，並根據獲得回饋修改作品，完成最後修正。最後透過三組小孩為國小的親子訪談作為最後驗證。

統整獲得之回饋及創作獲得之經驗，列為以下幾項結論：

1. 探討藻礁的生態系統及其重要性。  
藻礁與珊瑚礁多是一起生長，其多孔隙構造是海洋生物棲息的重要場所，桃園藻礁是世界上少見的高純度藻礁，具有稀少性，且有地質學、生物學研究之價值，在生態、學術上都有其重要性。
2. 整理數位繪本的發展及其創作形式。  
繪本從紙本創作發展到現在已經以數位型態普及在網路上，也符合近年成長的數位繪本閱讀習慣，分享快速且方便。透過分析相關文獻、案例及訪談結果，歸納出數位繪本的創作重點為其畫面觀賞性、議題傳達性、故事完整性。
3. 創作出以藻礁生態為主題之環境教育數位繪本。  
經由蒐集桃園藻礁的相關文獻，從中了解環境保育與能源問題的衝突，進而發想與之相呼應的故事內容。本創作將藻礁生態系資料結合新聞事件，創作出一個運油船撞擊藻礁污染了海洋的故事，透過手作人偶為角色搭配實拍及實作背景的呈現方式，完成了靜態繪本。最後，將角色、部分背景及部分環境加上動態，並加入旁白、音效，完成數位繪本的版本。
4. 是否激發觀者的環保意識，在相關議題出現時，是否會支持環境保護。  
根據訪談結果顯示，3組親子皆趨向於支持相關議題。雖程度不

同，但大部分受訪者都表態會支持環保議題，環保意識已經深入人心，但本創作仍有引起部分受訪者對於藻礁議題的關注與興趣。

5. 從文獻整理、創作繪本、訪談過程、作品修改中，得出繪本創作之重點。

從數位繪本之案例分析與訪談結果，歸納出數位繪本創作重點為完整的故事架構、有特色的畫面風格、豐富的環境與角色情緒動態。另外，本創作以手作人偶搭配實拍背景表現風格，受到受訪者一致的正向評價，此手法利於繪本製作。

## 5-2 創作建議

本創作初期蒐集了桃園藻礁相關資料與新聞事件、分析了環境教育的精神與目標、分類整理了相關數位繪本的優缺點，創作出了初版的繪本，接著在藻礁、繪本、動態圖像的專家訪談中獲得了寶貴的作品修改建議下，完成了作品。但在最後的親子訪談中，仍存在一些筆者在創作時的盲點，從創作的過程和訪談的結果中，彙整出了下列創作建議：

1. 降低第一階段繪本完成度，更早進行專家訪談，能在此階段更早發現問題，能修改的幅度也會更大。
2. 動態繪本的影片配音，需更具備演技跟語氣變化，能更有利於傳達出更多情緒變化，並帶出更多劇情張力。
3. 在故事議題上，是否應該要以開門見山的方式表現出來，本創作以暗示的方式點出議題並結束故事，但讀者似乎覺得議題不夠明確，且缺乏明確解決方式或結局，可能要有更明確的故事架構與中心思想，故事走向不能太過中立或者給出過度模糊的結局。

## 參考文獻

### 中文文獻

1. 王從恕. (2001). 西方環境倫理概要. 科學教育月刊, (241), 26-34.
2. 田育芬, & 吳忠宏. (2010). 優良繪本中環境教育內涵之研究: 以臺中地區幼教老師推薦為例. 環境教育研究, 8(1), 63-93.
3. 余亭璇 (2019)。觀新藻礁之環境水質因子探討。國立中央大學應用地質研究所碩士論文，桃園縣。取自 <https://hdl.handle.net/11296z9t2px>
4. 吳家伸 (2016)。藻礁認知、涉入程度及態度對遊客親環境意圖及願付價格之研究：以觀新藻礁保護區為例。南華大學旅遊管理學系旅遊管理碩士班碩士論文，嘉義縣。取自 <https://hdl.handle.net/11296a32jbm>
5. 吳庶深, & 魏純真. (2010). 幼兒繪本的生命力-幼兒生命教育繪本的內涵及教學指標之初探. 幼兒教保研究, (4), 19-33.
6. 汪靜明 (2003)。環境教育的生態理念與內涵。臺北市立教育大學環境教育與資源研究所。環境教育學刊, 2, 9-46。取自 <http://utaipair.lib.utaipai.edu.tw/dspace/handle/987654321/3729>
7. 林君諭 (2018)，搶救大潭藻礁事件的社會觀察。巷子口社會學。取自：<https://twstreetcorner.org/2018/07/17/linchunyu/>
8. 徐仟妤 (2017) 第三天然氣接收站，藻礁悲歌。取自 <https://ir.nctu.edu.tw/bitstream/11536/138255/1/12219.pdf>
9. 張宛璇 (2018)。國小三年級利用繪本進行環境教育之行動研究—以垃圾處理為例。國立臺北教育大學課程與教學研究所碩士論文，臺北市。取自 <https://hdl.handle.net/11296kgn9vq>
10. 張惠純. (2008). 數位媒體運用於幼稚園繪本教學之研究. 中華印刷科技年報, 302-313.
11. 曹家寧 (2019)。有限項目的連續水質監測 應用於探討觀新藻礁區水體環境即時變化。國立中央大學水文與海洋科學研究所碩士論文，桃園縣。取自：<https://hdl.handle.net/112965464gb>
12. 許世璋 (2003)。大學環境教育課程對於環境行動與其它環境素養變項之成效分析。科學教育學刊, 11 (1), 97-119。
13. 陳冠羽 (2017)。利用影像處理技術辨識藻礁範圍。國立中央大學水文與海洋科學研究所碩士論文，桃園縣。取自 <https://hdl.handle.net/112962j4rsn>
14. 陳珮璇 (2021)。視差滾動網頁繪本創作論述 - 以海洋環境保護議題繪本《沈睡》為例。國立雲林科技大學數位媒體設計系碩士論文，雲林縣。
15. 楊冠政. (1992). 環境教育發展簡史. 博物館學季刊, 6(3), 3-9.

16. 劉美玲 (2002)。以繪本為媒介進行環境議題教學之研究。臺北市立師範學院科學教育研究所碩士論文，臺北市。取自  
<httpshdl.handle.net/11296e6u5f8>
17. 劉靜榆. (2014). 臺灣西北部觀音藻礁海岸重金屬含量分析. 臺灣生物多樣性研究, 16(1), 1-19.

### 英文文獻

1. Kiefer, B. Z. (1982). The response of primary children to picture books (Doctoral dissertation, The Ohio State University).
2. Naess, A., & Jickling, B. (2000). Deep ecology and education: A conversation with Arne Naess. *Canadian Journal of Environmental Education (CJEE)*, 5(1), 48-62.
3. Ramsey, J. M., & Hungerford, H. (1989). The effects of issue investigation and action training on environmental behavior in seventh grade students. *The Journal of Environmental Education*, 20(4), 29-34.
4. Stapp, W. B., Bennett, D., Bryan, W., Fulton, J., MacGregor, J., Nowak, P., ... & Wall, R. (1969). The concept of environmental education. *Journal of environmental education*, 1(1), 30-31.

### 網路文獻

1. 行政院農業委員會林務局 (2018)。「藻」回南桃園的里山海：南桃園藻礁水圈環境生態對社區生活產業的影響。取自  
<https://conservation.forest.gov.tw/0002026>
2. 珍愛桃園藻礁 (2016)。什麼是藻礁。取自  
<http://algalreef.weebly.com/2016040636261593429930977.html>
3. 桃園市政府經濟發展局 (2017)。大潭火力發電廠專案報告，桃園市議會第 1 屆第 15 次臨時會。取自  
[https://edb.tycg.gov.tw/home.jsp?id=178&parentpath=0&mcustomize=multimessages\\_view.jsp&dataserno=201706290006&aplistdn=ou=data,ou=infopublic,ou=ap\\_root,o=tycg,c=tw&toolsflag=Y](https://edb.tycg.gov.tw/home.jsp?id=178&parentpath=0&mcustomize=multimessages_view.jsp&dataserno=201706290006&aplistdn=ou=data,ou=infopublic,ou=ap_root,o=tycg,c=tw&toolsflag=Y)
4. 海洋委員會海洋保育署 (2019)。108 年度藻礁生態系調查計畫成果報告。取自  
[https://www.oca.gov.tw/filedownload?file=research/202004211556240.pdf&filedisplay=108%E5%B9%B4%E5%BA%A6\\_%E6%B5%B7%E4%BF%9D%E7%BD%B2%E8%97%BB%E7%A4%81%E6%88%90%E6%9E%9C%E5%A0%B1%E5%91%8A%E6%9B%B8%28](https://www.oca.gov.tw/filedownload?file=research/202004211556240.pdf&filedisplay=108%E5%B9%B4%E5%BA%A6_%E6%B5%B7%E4%BF%9D%E7%BD%B2%E8%97%BB%E7%A4%81%E6%88%90%E6%9E%9C%E5%A0%B1%E5%91%8A%E6%9B%B8%28)

- E5%85%AC%E9%96%8B%E7%89%88%29.pdf&flag=doc&dataserno=202004080001
5. 海洋委員會海洋保育署 (2020)。109 年度藻礁生態系調查計畫成果報告。取自  
[https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=220&parentpath=0,2,219&mcustomize=research\\_view.jsp&dataserno=202101280022](https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=220&parentpath=0,2,219&mcustomize=research_view.jsp&dataserno=202101280022)
  6. 財團法人臺灣網路資訊中心 (2020)。2020 臺灣網路報告。取自  
[https://report.twnic.tw/2020/TrendAnalysis\\_globalCompetitiveness.html](https://report.twnic.tw/2020/TrendAnalysis_globalCompetitiveness.html)
  7. 微笑臺灣 (2014)。桃園二十七公里海岸線，千年的藻礁奇蹟。取自  
<https://smiletaiwan.cw.com.tw/article/885>
  8. 跨閱誌 (2015)。千年藻礁，一個生長於臺灣卻歷經千年曲折的生物。取自  
[https://report.twnic.tw/2020/TrendAnalysis\\_globalCompetitiveness.html](https://report.twnic.tw/2020/TrendAnalysis_globalCompetitiveness.html)



## 附錄

### 附錄一、「海管處海岸生態解說員葉老師」藻礁專家訪談逐字稿

桃園藻礁環境教育數位繪本《這是我溫暖的家》創作論述_藻礁專家訪談紀錄
訪談時間：2021/9/16 20:00—20:40
受訪者：葉老師（海管處海岸生態解說員）
訪談內容
問題一：繪本故事及角色設計是否展現正確之藻礁生態知識？
針對你們繪本故事的人偶，因為是擬人化處理過的創作，為避免一般讀者對真實動物外型產生誤導，希望可以將真實動物的照片放在角色圖旁邊做對比，讓讀者在欣賞人偶的同時，不會對該人偶代表之真實生物產生誤解。
問題二：繪本故事設計是否展現藻礁之生態及其重要性？
對於繪本故事設計的部分，建議對於「藻礁是生物的中繼站」能夠多加陳述，對於藻礁的多孔隙結構，與孕育藻礁生態系生物的關聯，可以多加描述。
問題三：繪本是否有推廣保護議題之效果？
針對繪本有提到工作船去影響到藻礁的部分，可以顯現出「人定勝天」這個想法是錯誤的，其中延伸出來的作為也都是值得檢討的事情。
問題四：觀看繪本後，是否會推薦他人觀看或宣揚其理念？
繪本的故事對小朋友的影響是非常大的，我預計將在我晨光志工的工作時段，去向小朋友們宣導這個環保觀念，因為我本身也是環教人員，在海岸解說員的 Line 群組裡，去推薦這本繪本。
問題五：對於作品的其他建議？
作品中酋婦蟹名稱的部分，漏掉了「兇猛」兩個字，建議補上。

## 附錄二、「斗六繪本館沈館長」繪本專家訪談逐字稿

桃園藻礁環境教育數位繪本《這是我溫暖的家》創作論述_繪本專家訪談紀錄
訪談時間：2021/11/5 11:00—11:40
受訪者：沈館長（斗六繪本館館長）
訪談內容
問題一：角色與場景設計是否有符合藻礁生物特徵？
我想你們都有實地去探訪並蒐集資料了，這個角色有把他捏塑起來，應該是可以很符合這個生物的角色設計，那場景也實際的去拍攝，繪本在這種創作方式下，應該是能夠以比較真實的方式去呈現。
問題二：是否喜歡整體的美術構想？
因為我覺得你們這個角色捏塑的很漂亮、有特色，讓人印象深刻，特別是柴山多杯孔珊瑚，這個角色捏塑得很成功。無節珊瑚藻如果是藻礁的主角，那他的數量可能要再增加，因為它孕育了讓藻礁生物成長的環境，可以考慮把畫面拉遠，人物可以小一點，多使用一些遠鏡頭，版面配置上可以在增加一些縮放，增加景深、加強遠近感，使畫面更立體一些。在生物們倉皇逃離時，多增加一些亮暗部的對比，來強調角色的表情跟驚恐感，加強畫面的張力。多增加一些場景設計，增加場景細節供讀者欣賞。
問題三：角色呈現是否具有藻礁環境議題之意象？
有符合，角色都是以該生物的圖形做參考的手作人偶，在外型的設計上有符合，但在對話設計上希望可以多增加角色之間的對話與互動，如紅肉雙髻鯊在要離開時，要與藻礁生物們有更多的對話與互動，才更能從對話中表現出藻礁的意象及該生態系中生物們的交互關係。
問題四：繪本是否利於閱讀？如何改進？
大致上利於閱讀，部分畫面可以增加文字補充說明，在畫面線索不足或不明顯時，可以增加文字做輔助。
問題五：對於作品的其他建議？
作品後半部色調偏暗，部分色調偏暗的場景可以利用一些亮部，來強調畫面的重點，增加該畫面的故事張力。

### 附錄三、「雲林科技大學數位媒體設計系劉老師」動態圖像專家訪談逐

#### 字稿

桃園藻礁環境教育數位繪本《這是我溫暖的家》創作論述__動態圖像專家訪談 紀錄
訪談時間：2021/10/28 13:00—13:40
受訪者：劉老師（雲林科技大學數位媒體設計系老師）
訪談內容
問題一：數位繪本整體呈現是否有達到數位繪本的動態要求？
我覺得作品前面的動態是有達到那個動態的效果，只是後面有些比較少、比較缺乏，像有些角色缺乏動態，也不用說要有甚麼特別大的動態，它如果有一些的眨眼的動作或是發抖等動態會比較好。這個作品設定如果是在海底的話，是不是說要增加一些藍色的光影，一些從海面上透下來的光束，會讓作品的質感增加很多。
問題二：是否喜歡整體的動態構想？
人偶做得很精緻，背景的部分可以再增加一些海浪、水波或光影特效等等，會更有環境感的動態。
問題三：是否喜歡數位繪本的動態設計方式？
我還蠻喜歡真實的東西然後去綁骨架做動態的呈現方式，我覺得蠻有意思的，當然動態的幅度要看你的能花多少時間去做，畫面的風格也不錯，但動態可以再增加，避免角色靜止不動，就算沒有明顯的肢體動作，也可以增加角色害怕發抖等細微動態。
問題四：動態編排是否利於觀賞？如何改進？
編排上有點過於平面，要增加一些景深，不同物件之間也要透過景深表現出距離感，過遠或過近的物件都要用模糊來表現，增加一些空間感。
問題五：對於作品的其他建議？
最後一幕好像沒有悲傷的感覺，感覺可以補上一些動態，增加一些悲情的感覺。

#### 附錄四、「A組」親子訪談逐字稿

桃園藻礁環境教育數位繪本《這是我溫暖的家》創作論述_A組親子訪談紀錄
訪談時間：2021/11/30 22：00—22：40
受訪者：A1、A2、A3、A4
訪談內容
問題一：繪本故事設計是否展現藻礁之生態及其重要性？
A1：我覺得還好欸，繪本故事好像太過簡單，感覺好像是帶過而已。 A2：沒有，看不懂。 A3：有，故事設計方面有讓我感覺到。 A4：不知道。
問題二：繪本是否成功推廣環保議題？
A1：有那種感覺，但好像沒有那麼強烈，好像描述一點點，具體的(主旨)好像沒有講很多。感覺這故事好像突然就斷掉，好像沒有甚麼結尾。 A2：沒有，因為故事斷斷續續的。 A3：比較沒有，不會有藻礁急需保護的感覺。 A4：有，有感覺到(環境)被破壞的感覺，從故事情節感覺到的。
問題三：觀看繪本後，是否會支持相關環保議題？
A1：會支持，因為人類這些開發行為會導致藻礁消失，那些生物本來就生存在那個環境，就是不要去影響他們。 A2：會，會從不要亂丟垃圾做起(從自身生活做起)。 A3：會，會支持。 A4：會，沒有為甚麼，就是會支持。
問題四：是否喜歡整體的畫面？
A1：畫面還算不錯啊，繪本畫面表現很棒，畫面沒有問題，風格還可以接受。 A2：恩，畫面喜歡。 A3：OK。 A4：OK，喜歡畫面。
問題五：觀看繪本後，是否會推薦他人觀看或宣揚其理念？
A1：因為你們主題不明確，我怕別人看了也看不懂，要推薦是可以，可是你的理念人家看過好像也不太了解。 A2：不會，因為主題不吻合(故事不夠凸顯主旨)。 A3：可以推薦給別人，主題要比較明確讓別人知道。 A4：不會，不切合主題(故事不夠凸顯主旨)。
問題六：對於作品的其他建議？

A1：配音的人聲音好像蠻平的，覺得很平淡，就算有危險好像也感覺不出危險的情緒。增加一些情緒起伏，會更有趣一些。

A2：(主題)明確一點，聲音平淡，配音好一點。

A3：主題要在更清楚一些，就這樣。

A4：寫多一點(故事篇幅加大，完整一些)。



## 附錄五、「B組」親子訪談逐字稿

桃園藻礁環境教育數位繪本《這是我溫暖的家》創作論述_B組親子訪談紀錄
訪談時間：2021/12/2 20：00—20：40
受訪者：B1、B2
訪談內容
問題一：繪本故事設計是否展現藻礁之生態及其重要性？
B1：有，有傳達出該生態的運作模式及其重要性、稀少性。 B2：有，有展現藻礁的重要性還有稀有性，藻類們花了很多時間才創造出藻礁，有表現出它的稀少性。
問題二：繪本是否成功推廣環保議題？
B1：我覺得繪本有推廣環保議題，有提到環保很重要，但沒有提到該從哪方面下手，我們看完影片後覺得有好的起頭，但結束得不是那麼完整。希望在結尾能夠給出一些建議或方向，我覺得會更完整，讀者會更有概念、想法或動力。 B2：希望可以提出一些解決方案，希望有一些配套的建議。
問題三：觀看繪本後，是否會支持相關環保議題？
B1：我們一向都很支持這類型的環保議題，不管是使用環保餐具，還是資源回收、垃圾分類，如果可以的話，也會參加一些淨灘的活動。所以說這類的環保議題，我們一直都很支持。 B2：一直都很支持，能做就盡量做，環保餐具、減少塑料之類的。
問題四：是否喜歡整體的畫面？
B1：作品的表達方式，讓一些年紀比較幼小的孩童野蠻容易理解的。看完我們都覺得有點哀傷，大的景或是一些明亮的色彩，雖然這個故事本來就不是開心的故事。 B2：如果畫面可以最後在問題得以解決後變回明亮，觀賞體驗會好一點。
問題五：觀看繪本後，是否會推薦他人觀看或宣揚其理念？
B1：有，等一下立馬給老二、老三(二兒子、小兒子)看，我覺得也是會推薦孩子學校的同學來看一下，或者是一些親朋好友，如果是(聊到)關於環保議題就會推薦他們觀看這樣子的影片，尤其是海洋生態跟藻礁生態，一定會跟大家說這個影片講得非常完整，然後也維持不易。 B2：會，如果別人有講到的話，或弟弟妹妹問我的話，可能會給他們看這個影片吧，讓他們知道不要亂丟垃圾、不要浪費。
問題六：對於作品的其他建議？
B1：背景的音乐我覺得要再豐富一點，故事有點不夠完整，影片時長可以從三分鐘拉到四分鐘，應該可以讓主題清楚、結尾更有力，整個作品會更加分。希望故事結尾給出一些建議或方向給讀者，讓我們有方向可以去努力之類的。

B2：故事可以再長一點、在完整一點。



## 附錄六、「C組」親子訪談逐字稿

桃園藻礁環境教育數位繪本《這是我溫暖的家》創作論述_C組親子訪談紀錄
訪談時間：2021/12/4 15:00—15:40
受訪者：C1、C2
訪談內容
問題一：繪本故事設計是否展現藻礁之生態及其重要性？
C1：看繪本後，第一次認識到藻礁的生態及其重要性，也看到受到汙染後，會失去哪些動物、會有哪些影響。
C2：作品有展現藻礁的稀少性，藻礁要透過很長的時間才能形成，也能增加海洋的生物多樣性。
有，故事有點出藻礁的稀少性，也有更認識藻礁生態系。
問題二：繪本是否成功推廣環保議題？
C1：是，因為現在環保議題都有融入國小教材，但環保議題有很多面向，透過閱讀這個繪本，能認識到藻礁這個面向。
C2：我覺得是有，作品呈現了藻礁生態系生物的生長環境，因為船觸礁的漏油汙染遭受破壞，所以我們要保護他(減少人類活動破壞當地生態)。
問題三：觀看繪本後，是否會支持相關環保議題？
C1：會支持，一個生態的滅絕，都跟人類活動有很大的關係，不管是為了經濟還是維持生活產生的一些廢棄物，且最後這些傷害都會直接或間接回到人類身上。
C2：會，因為藻礁是海洋生態的一部份且稀少，相關的海洋環保議題都會支持。
問題四：是否喜歡整體的畫面？
C1：我覺得很好，因為作品有實際的取景，人偶的呈現也很棒。
C2：蠻喜歡繪本畫面風格，實拍風格能夠真實呈現出該生態的樣貌，很不錯。
喜歡畫面風格，實際拍攝的呈現方式更能讓讀者認識藻礁。
問題五：觀看繪本後，是否會推薦他人觀看或宣揚其理念？
C1：會，因為如果講到海洋環保這一塊，就會想到這個作品，可能會推薦他人觀看。
C2：會，如果有聊到，會跟對方說明藻礁形成不易，對生態也很重要。
問題六：對於作品的其他建議？
C1：因為海洋生態離我們日常生活有點遠，要怎麼從自身做起蠻重要的，從環境教育中獲得啟發，並落實在生活中是很重要的。
C2：人偶很棒，也對藻礁比較了解了。