

中華民國第 60 屆中小學科學展覽會
作品說明書

高級中等學校組 行為與社會科學科

第二名

052704

Oh! Charming Environment And Nature of
Kinmen' s Coast 金門海岸資源之探討和環境
教育主題桌遊製作

學校名稱：國立金門高級中學

作者： 高一 黃芊裴 高一 吳玟蕨	指導老師： 林昀霈 薛郁潔
-------------------------	---------------------

關鍵詞：環境教育、桌上遊戲、遊戲式學習

摘要

「民眾為主體」、「理解環境替代改造環境」是大多國家進行海岸環境保育的主軸，推估改善金門環境現狀的重點亦在於當地居民的投入，為提高民眾參與度，我們認為能從「環境教育」方面著手。本研究嘗試開發一套金門海岸環境教育桌遊，首先進行了文獻探討，深入了解金門海岸地景樣貌、生態資源和人文文化；其次設計問卷以調查金門學生對環境保育的概念和海岸的認知，從問卷結果發現，多數受試者對海岸的知識概念模糊；接著我們將金門海岸的資訊藉由兩個關鍵「卡牌內容」與「遊戲規則」融入大富翁桌遊方式，並針對設計成品進行前測、後測、延宕測驗、學習態度量表的實驗和分析，實驗結果顯示，此遊戲確實能有效提升金門學生對於金門海岸線方面的知識。

壹、 研究動機

曾閱讀有關「英國海神計畫」及「日本天神崎自然關懷協會」的報導，兩者在作法上有三大特點：以民眾為主體，由民眾號召響應；主旨是管理變化，倡導以理解環境為優先；打造自然觀察教室，誘發學生使命感。我們開始聯想，金門也擁有豐富海岸資源，如何傳遞金門特色，讓更多人認識金門呢？最後我們決定使用大富翁，帶領大家發現金門海岸線之美！

貳、 研究目的

- 一、了解並認識金門海岸的地景樣貌、生態資源與人文文化。
- 二、設計問卷，了解金門中小學學生對於金門海岸線的認知程度及環保概念調查。
- 三、結合多方面知識，製作金門海岸為主題的桌遊。
- 四、進行前測、後測、延宕實驗，探討桌遊對學生加強海岸線知識的實質效益。

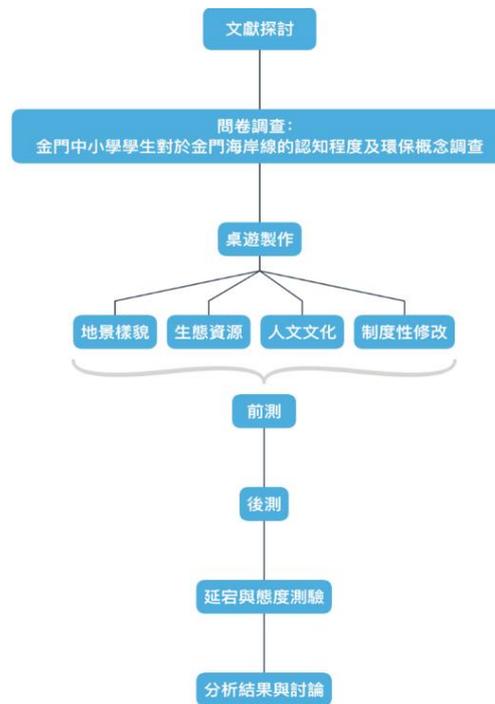
參、 研究設備及器材

表一、研究設備一覽

研究設備及器材	用途
Google 表單	設計問卷。
Microsoft Office Excel	統計、整理問卷回覆。
Pixlr Editor	製作桌遊地圖及卡牌。

肆、 研究方法及過程

一、研究流程



圖一、研究流程圖（研究者整理）

二、文獻探討

（一）了解金門海岸地景樣貌

1.金門島的海岸

(1)東側海岸

A.地理位置：東北角的馬山、寒舍花、田浦、復國墩以迄料羅一線。

B.特殊景觀

主要岩性有花岡片麻岩、侵入岩。凸出岬角為侵蝕所構成，凹入處形成新月形沙灘。

(2)南側海岸

A.地理位置：東起料羅西至水頭。

B.特殊景觀：為白沙海岸，主要由白色石英砂和少量貝殼碎屑構成。

(3)西側海岸

A.地理位置：水頭海岸北行，經后豐港、夏墅、浯江溪口、湖下、慈提。

B.特殊景觀：屬於礁石海岸。浯江溪口有紅樹林的分佈。

(4)北側海岸

A.地理位置：由古寧頭北山斷崖往東，經馬山一線。

B.特殊景觀

潮間帶廣闊，面對角嶼、小嶼、大嶼近在咫尺。除西園至馬山一線為花岡岩海岸，呈現礁岩零星的風貌，北側分佈有鐵質結核岩層（俗稱為貓公石）的海岸。貓公石是由含鐵豐富的半膠結紅土層經海水侵蝕，含鉀鈉物質易溶於水而被帶走，鐵、鋁等等較難溶的部分，與砂礫等膠結成硬殼，形成表面紅色至褐色的岩塊，散佈海岸。貓公石中含有滾圓石英質礫石，該礫石原本存在於紅石礫石層，屬古河道河流的搬運沈積物。

（二）金門海岸的生態資源

1. 潮間帶生物

金門海岸可區分為礁岩、泥灘和砂灘，其間孕育眾多無脊椎動物。因地緣關係，金門潮間帶生物與台灣差異頗大，與中國沿海較為接近。

表二、金門常見潮間帶生物略表（研究者整理）

生物名	資訊
彈塗魚	兩棲魚類，全身泥澤色調，身體修長尾部扁平，分布於浯江溪出海口旁。
招潮蟹	雄蟹的螯大小懸殊，大螯重量為身體的一半，雌性是小螯，分布於浯江溪出海口旁。
花蛤	潛沙性雙殼貝類，需要沙質較細膩的海岸當作棲地。
紫孔雀殼菜蛤	又名厚殼蛤，殼內淡紫色珍珠質，缺乏絞齒，隔板發達，以足絲固著於岩礁。
捲曲黑星珊瑚	黑白相間，又稱斑馬珊瑚，生命力極強，能在惡劣水域中生存。
衛氏毛帶蟹	與股窗蟹及和尚蟹的外型和覓食行為都非常相似，台灣島並無此種。
文昌魚	微生物演化研究中的模式生物，揭示了現存脊椎動物的起源。
土魷	魚體盤菱形，尾部腹面具皺褶，背部有稜脊，活動力差，常蛰伏於砂泥底。
竹蛭	又名西施舌，形狀呈長扁方形，是常見海鮮食材。
台灣環簾蛤	棲息於潮間帶中朝及低潮區泥沙灘中，台灣僅金門和澎湖一帶分佈。
菲律賓簾蛤	潮間帶粗沙及礫石灘(殼高而短、放射肋粗)、潮下帶泥沙底(殼低但殼較長)。
蜈蚣蛇螺	呈不規則捲曲的管狀，橘紅色，殼表兩側向外延伸，反時針方向盤捲，捲曲的殼彼此重疊，在殼頂部盤旋的直徑較小，向前逐漸增大，管逐漸加粗。
瘤珠螺	殼型近似圓球形的厚殼小型螺，殼表為暗綠色，螺塔低平不顯著，螺層可多達四列，有細小的顆粒排列在粗結瘤中間，殼口完整，為居民食材之一。
漁舟蜒螺	屬於原始腹足目蜒螺科蜒螺屬，常會棲息在潮間帶的岩礫底中。
黑枝腮海蛞蝓	屬於枝腮海牛科，背部平滑或有瘤狀凸出物。缺乏齒舌和顎板，以海綿為食。
多彩海蛞蝓	屬於多彩海牛科，長卵形，體長約 1~5 公分；體背白色、陳列散布棕黑色圓斑；外套膜邊緣橘黃色後緣漸尖。
三棘鬻	為孑遺的活化石，是已知與三葉蟲親緣關係最近的現生動物，在古生代志留紀早期，約距今 4 億 4,500 萬年前，匿居在風平浪靜，底質以沙泥為基質的淺灣，稚鬻有「川」字形的足跡。鬻的棲息地會因年齡的不同而改變，一齡鬻的棲息地在原本卵的巢穴附近，也就是潮間帶高潮線附近的沙灘。二齡以上的鬻會在潮間帶的泥灘地生活。成鬻則會棲息在沿海地區或河口水深 20 至 30 公尺的沙質海域。
腸石蓴	外觀形狀變化大，大多為卵形與長橢圓形，邊緣有不規則的開裂，生長於受到有機質污染的地方可長到 1 公尺以上，寬 20~50 公分。

根據統計，金門曾發現超過廿百五十種以上的鳥類。又以候鳥為數最多。遠近馳名的：鷗鷺，常能在慈湖地區看見，鷗科、鷺科及鵲科鳥類則喜愛在金城海濱休閒公園渡冬。西園濕地，

是一片較不為人知、潛力十足的秘密鳥類國度，上半年有黑腹濱鵲、下半年有東方環頸鵲，黃足鵲、鐵嘴鵲全年皆有。

2.植物類

金門四面環海，各種生物受到海洋的影響極大，植物也不例外，一些海濱植物生長於半鹹水或海水之中，也經常受到鹽霧的影響，所以許多海岸植物大多具有耐鹽性。以下介紹三種金門常見海濱植物。

表三、金門常見海濱植物略表（圖片來源：洪清漳·烈嶼觀察筆記）

海茄苳 Avicennia marina	馬鞭草科，為常綠喬木。樹皮白褐色皮薄平滑，常做痂片狀剝離；嫩枝有毛，小枝方形。具呼吸根和支持根。葉革質，對生，呈橢圓狀，具後皮層防止水分散失。	
待宵花 Oenothera	為美洲本土植物，一年至二年生草本植物。第二年開花，花後結果，種子含油。葉質厚實，葉柄不明顯，莖葉密布白色絨毛，金門可能是人為引進或逸入。	
馬鞍藤 Ipomoea pes-caprae	多年生藤本植物，莖蔓性匍匐生長，互生的圓形單葉，花序一次開一花，開花期相對較長，有海濱花后稱號，因為節節生長的莖是種防風定沙能力強的海濱植物。	

(三) 環境教育

1.定義

環境教育是 21 世紀全球性的重大議題之一，並稱為是人類永續發展之基礎。我國的環境教育之三個主旨為：了解環境的教育（about the environment）從環境中學習的教育（from the environment）及為環境而教育（for the environment）。而各界對於「環境教育」的定義不少，其中有二個是一般認為較具代表性且為廣泛使用的。

表四、環境教育定義略表（研究者整理）

國際自然資源 保育聯盟 (IUCN)	環境教育是概念認知和價值澄清的過程，藉以發展瞭解和讚賞介於人類、文化、和其生物、物理環境相互關係所必須的技能和態度」。說明環境教育的應用為：「環境教育需要應用在有關環境品質的決策及自我定位的行為規範」。
聯合國教科文 組織與聯合國 環境署 (UNEP)	會議中發表的伯利西宣言對環境教育下了以下的定義：「環境教育是一種教育過程，在這過程中，個人和社會認識他們的環境，以及組成環境的生物、物理和社會文化成分間的交互作用，得到知識、技能和價值觀，並能個別地或集體地解決現在和將來的環境問題。」

2.實踐

(1)目標

這二個主要定義中，我們發現環境教育的基本精神在於「教育過程」、「價值澄清」、「知識、態度與技能」、「解決問題」。環境教育是個教育過程，目的在於價值澄清，內涵包括

價值觀、知識、態度、技能等，有讓學習者具有解決問題能力的積極目的。其中「評鑑能力」與「實質參與」是我國傳統教育體系中較不強調的，評鑑能力是綜合判斷的能力，實質參與是採取的行動，都是環境教育的關鍵且務實的目標。

(2)系統化

2011年，國立台灣師範大學環境教育研究所提出公式，闡釋環境教育的內涵與操作：

$$(K_1 + K_2) \times AS = EEdO$$

方程式中，K1 與 K2 分別是自然、社會屬性的知識，(K1+K2)即為關於環境的總和知識，AS 係指適當的策略(appropriate strategy)，EEDO 則是環境教育的機會(environmental education opportunities)。這個公式告訴我們，一位環境教育者必須具備關於環境的綜合知識，需要有跨領域的知識背景；適當的轉化策略也非常重要。就算知識再淵博，若無良好的適當策略，環境教育的機會不會發生。

(四) 遊戲式學習

1.定義

表五、遊戲式學習定義略表（研究者整理）

提供學生在「做」中「學習」的機會，有實際參與的可能性，將使原本抽象的概念或陌生的知識透過使用變得熟悉，留下的印象也將持續較長的時間。	(Thiagarajan, 1988)
藉遊戲可以來刺激學習者的學習發展潛能，像是問題解決的能力、合作學習能力和其他學習能力。其效果不侷限於知識層面。	(Whitebread, 1997)

由上表可知「遊戲式學習」教學法的研究經過多年已有一定基礎，成效亦是有目共睹。我國近年來更是屢屢興起「翻轉教育」，倡導悅趣式學習。最主要的精神，是讓學習者在遊戲前產生動機，並在過程中專注尋找問題且有效解決，達到沈溺式學習，從而在認知學習中獲取知識。遊戲式學習是一種能改善傳統教育體系「學生參與度」較低，並且能提高學生對環境的學習興趣的學習方法，與環境教育的理念相互對應，應能促成具有成效的環境教育。

2.設計要素

遊戲式學習的效果備受肯定，但前提在於遊戲是正確、成功的被設計。以下整理出遊戲式學習的設計要素。其中平衡度對大富翁的設計尤其重要。因為大富翁在分類上是屬於一種結果不確定性的隨機桌上遊戲。

表六、遊戲式學習的設計要素(Kiili,2005;Smith&Mann,2002)

操作介面 interface	很快可以進入遊戲，容易上手。
互動性 interactivity	遊戲包含自然的互動與互動程度。
故事性 storytelling	需要有背景故事鋪陳才能引人入勝，讓學習者能夠融入其中。
平衡度 balance	遊戲時的公平性與一致性，避免學習者利用漏洞得到好處。

3.遊戲式學習與後設認知的關聯

遊戲式學習中後設認知佔有重要的地位，所謂的後設認知是結合既往的認知結構，在學習的過程中體認自己瞭解的程度，進而嘗試舉一反三，運用所得的新知識嘗試解決問題，同時檢視自己所得的答案是否正確。而這個經驗，更會成為學習者往後解決類似問題的知識或策略，也代表著他已支配了所學的新知識。(張春興，1997)

4.遊戲式學習的內人格特質向度成長

遊戲具有正向的情感(positive affects)，遊戲是主動的參與而且是動態的(active and dynamic participation)唯有主動參與的活動才是遊戲(張欣戊等，1989)。遊戲著重自我，目的在創造刺激(stimulus creation)，而不同於探索行為的目的在獲得訊息：兒童在遊戲中重視的是：「我可以用這物體來做什麼」，而探索行為則強調「這物體是做什麼用的」(Hutt,1971)。

三、金門中小學學生對於金門海岸線的認知程度及環保概念調查

(一) 研究對象

研究對象為金門地區中小學學生共 225 位。依預測樣本數為量表最多題數的 3~5 倍作為原則(吳明隆，2013)，題項數小於 40 題，樣本數約需 150 位，較佳樣本數為 200 位。並採用李克特氏 Like-type 五點量表，即每題皆有非常同意(5分)、同意(4分)、普通(3分)、不同意(2分)及非常不同意(1分)五個選項。

表七、受試者背景資料統計表

背景變項	選項	人數	百分比(%)
性別	男	106	50.9
	女	102	49.1
就讀年段	國小三四年級	19	9
	國小五六年級	12	11
	國中	82	39.4
	高中	95	45.6

(二) 研究工具—問卷設計

表八、金門中小學學生對於金門海岸線的認知程度環保概念調查問卷雙向細目表

構面	來源	題目敘述	對應卡牌以及規則設計
環保概念與知識	1	在做生活中的決定時，你會優先考慮自己而不會想到環保。	購買海岸權支付管理費，教導玩家我們亦需要為環境付出。
		即便需要多花費金錢或時間，你也願意為環境做正確的事情。	淨灘格的設計。C4、C8、F9
	2	為了下一代的生活，永續的經濟發展很重要，對海洋的資源利用亦是如此。	O4、O11、O20、C8
	1	除非大家一起為環境盡力，否則一個人做並沒有用。	正確進行遊戲需仰賴每位玩家監督。C2、C3、C4、F3、F7
		你很難知道自已的生活方式，是對環境有幫助還是有傷害。	舉出保護海岸的正反實例。O3、O4、O11、C8
金門海岸相關概念與知識	3	你能夠明確指出某段海岸在哪個鄉鎮。例如：寒舍花海岸在金沙鎮。	購買海岸權，需藉由棋盤中央的金門地圖和海岸格的底色，回答出該海岸位於哪一個鄉鎮轄區，才得以購買海岸權。
		你曾經到兩處以上的金門海岸遊玩。	與自身過去經驗連結。C3
	3	你能夠舉例說明某段海岸的地理特色。例如：浯江溪為泥灘地。	進行守護海岸大作戰（即傳統大富翁的置產），需藉由資訊卡，口頭敘述出該海岸格一個地理特色，才得以進行守護。
		你能夠舉例說明某段海岸的動植物特色。例如：官澳、慈湖、尚義、成功有藍眼淚出現。	進行守護海岸大作戰（即傳統大富翁的置產），需藉由資訊卡，口頭敘述出該海岸格一個生態特色，才得以進行守護。
		你能夠判斷並舉例說明每段海岸的不同。例如：后湖是沙灘海岸，田浦則是岩石海岸。	每一張海岸資訊卡地名正下方皆有該海岸在性質上的分類。
環境教育相關意願	4	你認為由相關專家進行課程解說，有助於幫助學生更了解環境。	未來考慮設計相關的課程。
	5	你認為以遊戲的方式進行教學，有助於幫助學生更了解環境。	了解遊戲式學習的接受度。
	6	你認為實地探勘、校外教學的方式，有助於幫助學生更了解環境。	將校外教學加入相關課程。
來源 1	台灣社會變遷基本調查（環境組）。 行政院國家科學委員會人文社會科學發展處。		
來源 2	聯合國永續發展目標 目標 8.促進包容且永續的經濟成長。 目標 12.確保永續消費及生產模式。 目標 14.保育及永續利用海洋與海洋資源，以確保永續發展。		
來源 3	十二年國民基本教育課程綱要。國民中小學暨普通高級中等學校（社會領域）。 教育部國民及學前教育署 社-A2 敏覺居住地方的社會、自然與人文環境變遷。 社-B3 欣賞不同時空環境下形塑的自然、族群與文化之美。 社-C1 關懷自然環境的永續發展，主動參與環境保育與社會公共事務。		

	社-C3 關心本土及全球議題。
來源4	研究者在參與學校的環境教育講座時，所激發的疑問。
來源5	研究者觀察同儕喜好以遊戲作為休閒娛樂，所激發的疑問。
來源6	研究者參與金門當地海岸校外教學時，觀察同儕反應，所激發的疑問。

(三) 數據分析

問卷調查回收，扣除無效問卷後，有效樣本數共計 208 份。本研究採用統計方法為描述性統計（Descriptive Statistics），透過平均數、標準差來描述受試者對於金門海岸線的認知程度及環保概念抱持的不同態度，及分布狀況。統計分析結果如下：

表九、受試者各構面題項統計表（題目順序依平均數排序）

構面	題項	平均數	最高比例 選項	標準差	平均數 排序
環 保 概 念 與 知 識	除非大家一起為環境盡力， 否則一個人做並沒有用。	3.74	5	1.171	1
	在做生活中的決定時， 你會優先考慮自己而不會想到環保。	3.69	3	1.002	2
	為了下一代的生活， 環境保育比經濟發展重要。	3.61	4	1.098	3
	即便需要多花費金錢或時間， 你也願意為環境做正確的事情。	3.35	3	0.866	4
	你很難知道自已的生活方式， 是對環境有幫助還是有傷害。	3.25	3	0.956	5
金 門 海 岸 概 念 與 知 識	你曾經到兩處以上的金門海岸遊玩。	3.80	5	1.256	1
	你能舉例說明某段海岸的地理特色。 例如：浯江溪為泥灘地。	3.55	3	1.117	2
	你能明確指出某段海岸在哪個鄉鎮。 例如：寒舍花海岸在金沙鎮。	3.53	4	1.140	3
	你能舉例說明海岸的動植物特色。 例如：官澳、成功有藍眼淚出現。	3.43	3	1.132	4
	你能判斷並舉例說明海岸的不同。 例如：后湖是沙灘，田浦則是岩岸。	3.38	3	1.100	5
環 境 教 育 意 願 傾 向	你認為實地探勘、校外教學的方式， 有助於幫助學生更了解環境。	5	5	1.259	1
	你認為以遊戲的方式進行教學， 有助於幫助學生更了解環境。	3.61	4	1.081	2
	你認為由相關專家進行課程解說， 有助於幫助學生更了解環境。	3.53	4	1.140	3

1. 環保概念與知識構面

(1) 結果分析

環保需要由多數人而非少數人單打獨鬥的想法得到了高比例的同意，且日常生活中，食、衣、住、行育樂會考慮到環保議題，並贊成經濟發展效益小於環境保育的同意人數也佔多數，但對於是否採取正確的環保措施、若需要犧牲奉獻是否還願意致力環保的議題，普通選項佔了絕大多數。

(2) 原因推測和設計發想

推測這是因為受試者並不了解環境保育的嚴重及急迫性，又因平時並不會接觸到相關新聞或切身的事情，並沒有將環保視為當務之急。環境教育桌遊中，我們可適時在機會與命運卡片中，提及金門海岸環境遭受破壞，例如：貨輪擱淺金門，政府欲索賠，無奈平日沒有觀察海岸生態，提不出確切環境損傷，索賠無門，這種類型的故事，引發玩家的環保意識；同時也可以教導何謂適切的保護海岸方法，例如：淨灘、減少工業開發、環境影響評估等。

2. 金門海岸概念與知識構面

(1) 結果分析

受試者大多有赴海岸遊玩的經驗，而藉由地理特色、地理絕對位置、動植物特色、辨別海岸不同等多方面的試探，發現受試者對於金門海岸的認知停留於表面或粗淺的印象，並不具備專業的知識和辨別能力。

(2) 原因推測和設計發想

推測海岸對於受試者並不陌生，所以環境教育桌遊中，我們致力於推廣金門海岸的地理與生物特色，以海岸資訊卡，遊戲棋盤上的 QRcode，提供玩家深入挖掘並學習金門海岸相關知識，環保意識和背景知識的雙管齊下，期盼改變金門學生對於海岸「既熟悉又陌生」的現狀。

3. 環境教育意願傾向構面

最受歡迎及推崇的學習方式是「實地探勘、校外教學」，第二是「遊戲」，第三是「專家課程」，推測環境教育桌遊的教學模式可行性高，且本調查問卷涉及國小、國中、高中階段，未來可考慮納入相關課程的教學。

不再侷限於籠統模糊，更多的人文、歷史等元素在未來希望經過田野調查、文獻探討、耆老訪談後，陸續新增豐富資訊卡內容。或在輔助用繪本繼續增添內容。

(2) 景點卡(O17-O20)

八二三戰史館、五虎山步道、雙口戰鬥村、水頭碼頭的敘述採取深入的方式，詳細介紹景點歷史和特色。

2.功能卡設計理念

(1) 機會卡(C1-C12)

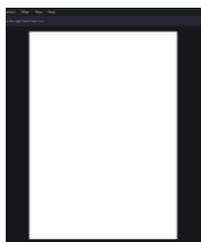
內容包含海岸知識的問答，藉由練習、核對答案，促進玩家的思考，活用遊戲棋盤、資訊卡、遊戲說明所提供的所有資訊。其中還有必須應用「身體」模擬做出回答的題目。例如：彎曲右手臂，手肘為金門島東北角，從手指到手臂依序指出海岸的位置。嘗試的過程中，可以使玩家身歷其境模擬地理位置，不再只是平面的文字、數字，而是立體的空間感。更能藉此實踐「後設認知」的理念，也使學習除了概念也有理解、應用的層面。

(2) 命運卡(F1-F12)

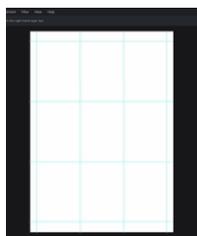
內容包含金門的觀光活動、文化、政策等多元內容，國際金門馬拉松、藍眼淚美景、洋樓文化、藍色公路、環島旅遊路線、金門美食等等。藉著更認識金門的景況、環境，激發玩家對於金門土地的認同感，迸發更多力行環保創舉的想法。

3.設計過程

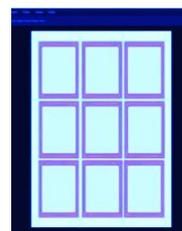
我們使用 Pixlr Editor 作為工具設計各種卡牌。首先打開 2480*3508px 尺寸的全白畫布，2480*3508px 也就等同為直立的 A4 紙；接著依照 6.5*9cm 的尺寸在畫布上標出 9 張卡牌的草稿線；依草稿線之安排放入色塊後，將手繪水彩插圖掃描，加入圖層；圖案部分設計完成後，用文字工具將所設想的卡片內容輸入完成。



圖五、製作卡片第一步



圖六、製作卡片第二步



圖七、製作卡片第三步

表十、遊戲卡片詳細內容

類別	編號	名稱	內容
海岸 資訊 卡	O1	金城海濱休閒公園資訊卡	地理特色：緊鄰浯江溪出海口旁。 生物特色：彈塗魚、招潮蟹、貝類；海茄苳；鷗科、鷺科及鸕科鳥類來此渡冬。
	O2	后湖海濱休憩區資訊卡	地理特色：連接成功、尚義、泗湖、歐厝沙灘。 生物特色：花蛤、紫孔雀殼菜蛤、捲曲黑星珊瑚、衛氏毛帶蟹。
	O3	料羅灣海灣資訊卡	地理特色：金門最大的沙泥海灘地景。 生物特色：酷似小李飛刀的文昌魚在此出沒！是活化石之一，目前積極復育中。
	O4	南石滬觀景台	地理特色：大面積、人工產生的變質岩露頭，過去是開挖地

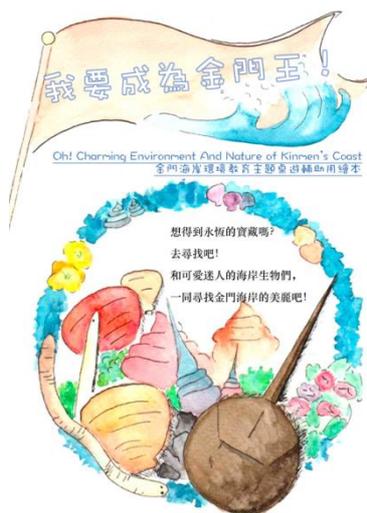
	資訊卡	下花崗石的礦場，中正紀念堂、桃園機場建材皆來自於此。101 年不符經濟效益停產改建公園，人為開採的痕跡使岩壁獨具美感。
O5	復國墩海岸資訊卡	地理特色：原名蚵仔墩，曾發現大量貝塚遺址。年代約八千年前，定名為復國墩文化 生物特色：紫菜、鰵魚、白帶魚、午魚、土魷
O6	田浦海岸資訊卡	地理特色：花崗岩、片麻岩、輝綠岩景觀、風化產生風化紋、風化窗、壺穴。 人文特色：金門唯一可看見「巡檢司」的地方。
O7	寒舍花海岸資訊卡	地理特色：變質岩為主的海岸地景及高聳的岬角景觀，岩石上面有了大大小小的圓孔，由海和風對岩石侵蝕產生。
O8	馬山觀測站海岸資訊卡	地理特色：面海側可看見一些小型的凹洞，有時如蜂窩狀排列。馬山岬角突出海面，長期衝擊下，岩石產生節理。
O9	西園濕地資訊卡	大潮滿潮期，水鳥愛來訪。上半年有 黑腹濱鵲、下半年有東方環頸鴉、黃足鵲、鐵嘴鵲全年皆有。中杓鵲、赤足鵲與灰斑鵲體型較大。
O10	古寧頭海岸資訊卡	地理特色：包含潮間帶濕地、小型潟湖、貓公石大面積分佈，以及海蝕凹壁等景觀。來自九龍江的大量沈積物，氧化形成褐鐵礦。碉堡與自然地景融為一體，也是金門海岸別具風味的特殊景象。
O11	慈湖資訊卡	地理特色：工程改變了原有的海岸潟湖，並創造出新的沙嘴地景。 生物特色：竹蟶、臺灣環簾蛤、菲律賓簾蛤
O12	后頭 L56 海岸資訊卡	地理特色：從忠誠堡到將軍堡皆屬於 L56 海岸，混合岩是很久之前的白堊紀形成礫石塊則是基性岩脈崩裂造成。 生物特色：瘤珠螺、蜈蚣蛇螺。
O13	上林—貴山海岸資訊卡	地理特色：烈嶼最大潮間帶&最大產量蚵田！ 生物特色：三棘鬚、腸石蓴、海星、海膽、海參黑枝腮海蛞蝓、多彩海蛞蝓等四十種。
O14	沙溪堡海岸資訊卡	地理特色：清遠湖出海口，高潮線道白色沙灘上常見薄薄黑色細砂，成份為：磁鐵礦、獨居石、鈦鐵礦、潮間帶則為石英沙夾雜貝殼碎屑，底層泥灘浮游生物多。
O15	青岐南山頭海岸資訊卡	地理特色：金門地區唯一的玄武岩地質!!! 岬角為氧化鐵玄武岩風化崩裂的黑玄武礫岩組成的陡壁，潮間帶由砂質、中型玄武岩和礫岩組成。
O16	東林海濱公園資訊卡	地理特色：細沙常隨海浪、海風而移動，因此底質很不穩定，藻類固著生長，生產力很低，生物資源相對貧乏。 生物特色：漁舟蛭螺、瘤珠螺。
O17	八二三戰史館資訊卡	景點特色：823 砲戰 30 週年建成，外觀為古典中式建築，正門兩側為國軍忠烈錄，展示加農砲、兩棲車、戰車等，設有震撼劇場使遊客體驗砲戰的天搖地動。
O18	五虎山步道資訊卡	景點特色：五虎山為金門第二高山，又因軍事，建造大量坑道，也有地下金門之稱，抵達五虎山觀景平台可眺望山西聚落以及獅山海岸、東割灣。
O19	雙口戰鬥村資訊卡	景點特色：距離廈門只有 6 公里，是金廈距離最短的地方。雙口村莊周圍有環村的戰鬥壕溝，並在設置數公里軌條砦。

	O20	水頭碼頭資訊卡	景點特色：曾經是座漁港，2002年7月開始接手小三通服務，成為大金小金、金廈甚至金泉的往來途徑。
機會卡	C1	成為地理小博士	舉出一個例子符合「烈嶼靠近金門一側的海岸」
	C2	參加花蛤小天使選秀	請擺出來三個你「最帥最美」的姿勢
	C3	擔任一日導遊介紹金門景點	分享你在金門任何角落曾經有過的經歷、回憶或故事
	C4	結伴去大膽島壯膽	指定一位其他玩家和自己本身暫停一回合並立即前往水頭碼頭格
	C5	人體地圖-1	彎曲右手臂，手肘為金門島東北角從手指到手臂依序指出海岸位置。
	C6	人體地圖-2	彎曲左手臂，手肘為金門島西北角從手指到手臂依序指出海岸位置。
	C7	我金門人我驕傲	高舉雙手並大喊三次「我愛金門 I love KINMEN!」
	C8	成功復育文昌魚	其他玩家起立為您熱烈鼓掌！金門和廈門海域為文昌魚主要棲息地，但商業的大量捕撈加速文昌魚資源枯竭，曾經在金門三處海域發現過，廈門因建築海堤，生態環境破壞後文昌魚面臨瀕臨絕種的危機。
	C9	海岸邊沈思的柯南-1	嘗試找出兩個地質性質相似的海岸（提示在資訊卡地名下方哦）
	C10	海岸邊沈思的柯南-2	嘗試找出兩個地質性質相異的海岸（提示在資訊卡地名下方哦）
	C11	我是天才小畫家	拿出一張白紙，嘗試畫出金門地圖，並指出慈湖海堤的位置。
	C12	「蚵蚵」想不到吧	嘗試舉例出一種蚵民使用的裝備和工具（提示在QRcode影片中哦）
命運卡	F1	自願投入社區志工服務	103年開始金門縣老年人口數呈現大於幼年人口，106年起人口結構呈現高齡化現象，聚落高齡比率更是驚人，目前大多社區有供餐、樂齡活動等，願金門的老人家們皆能樂活！
	F2	迎接馬拉松！學習國際禮儀	國際金門馬拉松分為：全馬組、半馬組、路跑組、健康休閒組，最早參與人數5000餘人到第八屆突破20000大關。可同時體驗馬拉松的快感和美景，吸引多位國際選手慕名而來。
	F3	在欣賞藍眼淚時被瘋狂告白	4-6月間是藍眼淚的最推薦觀測時間，觀察點有官澳海堤、尚義成功海岸、后湖海濱公園、歐厝沙灘、料羅南石滬公園和慈湖。滿潮前兩小時，初一前後月光小潮情況下，最好觀察。
	F4	修繕洋樓結識建築設計師	「十去、六亡、三在、一回頭」落番是金門和南洋深深的連結，揚帆是要讓家族的生活變得更好，揚帆是要將番匯或一封信送到摯愛的家人手中，落番與金門的海和人民密不可分。
	F5	暢遊藍色公路	104年航經「復興嶼、猛虎嶼、大膽、二膽」的藍色公路復航，可以讓旅客在「離島中的離島」漫步，其實環繞金門的小島還有：獅嶼、草嶼、後嶼、東碇島等。
	F6	連續一週極限環島	以下為金門縣政府規劃的單車旅遊路線：金城-歷史古蹟線、金寧-戰役史蹟線、金湖-湖光山色線、金沙-山景綠意線、烈嶼-尋絲訪勝線、可供熱血的鐵車騎士進行環島。

F7	宴請好友享用全套金門美食	知名觀光網站 Tripadvisor 上金門美食排行榜上榜的有：六合極品海鮮鍋物、金門牛家莊、金門楊家小吃、高坑牛肉店、談天樓、樸食、壽紀、永春廣東粥、良金牧場、源民水果餐。
F8	研究銷售一條根產品	1855 年開始行醫的王大夫，「行醫百年，仁德傳世」，1966 年後代開始鑽研一條根及各種中草藥，並在兩岸三地推廣成為內服外用的保健產品、貼布、軟膏、食補、精油。
F9	協辦土豆音樂祭獲利	敬土豆工作室主辦的土豆音樂祭，秉持「把音樂宅配到聚落」至今已經將音樂和故事流傳大小金門，出版【聚落求生指南】，由多位熱愛金門的寫手、插畫家、設計師深入淺出介紹金門建築、飲食等。
F10	眼光失靈投資特色民宿失敗	根據金門縣政府統計自 104-107 年旅遊人口分析，金門旅遊人數逐年穩健成長，陸客市場、臺客市場都持續加溫，也同時帶動了民宿發展，甚至有許多希臘風、古厝的特色民宿。
F11	響應文創政策開發文青小物	近期金門縣政府積極推廣「整合文創聚落」、「提升金門品牌價值」並發展金門文化、設計以及工藝資產，成功帶動年輕人回金。
F12	強烈颱風侵襲大小金門	每位玩家皆需支付設施整修費給銀行

4. 輔助用繪本

參考第一批受試者所提供的回饋，包括「機會的問題有些太刁鑽，且沒有提示、解答」、「地圖可以再放大一點，加上地質的區塊標示」、「海岸資訊卡資訊略少，希望可以每個海岸都詳細介紹。」除了 QRcode 設計，以提供玩家掃描，觀看更多相關資訊以外。考量到並不是每一個玩家、每一個教學現場都具備完善的電子設備，我們決定設計輔助用繪本，加深加廣對各海岸的介紹，並收錄機會卡提示以及解答。以下為內容摘錄。



圖八、遊戲輔助用繪本封面圖



圖九、遊戲輔助用繪本內頁例圖

(三) 遊戲規則

1. 遊戲人數：2-4 人
2. 遊戲擺設

將遊戲棋盤平放，機會和命運卡至紙袋取出放在包裝盒內以便抽取。每位玩家選擇一種顏色的棋子代表自己，整齊放置在起點格。任意選擇一位玩家或共同擔任銀行，發給每位玩家每種顏色的鈔票各兩張，剩餘鈔票皆由銀行保管。

3. 遊戲進行

首先使用猜拳或者擲骰子比大小的方式，決定遊玩順序。輪到應進行玩家時，擲骰並按照骰面數字將代表自己的棋子移動數格，逆時針前進，順時針後退，執行所抵達格子對應事件，依序下一玩家重複執行以上動作。遊戲到第二圈時，才能執行「守護海岸大作戰」事件。

4. 起點格

玩家經過起點格時，會獲得政府補助的兩千元保護費，若是恰好停在起點格不可領取。玩家每認養一個海岸，通過起點格便需支付守護基金，一個海岸繳交三百元，無守護基金上限。

5. 海岸格

(1) 抵達沒有被其他玩家守護的海岸格

可以按照遊戲盤的標價，並回答該海岸格屬於金門縣哪一鄉鎮（提示為遊戲說明書的地圖和海岸格對應的顏色），即可購買該海岸格並獲得對應的資訊卡。

(2) 再次抵達擁有的海岸格

可以選擇是否進行「守護海岸大作戰」，守護海岸大作戰是一般大富翁遊戲購買房地產的變形，進行守護時必須依照資訊卡口頭敘述該海岸格獨有的特色之一，第一級守護需支付 1000 元，第二級守護需支付 3000 元，支付足夠金錢後，即可獲得玩家本身棋子顏色相對應的徽章，放置該格作為守護的象徵。

(3) 抵達其他玩家正在守護的海岸

必須依照海岸格當時的狀況，分別是無建設、第一級守護、第二級守護，給予收費玩家資訊卡規定的「環境整理費」。

(4) 收費規則

收費玩家可選擇是否要開啟機智問答，機智問答之問題由收費玩家自訂，內容與該海岸格必須有所相關，出題和解答可參考海岸資訊卡、輔助用繪本或玩家自主從電子產品或書籍所得到的正確資訊；如應繳費玩家回答正確，該回合便獲得一次費用減免機會，如應繳費玩家回答錯誤，該回合便需執行一次費用增加三百元的懲罰；收費玩家選擇不進行機智問答，則收取一般狀況資訊卡所規定的「環境整理費」。

(5) 升級「第二級守護」

「第一級守護」後再度抵達自己正守護的海岸，玩家可選擇是否升級「第二級守護」，執行「第二級守護」事件，除需支付費用 3000 元給銀行，亦必須舉例說明出該海岸格的特色之一，完成條件，可獲得一枚與玩家本身棋子顏色相對應的徽章，放置該格作為守護的象徵。

6. 景點格

抵達沒有被其他玩家守護的海岸格，可以按照遊戲盤的標價，購買該景點格的所有權，獲得對應的資訊卡，以及收取「景點修繕費」的機會。其中兩點和海岸格效果不同，其一，景點格無法執行「守護海岸大作戰」或其二，景點格有加乘效果，擁有越多景點格所有權將會使玩家有機會收取更多「景點修繕費」。

7. 機會/命運格

抵達時抽取一張卡片，執行卡片指示之事件，可先放置於玩家前方，供玩家閱讀，直到全部卡片都抽完，再重新回收。

8. 地產抵押和破產規則

(1) 海岸格

「徽章」以當初執行「守護海岸大作戰」的一半價格與銀行交換，海岸格、景點格的擁有權皆可作為抵押，抵押價標註於資訊卡底部，抵押過程中資訊卡需繳回銀行，且不得向其他玩家收取「環境整理費」及「景點修繕費」，只有原地主可用抵押價將土地贖回。玩家可進行海岸格交易，原則是該海岸格為空地，且雙方同意最後價格，達成共識即可交易。

(2) 破產時

玩家變賣所有「徽章」和「海岸格」等資產後，假如依舊無法償還債務，即刻宣告破產，必須退出遊戲。

9. 勝利條件

(1) 當其餘玩家全數破產，剩下的該名玩家（未破產者）即為獲勝者。

(2) 玩家互相約定進行時間為若干分鐘，時間結束清點所有人的現金（含徽章及資訊卡，資訊卡以空地抵押價計算）。

三、探討環境教育桌遊實質效益

(一) 前測、後測、延宕測驗測驗卷設計

文獻探討中提到，環境教育公式中 K1 與 K2 分別是自然、社會屬性的知識，(K1+K2)即為關於環境的總和知識，AS 係指適當策略(appropriate strategy)，本桌遊亦針對金門海岸之地景樣貌、生態資源、人文文化，符合 K1 與 K2；因此在考卷設計中我們維持這三個構面，分別在地景樣貌構面出了 7 道題目，生態資源構面出了 7 道題目，人文文化構面出了 6 道題目，散

落在考卷順序中，考核學習者是否藉由桌遊學習到相關知識，並能夠做到理解、統整。後續的簡答題則可供後續做「適當策略」的分析，探討遊戲式學習對學習者本身而言是否為環境教育的最適當策略，倒數兩題的情境模擬題則可探討經過環境教育桌遊的遊玩，在環保實踐的態度上受試者是否有所改變。

表十一、實驗測驗卷雙向細目表

構面	題目來源	題目敘述	題目選項	對應卡牌以及規則設計
地 景 樣 貌	參考 資料 6	1.下列哪一處海岸，是金門地區最大的沙泥海灘地景？	(A) 馬山觀測站海岸 (B) 料羅港海灣 (C) 古寧頭海岸 (D) 慈湖	O3、O8、O10、O11
		2.下列哪一處海岸，是金門地區唯一的玄武岩地質海岸？	(A) 沙溪堡海岸 (B) 寒舍花海岸 (C) 青岐南山頭海岸 (D) 上林一貴山海岸	O7、O13、O14、O15
	參考 資料 1	3.下列哪一處海岸，並沒有由現代沈積物組成的沙灘？	(A) 慈湖 (B) 寒舍花海岸 (C) 后頭 L56 海岸 (D) 馬山觀測站海岸	O7、O8、O11、O12
	參考 資料 10	6.金廈距離最短的地方位於何處？	(A) 金城海濱公園 (B) 料羅港海灣 (C) 西園濕地 (D) 雙口戰鬥村	O1、O3、O9、O19
	參考 資料 11	8.下列哪處海岸是烈嶼地區最大的潮間帶及最大產量蚵田所在地？	(A) 東林海濱公園 (B) 沙溪堡海岸 (C) 青岐南山頭海岸 (D) 上林一貴山海岸	O13、O14、O15、O16
	參考 資料 6	17.下列哪些海岸皆位於金沙鎮轄區內？	(A) 料羅港海灣、寒舍花海岸、馬山觀測站海岸 (B) 沙溪堡海岸、田浦海岸、西園濕地 (C) 料羅港海灣、沙溪堡海岸、馬山觀測站海岸 (D) 寒舍花海岸、田浦海岸、西園濕地	O3、O6 O7、O8、O9、O14
		參考 資料 12	20.藍色公路是一條航線，能提供遊客暢遊「離島中的離島」，請問下列哪個金門的周邊島嶼並不在航線範圍內？	(A) 東碇島 (B) 復興嶼 (C) 猛虎嶼 (D) 二膽島
生 態	參考 資料	7.下列哪一段時間是藍眼淚最推薦的	(A) 1-3 月 (B) 4-6 月 (C) 7-9 月 (D) 10-12 月	F3

資源	13	觀測時間？		
	參考資料 14	11.-16.以下哪些生物常在金城海濱休閒公園出沒(複選)	(A) 彈塗魚 (B) 招潮蟹 (C) 紅樹林 (D) 鷗 (E) 鷺 (F) 文昌魚	O1
人文文化	參考資料 15	4.下列哪一處海岸，曾發現大量貝塚遺址並定年於八千年前？	(A) 后湖海濱休憩區 (B) 南石滬公園 (C) 復國墩海岸 (D) 西園濕地	O2、O4、 O5、O9
	參考資料 1、16、17、18	5.下列關於海岸和景點的敘述何者錯誤？	(A) 南石滬公園過去曾經是開挖地下花崗石的礦場，中正紀念堂、桃園機場的建材皆來自於此，直到現在依舊有礦場營業。 (B) 田浦海岸及鄰近村莊是金門唯一可見「巡檢司」的地方。 (C) 古寧頭海岸有來自九龍江的大量沈積物，氧化形成褐鐵礦。 (D) 后湖海濱休憩區有花蛤、紫孔雀殼菜蛤、捲曲黑星珊瑚、衛氏毛帶蟹等多元生物。	O2、O4、 O6、O10
	參考資料 19	9.下列有關文昌魚的敘述何者正確？	(A) 金門為文昌魚目前唯一的主要棲息地 (B) 因民生食用的大量捕撈使文昌魚資源枯竭 (C) 曾經在金門六處海域發現過 (D) 廈門因建築海堤，生態環境破壞，文昌魚面臨瀕臨絕種的危機。	O3、C8
	參考資料 20、21、22、23	10.下列關於金門觀光相關活動何者錯誤？	(A) 土豆音樂祭因第一年舉辦失敗，便沒有舉辦後續類似的活動。 (B) 金門縣政府積極推廣「整合文創聚落」發展金門文化、設計以及公益資產，成功帶動年輕人回金，並創造後浦十六特區的商機。 (C) 金門縣政府統計自 104-109 年旅遊人口分析，金門旅遊人數逐年成長，帶動了民宿的發展。 (D) 一條根在兩岸三地推廣成為內服外用的保健產品、貼布、軟膏、食補、精油。	F8、F9、F10、 F11
參考資料 1、18	18.「某處因為工程改變了原有的海岸、潟湖，並創造出新的沙嘴地景，有台灣環簾蛤、菲律賓簾蛤出沒。」上文的某處是指哪一處海岸？	(A) 金城海濱休閒公園 (B) 慈湖 (C) 后湖海濱休閒區 (D) 復國墩	O1、O2、 O5、O11	

	參考資料 24	19.下列何者單車旅遊路線與鄉鎮的組合敘述錯誤？ (A) 金城—歷史古蹟線 (B) 金寧—戰役史蹟線 (C) 金湖—山景綠意線 (D) 烈嶼—尋絲訪勝線	F6
開放式問題	21.	請問你/妳對於遊戲式學習（例如：使用遊戲的方法，學習任何領域的知識）抱持正面還是負面看法？	希望藉由回饋得知遊戲式學習對學習者實質的感受，並考量環境教育強調態度、價值觀的培養，故設簡答題。
	22.	承上題，為什麼？	
	23.	你/妳認為什麼是提升海岸知識的最好方法（例如：閱讀相關書籍）？	
	24.	假如你/妳今天在金門一處海岸遊玩時，看見垃圾遍布或者有野生的三棘蟹等珍貴生物資源，你是否會想要做出幫助（例如：就地開始整理環境或通報官方單位有生物資源需要保護）？	
	22.	承上題，為什麼？	
	23.	你/妳認為什麼是提升海岸知識的最好方法（例如：閱讀相關書籍）？	
	24.	假如你/妳今天在金門一處海岸遊玩時，看見垃圾遍布或者有野生的三棘蟹等珍貴生物資源，你是否會想要做出幫助（例如：就地開始整理環境或通報官方單位有生物資源需要保護）？	

（二）學習態度量表設計

1.學習態度

學習態度是一種潛在性的變相，也是一種假設性的概念建構，必須透過外顯行為來推知，所以只能以間接的方式，透過各種情境引發個體的反應，來推論其態度的性質，其中態度測量法是最常用的方法。（許定邦，2002）

2.量測方式

態度量測有幾種常用方式，其中態度量表法和自由反應法是最常使用的。本研究所採取的方式即為態度量表法之中的李克特（Likert）總加量表，量表中的題目主分成兩個部分，一為題幹，通常大多是一個表明態度好惡的陳述句，另一部份是供作選答的五點量表。依照等級依序給予1、2、3、4、5分，受試者對某態度面向所持的好惡程度即為該面向各題上所得分數之總和，態度之積極性與總分成正相關。

3.量表選擇

李克特總加量表信度較賽斯通量表高，具有較大的變異性，受試者可以表達其情感的強度。（郭生玉，1999）

4.量表目的

本研究之所以設計學習態度量表，是為探討學習態度和學生本身在環境教育中成長的幅度是否有所相關，以及比較在經過環境教育桌遊遊玩的經驗後，實驗組學生對於金門海岸所表現

的學習態度量表分數是否高過未體驗環境教育桌遊的對照組學生，以了解遊戲式教育是否提升了學生對於金門海岸的學習態度。

表十二、學習態度量表雙向細目表

態度層面	次層面	指標內容	衡量項目敘述	出處
自我概念	自我行為	對自我行為的看法	我會認真的、自動自發的了解金門海岸。	1、2、
	自我行為	對學習內容的喜好傾向	我喜歡親近金門海岸。	
	自我認同	對自我學習能力的評價	我比他人更快能學習金門海岸資訊。	
	自我認同	個人努力與成就的對應關係	只要我努力我就能夠學會金門海岸的相關知識。	
	自我認同	對自我能力的滿意度	我覺得自己很適合學習金門海岸的相關知識。	
	自我行為	對自我表現的滿意度	盡可能了解金門海岸，對我而言是一件有成就感的事情。	
	自我行為	對學習科目的看法	我認為了解金門海岸對我個人是有用處的。	
學習動機	社會學習	關注人的個人認知、人的行為以及周圍環境之間的互動，所帶來對於人類的學習動機的影響。	我覺得認識金門海岸很重要，因為在日常生活會使用到。	3、4、5、6、7、8、9、
	認知主義	認為學習過程中的心理進程才是影響學習動機的關鍵要素。	我覺得認識金門海岸很重要，因為可以刺激我的思考。	
	社會學習	關注人的個人認知、人的行為以及周圍環境之間的互動，所帶來對於人類的學習動機的影響。	我覺得認識金門海岸，同時學習環保行動的概念（如：淨灘如何進行）很重要。	
	認知主義	認為學習過程中的心理進程才是影響學習動機的關鍵要素。	我覺得認識金門海岸很重要，因為能夠滿足自己的好奇心。	
	人本主義	人本主義重人類的內在動機，此為歸屬的需求。	我覺得認識金門海岸很重要，因為想更了解金門這片土地。	
	人本主義	此為知的需求。	我喜歡了解金門海岸的過程。	
自我效能	結果預期	自我效能會影響學習者在行為上的自信心以及信念表現。	我對於是否能夠學會有關金門海岸的基本知識（如：金門有沙岸及岩岸）有一定的信心。	11
	結果預期	不分難度高低的學習內容在自信心及信念的表現。	不論金門海岸知識是簡單或困難，我都有把握能夠學會。	
	結果預期	對於難度較高的學習內容呈現的自我效能高低。	我對於較難的金門海岸知識沒有把握可以學會。	
	結果預期	透過評估自己的學習效能決定後續的學習行為。	不管我多努力也沒有把握學會金門海岸知識。	
	問題解決	對於難度較高的學習內容	當學習的金門海岸知識有點難	

		是否有解決疑惑的自信。	的時候，我不是選擇放棄就是只學簡單的部分。
	問題解決	對於難度較高的學習內容是否有解決疑惑的自信。	對於較難以理解的金門海岸知識，我會選擇直接跳過而不去理解它。
出處 1	自我概念與學業成就之間關聯性被長期廣泛地探討 (Marsh & Martin,2011)		
出處 2	自我概念不僅受到能力表現的塑造，也是影響學習成就的重要情意變項 (Pajares & Schunk, 2001)		
出處 3	認為學習動機是學生在學習方面的成就動機，為個體追求成功的一種心理需求，也是影響學業成就的主因之一。(Stipek,1995)		
出處 4	學習動機是個體追求成功的一種心理需求，亦即學習者發現學習動機的意義與價值，而嘗試驅策自己追求成長之傾向。(朱敬先,2000)		
出處 5	學習動機乃是學習者個人對學習事物的一種看法，此看法會影響求知的需求。(張春興,1996)		
出處 6	認知主義的教育心理學家試圖要藉由認知過程，來作為解釋學生的學習動機背後的運作模式。相對於行為主義的動機理論，他們注重的是學習行為中間的認知過程，即心理進程。		
出處 7	行為主義中人的行動全受到外在環境的制約控制，其實對於整個學習歷程過於簡化，也同意部分認知過程其實對學習是相當重要的，因此揉合了部分行為主義以及認知主義中的理論，且特別強調社會情境底下個體受到他人的影響的效果，關注人的個人認知、人的行為以及周圍環境之間的互動，所帶來對於人類的學習動機的影響 (Albert Bandura,1977)		
出處 8	人類需求層次由下到上：生理需求、安全需求、隸屬與愛的需求、自尊需求、知的需求、美的需求、自我實現需求。(Abraham Harold Maslow,1943)		
出處 9	教學活動必須與學生的需求配合，以提升其動機層次，唯有先滿足低層次需求，高層次需求才能被激勵。因此，教學活動必須先滿足低層次需求，高層次的需求才有機會被激勵，進而提升其學習動機。張春興 (1994)·教育心理學－三化取向的理論與實踐·台北：東華		
出處 10	學習動機分類為三種主要的成分：價值成分的動機、期望成分的動機、情感成分的動機，這三種主要動機個別的程度會影響學習者的學習成效。(Paul Pintrich,1989)		
出處 11	對於單獨的個人對於相信自身能夠完成工作的信心程度。自我效能理論認為這個信心程度，會大幅的影響個人的繼續堅持的動機。是個人對自己某方面工作能力的主觀評估。(Albert Bandura,1982)		

(三) 研究對象

1.實驗組

研究對象共 36 位高中學生，學生學業表現呈 S 型分布，可視為普遍的教學現場所面對的學生，並無選擇偏差之情形。共分成 12 個小組進行。

2.對照組

研究對象共 116 位高中學生，學生學業表現呈 S 型分布，可視為普遍的教學現場所面對的學生，並無選擇偏差之情形，對照組研究對象與實驗組就讀同一年段，實驗的操控變因為「是

否體驗過金門海岸環境教育桌遊」。僅施測學習態度量表，供後續進行比較與分析，探討遊戲式學習對於提高自我概念、學習動機、自我效能的幫助。

(四) 實驗步驟

第一步：發放前測試卷共 20 題，30 分鐘後收回。

第二步：進行 10 分鐘的遊戲說明。

第三步：受試者在未被告知有後測試卷的情況下開始遊戲，90 分鐘後遊戲結束。

第四步：發放與前測完全相同但為全新且空白的後測試卷，同樣於 30 分鐘後收回。

第五步：將前後測考卷一併收入彌封袋，並請一位受試者代表進行彌封程序。

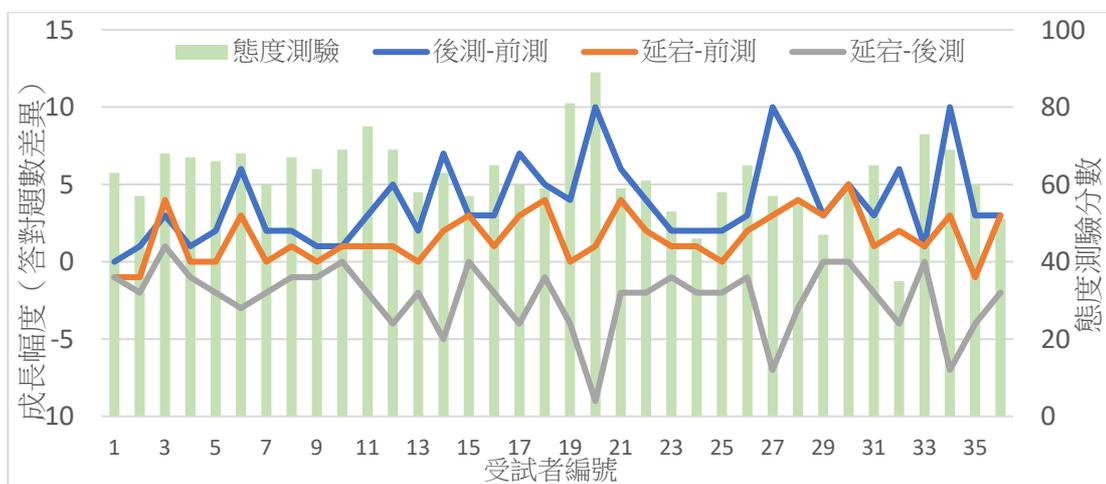
第六步：30 天後進行延宕測驗，考卷與前後測完全相同，同樣於 30 分鐘後收回。

第七步：接著施測學習態度量表，填寫 5 分鐘後收回。



圖十、實驗進行景象

伍、研究結果與討論



圖十一、受試者前測、後測、延宕測驗成長幅度與態度分數圖

一、綜合表現結果分析

(一) 受試者個人答對題數和態度分數之交叉分析

1. 成長幅度與衰退幅度

檢視受試者三次實驗的答對題數成長與衰退幅度，發現幾乎所有受試者後測答對題數皆增加；延宕測驗也仍有 72%(26 人)的受試者表現較前測佳。前後測成長幅度大的受試者，其衰退幅度亦大，兩者之相關係數為-0.79。

2.學習成效與學習態度

由後測表現最佳的編號 20、27、34 受試者的態度分數比較，我們推估態度分數高低和受試者是否能夠得到較佳的學習成效並無直接關聯，實際繪製出總學習態度得分和成長幅度 XY 散布圖，以及各個學習態度構面得分與知識構面得分的 XY 散布圖（如：自我概念與地景樣貌、自我概念與生態資源），發現所有圖表的相關係數未達中相關程度。

（二）受試者整體平均表現

表十三、實驗數據統計表

	前測 (答對題數) T1	後測 (答對題數) T2	延宕測驗 (答對題數) T3	態度測驗 (得分) T4	成長幅度 (題數) T2-T1	成長幅度 (題數) T3-T1	衰退幅度 (題數) T3-T2
平均值	9.639	13.5	11.167	62.194	3.833	1.583	-2.333
標準差	2.780	3.539	2.882	9.573	2.619	1.587	2.121

由上表我們發現，論平均答對題數後測和前測相比成長了約 20 個百分點，延宕測驗和前測相比成長了 7.5 個百分點，延宕測驗和後測相比衰退了約 11.5 個百分點。而學習態度量表最高分可得 105 分，我們將分數分為三個區間，70-105 分為高學習態度，30-70 為中學習態度，0-30 為低學習態度，高學習態度共 4 人，共佔 11.1%，中學習態度共 32 人，共佔 88.9%，低學習態度共 0 人，共佔 0%。標準差以學習態度量表分數最大。

（三）受試者整體實驗效果量

表十四、效果量總表

後側與前測相比	延宕測驗與後測相比	延宕測驗與前測相比
1.213	-0.723	0.610
大的正效果量	中的負效果量	中的正效果量

效應量 (effect size) 是量化現象強度的數值。實際的統計量包括了二個變數間的相關程度、迴歸模型中的迴歸係數、不同處理間平均值的差異。其絕對值和效應成正比。估算學習成效可使用該方式計算。由此方法計算本實驗數據，得表十五。我們發現後測與前測有極為顯著的正效果量，可證明金門海岸環境教育桌遊對於受試者的知識層面確實有所幫助；而延宕測驗與後測相比有中的負效果量，是合理的結果。延宕測驗與前測相比有中的正效果量，可見金門海岸環境教育桌遊對受試者的影響並非限於短期，即便事隔一個月，仍有正成長。

二、知識層面學習成效

（一）受試者整體平均表現

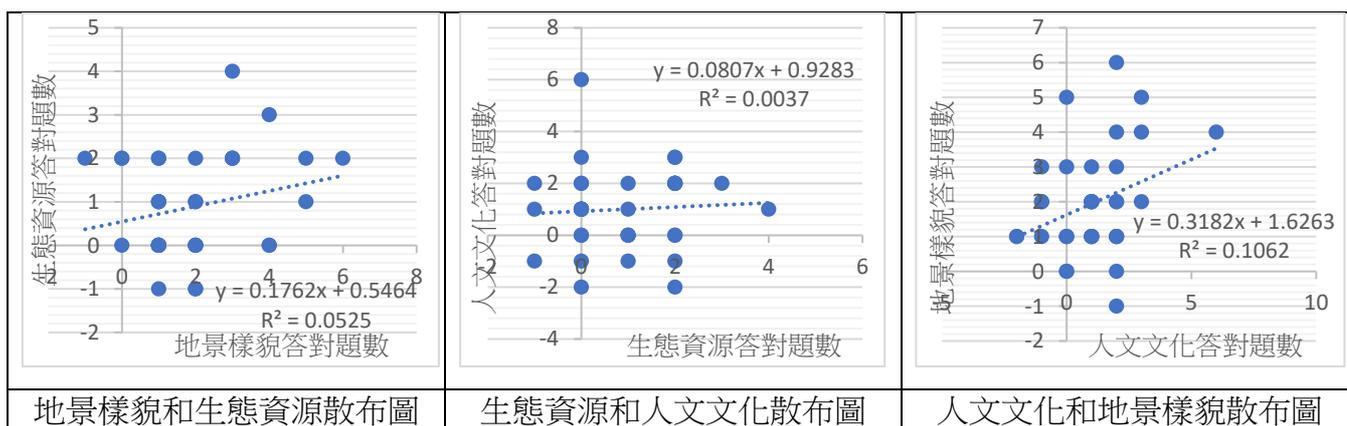
表十五、各構面表現統計

構面 項目	地景樣貌			生態資源			人文文化		
	前測	後測	延宕	前測	後側	延宕	前測	後測	延宕
平均數	2.417	4.361	2.694	5.417	6.306	6.111	1.889	2.889	2.333
標準差	1.164	1.766	1.578	1.277	0.937	1.242	1.349	1.523	1.202

由上表我們發現受試者在地景樣貌構面起初答對題數為構面排序第二高，後測的成長幅度最大，可證明遊戲設計制度對於地景樣貌的知識提升有所幫助，但延宕測驗衰退幅度亦大，推測為地景樣貌知識在後續生活難以應用，容易遺忘；生態資源構面中我們發現普遍受試者在前測已經獲得較高的答對題數，後測亦有所成長但幅度不大，延宕測驗衰退幅度也小；人文文化構面整題波動幅度皆小。

(二) 受試者個人三項構面答對題數之交叉分析

表十六、測驗卷三項構面答對題數交差比對 XY 散布圖（以後測答對題數繪製）



由表十六得到，三項構面答對題數的相關係數在 0~0.32 的區間，相關程度小。

三、學習態度結果分析

(一) 對照組與實驗組平均表現之比較

表十七、學習態度量表分數表

	項目	自我概念	學習動機	自我效能	全體表現
對照組	平均數	20.933	10.144	14.416	45.493
	標準差	6.094	3.593	3.183	10.723
實驗組	平均數	26.25	17.527	19.971	63.748
	標準差	4.768	3.113	3.392	9.573

1. 實驗結果

對照組學習態度量表回收，扣除無效問卷後，有效樣本數共計 104 份。本研究採用統計方法為描述性統計（Descriptive Statistics），透過平均數、標準差來描述對照組和實驗組受試者對於學習金門海岸知識抱持的不同態度。由表十七發現，實驗組在自我概念構面平均表現比對照組高了 5.3 分，學習動機構面平均表現高了 7.4 分，自我效能構面平均表現高了 5.6 分，而在三個構面加總的表現上，實驗組更是比對照組高了 18.3 分。

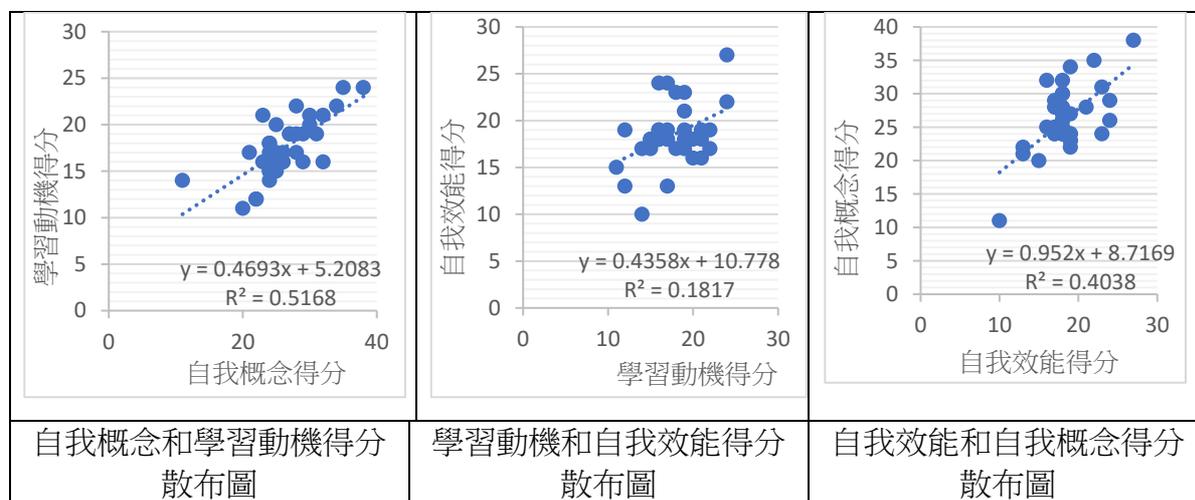
2. 討論與分析

可推估是否用遊戲式學習的方式接觸金門海岸相關知識，的確會影響對金門海岸知識所抱持的學習態度，遊戲式學習可以增加受試者的興趣、提高自我概念；學習過後，更了解金門海岸能促進受試者對學習動機的思考。遊戲式學習能減輕學習的負擔，讓生澀的海岸知識變得

平易近人，可以增加受試者學習該內容的信心，提高自我效能。這也呼應到環境教育公式中的 AS 適當的策略，所以我們認為遊戲式學習可成為適當策略的其中一個選項。

(二) 受試者個人三項構面態度得分之交叉分析

表十八、學習態度量表三項構面得分交叉比對 XY 散布圖

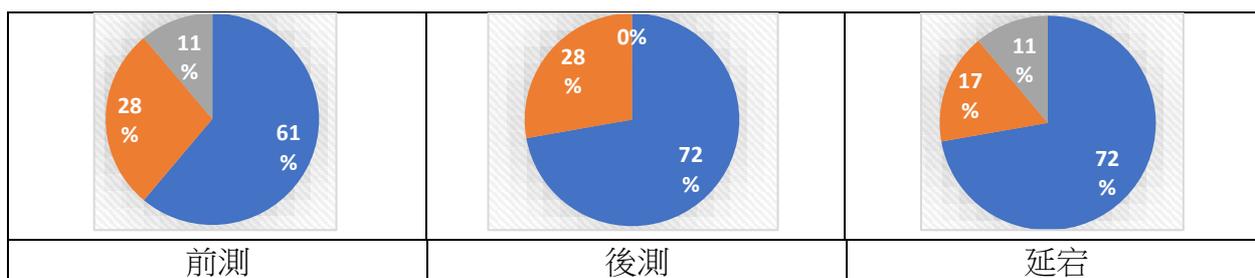


由表十八可知，「自我概念和學習動機」及「學習動機和自我效能」相關係數約為 0.4，值得注意的是「自我效能和自我概念」相關係數為 0.952，自我概念強調對學習內容的喜惡，自我效能強調對學習較難內容的信心，推估若在遊戲設計中，增添更多吸引受試者的元素，便能提高對學習內容的喜好，進而提高信心，降低因海岸知識過於專業而放棄學習的情形。

四、開放式問題

(一) 受試者對遊戲式學習的看法

表十九、第 21 題回答狀況（藍色為「正面」、橘色為「負面」、灰色為「未表態」）



由上表我們發現，前測時對遊戲式教育抱持「正面」態度的受試者便已高達 61%，後測和前測相比更提升了 11%，未表態在後測時數據為 0%，表示受試者對於遊戲式學習皆有所看法、感想，三次平均下來抱持正面態度的受試者約佔 68%。第 23 題是接續第 22 題，延伸回答選填「正面」或「負面」的原因，以下為回答的整理。

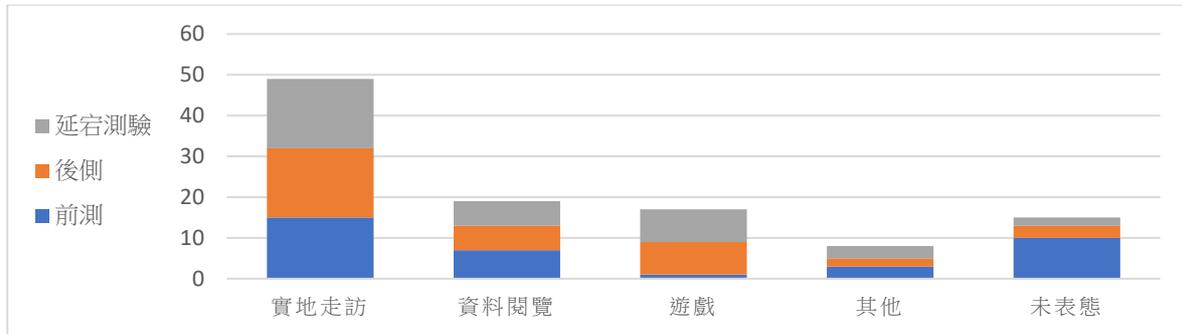
(二) 影響受試者對遊戲式學習看法的原因

表二十、第 22 題回答狀況（摘錄）

<p>提高樂趣</p>	<p>「遊戲帶起興趣，再用興趣成為學習動力」、「可以邊玩邊學不無聊」。</p>
<p>降低壓力</p>	<p>「比較輕鬆、容易學習」、「可以當作休閒，同時也學到知識」。</p>

學習效果較佳	「遊戲比較容易記憶」、「可以學得比較快，更容易吸收新知識進去」、「玩的過程中一點一滴加深記憶」、「更可以事半功倍的學習」。
學習效果不彰	「無法一邊專心玩遊戲一邊學習」、「無法透徹了解」、「很快就忘記了，沒有記得很清楚哪個地方」。
體驗不佳	「玩遊戲對我來說是一種快樂、放鬆、不動腦的娛樂，如果還要同時學習那未免太辛苦了」、「遊戲好玩但學習不好玩，搭在一起不好」。

(三) 受試者對最佳環境知識學習方法的看法

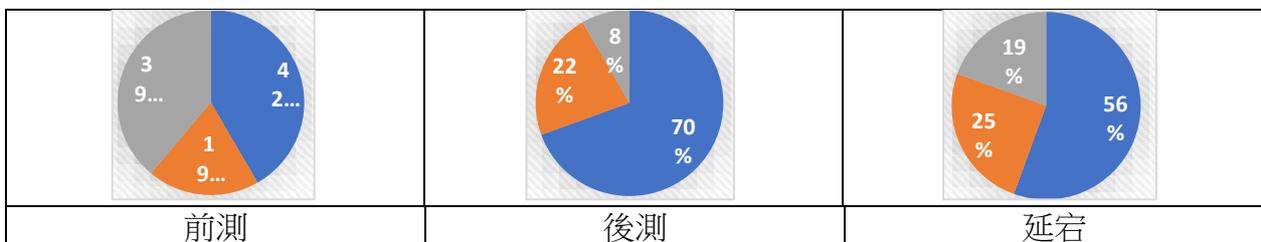


圖十二、第 23 題回答狀況長條圖

由上圖我們發現，和問卷調查意見結果一致，實地走訪是大多數受試者認為效果最好的環境教育方法，值得注意的是，最初只有 2% 的人認為遊戲是效果最好的學習方法，但在後測提升到有 22% 的人認為遊戲是效果最好的學習方法，延宕測驗時依然有 22 的人支持遊戲式學習。

(四) 受試者對環境保育行為的看法

表二十一、第 24 題回答狀況 (藍色為「會」、橘色為「不會」、灰色為「未表態」)



由上表我們發現，後測和前測相比選擇「會」實際做出環境保育行為的受試者增長了 28%，延宕測驗和前測相比也增長了 14%，但選擇「不會」的受試者維持在 19% 到 25% 的區間，推測環境教育桌遊可以激發未表態、未有想法的受試者在認識環境後，有願意實際幫助環境的想法，但尚未有辦法扭轉原本就不願意做出環保行為的受試者。

(五) 影響受試者對環境保育行為看法的原因

表二十二、第 25 題回答狀況 (摘錄)

未表態	「沒有想法」、「不知道」。
歸屬感	「自己的家園要自己維護」、「因為這是屬於我們家鄉的資產」、「身為金門人應該做的事」、「因為從小在金門長大，對這土地有情感」。
環保	「地球是需要大家的一起負責」、「因為保護地球人人有責」、「因為環

責任感	境是大家共同的，需要大家一起維護」、「想為環境盡一份力」。
能力考量	「對海域不熟悉」、「我沒有能力」、「覺得無法光靠自己一人完成」、「我覺得交給官方單位來處理，會比較專業」。
意願低	「比較少去那邊玩」、「不想做」、「因為太髒了」、「沒空」。

從這些回答中我們開始思考該如何藉由遊戲設計改變「未表態」類、「能力考量」類、「意願低」類受試者的想法。針對「未表態」類和「意願低」類，我們能做的設計改良是，盡可能將擴展海岸、環境所觸及到的領域，若受試者感興趣的領域和海岸產生了連結，也許受試者對海岸問題漠不關心或毫無想法的情況將有所改變；針對能力考量類，我們能做的設計改良是，在卡片內容或輔助用繪本中，提及普通人也能做到的環保行為，並舉出當地已經有所行動的環保團體作為例子。

陸、結論

- 一、從金門中小學學生對於金門海岸線的認知程度及環保概念調查，我們發現環保的概念普及，但是大多受試者的回覆顯示，環保的概念僅停留於「想法」，海岸的知識僅停留於「片面」、「模糊」，因此我們在桌遊的配件設計及遊戲理念都加入了許多具體的資訊，改變學生對環保和海岸的認知「既熟悉又陌生」的感受。
- 二、從探討環境教育桌遊實質效益的實驗結果中，我們發現以個人表現層面來看，桌遊對於受試者金門海岸知識量的提升有一定效果，受試者以後測答對題數和前測相比為大的正效果量；以延宕測驗和前測相比為中的正效果量。
- 三、實驗組受試者和對照組受試者的學習態度量表分數表現之比較上，我們發現實驗組對金門海岸知識的學習態度明顯高於對照組的分數，平均總分共高出 18.255 分。因此，我們認為遊戲式學習能夠作為環境教育的一個適當策略，是一個能夠做到知識層面、態度層面、價值觀層面提升的教育媒介。
- 四、開放式問題中我們看見受試者除了知識方面的成長，在環保行為模擬情境題中，選擇「會」實際做出環境保育行為的受試者，後測和前測相比增長了 28%，延宕測驗和前測相比也增長了 14%。我們認為這代表本金門海岸主題環境教育桌遊，可以做到態度層面的改變

柒、未來展望

- 一、增加注音、將艱澀知識轉化為國小生可吸收的內容，在國小各年級進行實質效益測試。
- 二、翻譯為英文版本，提供金門旅遊業者本環境教育主題桌遊，供各國遊客遊玩，製造深度旅遊經驗，提供觀光及海岸遊憩資訊。
- 三、延伸其他版本，如金門人文歷史主題桌遊、金門生態多樣性主題桌遊，依照類似的脈絡進行發想，以「寓教於樂」的方式加強年輕學子的家鄉意識，間接改善人口外流現象。

捌、參考資料

1. 金門縣政府（2004）· *金門海岸地景資源*· 金門縣：林英生、吳啓騰。
2. 金門縣政府（2004）· *生物總動員——金門地區的生物多樣性*· 金門縣：李慶豐、周志強、許永面、莊西進。
3. 金門國家公園管理處（2017）· *烈嶼潮間帶生物資源*· 金門縣：洪清漳。
4. 林俊全、任家弘、沈明佑（2016）· *金門國家公園海岸地景資源調查保育管理規劃*· 台北：金門國家公園管理處委託國立台灣大學之研究報告
5. 洪清漳· 烈嶼觀察筆記· 取自：<https://taconet.pixnet.net/blog>
6. 鄭遠昌（2016）· 金門海岸的特殊地景· *地景保育通訊*，42，29-33。
7. 章英華（2010）· *台灣社會變遷基本調查（環境組）*· 台北：行政院國家科學委員會人文社會科學發展處。
8. 聯合國永續發展目標· 取自：<https://www.ait.org.tw/wp-content/uploads/sites/269/un-sdg.pdf>
9. 教育部國民及學前教育署（2017年5月10日）· *十二年國民基本教育課程綱要*
10. 雙口海濱公園· 取自：<https://kinmen.travel/zh-tw/travel/attraction/1538>
11. 黃偉柏（2014）· *金門沿海淤泥沉積對牡蠣養殖生產區之影響初步評析*· 台北：國立台灣海洋大學· 取自：<https://reurl.cc/lV2gyv>
12. 金門藍色公路 8/4 首航· 取自：<https://www.kmdn.gov.tw/1117/1271/1272/256214>
13. 柔情似水能讀心· 取自：<https://www.kmdn.gov.tw/1117/1271/1274/312730/>
14. 金城海濱休閒公園· 取自：<https://kinmen.travel/zh-tw/travel/attraction/1493>
15. 內政部營建署· *金門國家公園管理處金門移民適應與遷移調查研究（史前期）*· 第三章金門地區的相關史前遺址第一節復國墩遺址· 內政部營建署金門國家公園管理處。
16. 南石滬公園· 取自：<https://kinmen.travel/zh-tw/travel/attraction/490>
17. 郭哲銘（2008）· *滄海紀遺譯釋*· 金門縣政府觀光局。
18. 孫麗婷（2005）· *金門潮間帶生物世界*· 內政部營建署金門國家公園管理處
19. 張崑雄（2010）· *金門海域生態調查研究文昌魚之資源調查研究與應用(金門)*
20. 土豆音樂祭· 取自：<https://www.facebook.com/villagelive/>
21. 後浦十六藝文特區· 取自：<https://kinmen.travel/zh-tw/travel/attraction/1454>
22. 金門遊客人數統計表· 取自：http://www.kmnp.gov.tw/government/government_detail/30
23. 王大夫一條根· 取自：<https://www.drwang1855.com.tw/product.php>
24. 鐵馬之旅· 取自：<https://kinmen.travel/zh-tw/discover/cycling-tours>
25. 葉欣誠（2012）· *全國環境教育的推動與展望*· 環境工程會刊· 第23卷第4期

26. Thiagarajan, S. (1988). The myths and realities of simulations in performance technology. *Educational Technology*, 38(5), 35-41.
27. Whitebread, D. (1997). Developing children's problem-solving: the educational uses of adventure games. In A. McFarlane (Ed.), *Information technology and authentic learning*. London: Routledge.
28. Kristian Kiili (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential- gaming model, *Internet and Higher Education* ,8 ,13 – 24
29. Smith, L., & Mann, S. (2002). *Playing the Game: A Model for Gameness in Interactive Game Based Learning*. Proceedings of the 15th Annual NACCQ.
30. 張春興（1997）・教育心理學。臺北：東華書局。
31. 張欣戊（1989）・發展心理學。臺北：空中大學。
32. Hutt, C. (1971). Exploration and play in children. In R.E. Herron, & B. Sutton-Smith (Eds.), *Child's play*. (pp. 231-251). New York : Wiley.
33. 許定邦（2002）・高中高職實施多元入學方案後國中生學習困擾及學習態度之研究（碩士論文，未出版）・彰化市：彰化師範大學教育研究所。
34. 郭生玉（1999）・心理與教育測驗・臺北：精華。
35. Marsh & Martin, 2011 Academic self-concept and academic achievement: Relations and causal ordering *March 2011 British Journal of Educational Psychology* 81(Pt 1):59-77
36. Pajares & Schunk Self-Beliefs And School Success: Self-Efficacy, Self-Concept, And School Achievement *October 2000 Perception*
37. Stipek, 1995 Stipek, D. (1995). Effects of different instructional approaches on young children's achievement and motivation. *Child Development* , 66 (1), 209-223.
38. 朱敬先（2000）・教育心理學・臺北：五南。
39. Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review* , 84 (2), 191-215.
40. Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370-96.
41. Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2),
42. Paul pintrich Pintrich, P.R., Smith, D.A.F. & McKeachie, W.J. (1989) *A Manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. Mich: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning (NCRIPTAL). School of Education, The University Michigan. research and future directions. *Adult Education* , 28 (4), 253-260.

附錄、卡牌成品（部份）

一、資訊卡

<u>金城海濱休閒公園</u>	<u>后湖海濱休憩區</u>
現代沈積物/泥灘	現代沈積物/白沙灘
地理特色： 緊鄰 <u>浯江溪出海口</u> 旁。	地理特色： 連接 <u>成功、尚義、泗湖、歐厝</u> 沙灘。
生物特色： <u>彈塗魚、招潮蟹</u> 、貝類； <u>海茄苳</u> ； <u>鷗科、鷺科及鸕科鳥類</u> 來此渡冬。	生物特色： 花蛤、紫孔雀殼菜蛤、 <u>捲曲黑星珊瑚、衛氏毛帶蟹</u> 。
環境整理費：	環境整理費：
空地.....400 元	空地.....400 元
一級守護.....2000 元	一級守護.....2000 元
二級守護.....8000 元	二級守護.....8000 元
空地抵押價...1600 元	空地抵押價...1700 元

二、機會卡

自願投入社區志工服務

繳交培訓學費 500 元並原地暫停一次

103 年開始金門線老年人口數呈現大於幼年人口，106 年起人口結構呈現高齡化現象，聚居高齡比率更是驚人，目前大多社區有供餐、樂齡活動等，願金門的老人家們皆能樂活！

迎接馬拉松！學習國際禮儀

面帶微笑的和每個人握手，得 300 元

國際金門馬拉松分為：全馬組、半馬組、路跑組、健康休閒組，最早參與人數 5000 餘人到第八屆突破 20000 大關。可同時體驗馬拉松的快感和美景，吸引多位國際選手慕名而來。

三、命運卡

在欣賞藍眼淚時被瘋狂告白

其他玩家要對抽到卡牌的人表達讚美

4-6 月間是藍眼淚的最推薦觀測時間，觀察點有官澳海提、尚義成功海岸、后湖海濱公園、歐厝沙灘、料羅南石滬公園和慈湖。滿潮前兩小時，初一前後月光小潮情況下，最好觀察。

修繕洋樓，結識建築設計師

免費進行一次「守護海岸大作戰」

「十去、六亡、三在、一回頭」落番是金門和南洋深深的連結，揚帆是要讓家族的生活變得更好，揚帆是要將番匯或一封信送到摯愛的家人手中，落番與金門的海和人民密不可分。

【評語】 052704

1. 研究內容有趣且具有原創性。
2. 在對照組實驗中，因無給予任何的操作用，這在比較實驗組數據上會出現問題。
3. 表二、表三均為別人的成果，因加以註解。
4. 統計分析方法上有些不恰當之處，建議可以修正。
5. 文獻論述沒有 citations
6. 桌上遊戲製作可稱嚴謹，但兩份問卷（環保概念、學習態度）設計的理論基礎不足（概念知識問題為五分量尺？），信效度的討論缺乏
7. 資料收集與分析深度不足，也有錯誤（量表向度的相關性以 Pearson r 作為分析，卻用 regression）。

摘要

「民眾為主體」、「理解環境替代改造環境」是多數國家進行海岸環境保育的主軸，推估改善金門海岸環境現狀的重點亦在於當地居民的投入，為**提高民眾參與度**，我們認為能從「環境教育」方面著手。本研究嘗試開發一套金門海岸環境教育桌遊，首先進行了文獻探討，深入了解**金門海岸地景樣貌、生態資源和人文文化**；其次設計問卷以調查金門學生對環境保育的概念和海岸的認知；接著將金門海岸的資訊藉由**卡牌內容與遊戲規則**融入大富翁桌遊方式，並進行**前測、後測、延宕測驗、學習態度量表分析**；實驗結果顯示，**此遊戲對於金門海岸線方面的知識，進一步學習的意願，和投身環保行動的積極性與態度等多方面都會帶來提升的效果**。關鍵字：環境教育、桌上遊戲、遊戲式學習

壹、研究動機

曾閱讀有關「英國海神計畫」及「日本天神崎自然關懷協會」的報導，兩者在作法上有三大特點：以民眾為主體，由民眾號召響應；主旨是管理變化，倡導以**理解環境為優先**；打造自然觀察教室，**誘發學生使命感**。我們開始聯想，金門也擁有豐富海岸資源，如何傳遞金門特色，讓更多人認識金門呢？最後我們決定使用**大富翁形式的桌遊**，帶領大家發現**金門海岸線之美**！

貳、研究目的

一、環境教育工具——OCEAN桌遊研發

二、OCEAN桌遊實質效益分析

參、研究方法及過程



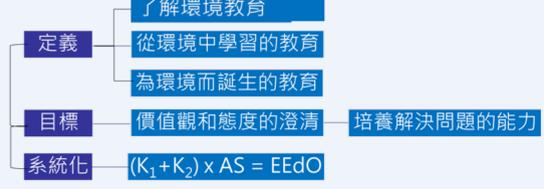
一、文獻探討

(一) 金門海岸地景樣貌

(二) 金門海岸生態資源

(三) 金門人文文化

(四) 環境教育



(五) 遊戲式學習



二、金門海岸線的認知程度及環保概念問卷調查

構面	題項	平均數	最高比例選項	標準差
環保概念與知識	除非 大家一起 為環境盡力，否則一個人做並沒有用。	3.74	5	1.17
	在做生活中的決定時，你會優先考慮自己而不會 想到環保 。	3.69	3	1.00
	為了下一代的生活， 環境保育比經濟發展重要 。	3.61	4	1.10
	即便需要多花費金錢或時間，你也 願意為環境做正確的事情 。	3.35	3	0.87
	你很難知道自己的生活方式，是 對環境有幫助還是有傷害 。	3.25	3	0.96
金門海岸概念與知識	你曾經到兩處以上的金門 海岸遊玩 。	3.80	5	1.26
	你能舉例說明某段海岸的 地理特色 。例如：浯江溪為泥灘地。	3.55	3	1.12
	你能明確指出某段 海岸在哪个鄉鎮 。例如：寒舍花海岸在金沙鎮。	3.53	4	1.14
	你能舉例說明海岸的 動植物特色 。例如：官澳、成功有藍眼淚出現。	3.43	3	1.13
	你能判斷並舉例說明 海岸的不同 。例如：后湖是沙灘，田浦則是岩岸。	3.38	3	1.10
環境教育意願傾向	你認為 實地探勘、校外教學 的方式，有助於幫助學生更了解環境。	5	5	1.26
	你認為以 遊戲 的方式進行教學，有助於幫助學生更了解環境。	3.61	4	1.08
	你認為由相關專家進行 課程解說 ，有助於幫助學生更了解環境。	3.53	4	1.14

(一) 研究對象
金門地區學生共225位，國小20%（共31位）國中39.4%（共82位）高中45.6%（共95位）

(二) 數據分析
1.扣除無效問卷後，有效樣本數共計208份。
2.本研究採用李克特五點量表。

(三) 結果分析
1.環保概念與知識構面
「環保需要**共同努力**」；「日常生活會**考慮到環保議題**」；「贊成**經濟效益小於環保**」的想法有**高比例**的同意，但是否**採取正確的環保措施**，普通選項的比例較高。推測這是因為受試者**不了解環境保育的嚴重及急迫性**。
故在環境教育桌遊中，提及金門海岸環境遭受破壞，引發玩家的環保意識；同時教導適切的保護海岸方法。

2.海岸概念與知識構面
受試者多有**親近海岸**的經驗，而針對**地理、生物**方面的專業知識和辨別**能力較弱**。
本桌遊中，我們致力於推廣金門海岸的地理與生物特色，供玩家學習，盼改變對於海岸「既熟悉又陌生」的現狀。

3.環境教育意願傾向構面
「遊戲」方式是平均數排序第二。
推測此桌遊的可行性高，且本調查問卷涉及國小、國中、高中階段，未來可納入教學。

三、製作「金門海岸線」主題桌遊 (二) 卡牌內容

(一) 遊戲規則



口頭敘述遊戲配件中提及，該海岸格一項獨有特色才能進行一次守護海岸大作戰。

海岸格和地圖各轄區的颜色有呼應，玩家必須說出海岸所屬的鄉鎮才能認養海岸。

經過起點格獲得政府補助費，而每認養一個海岸需支付定額守護基金。

上林--貴山海岸

泥灘

地理特色：
烈嶼最大潮間帶&最大產量蝦田！

生物特色：
三棘龜、陽石螺、海星、海膽、海參、黑枝蝦海蛸、多彩海蛸等四十種

環境整理費：
空地.....100元
一級守護.....800元
二級守護.....5000元
空地抵押價.....700元

機會卡的益智問答 提供玩家思考機會，呼應到張春興教授對於後設認知以及遊戲式學習提出的論點。

命運卡包含金門大事，藉著更認識金門的景況，激發玩家的土地認同感，迸發力行環保創舉的想法及意願。

我是天才小畫家

拿出一張白紙，嘗試畫出金門地圖，並指出懸崖海堤的位置，獲得 800 元獎金

繪遊藍色公路

重新繪製一次並移動棋子一次

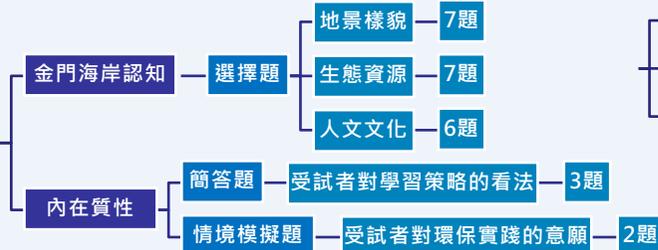
104 年旅程「復興線、貓空線、大鵬、二鵬」的藍色公路線程(目前停駛)，可以讓旅客在「線程中的懸崖」漫步，其實環繞金門的小島擁有：獅嶼、草嶼、後嶼、東碇島.....

四、探討環境教育桌遊實質效益

(一) 研究對象

- (1) 控制變因：高中一年級學生
- (2) 操縱變因：體驗OCEAN桌遊
- (3) 實驗組：36位
對照組：116位

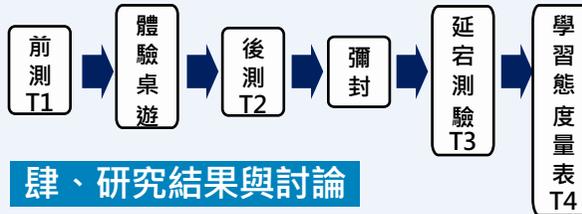
(二) 前測、後測、延宕測驗試卷設計



(三) 學習態度量表設計



(四) 實驗步驟

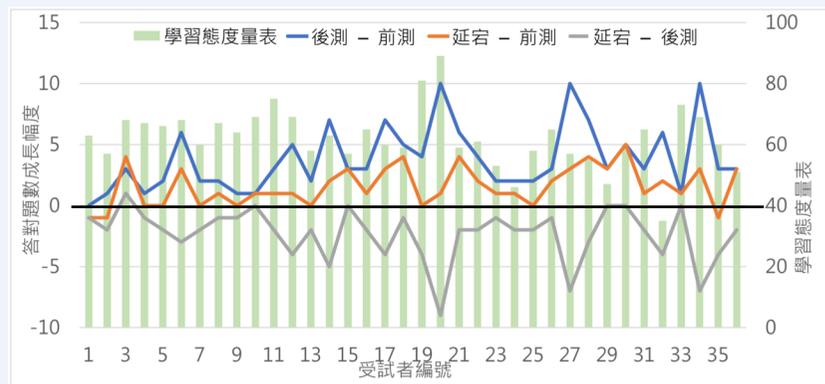


(五) 實質效益分析



肆、研究結果與討論

一、金門海岸認知層面成長幅度暨學習態度量表分析



1. 後測 (較前測) : 97%成長。
2. 延宕測驗 (較前測) : 72%成長。
3. 後測 (較前測) 的成長幅度 & 延宕測驗 (較後測) 的成長幅度兩者相關係數為-0.79。
4. 學習態度量表分數 & 認知層面成長幅度兩者相關係數為-0.24~0.15。



	整體答對題數(共 20 題)			整體成長幅度(題數)			學習態度量表(19~95 分)	
	T1	T2	T3	T2-T1	T2-T1	T3-T2	T4	
平均值	9.64	13.50	11.17	3.83	1.58	-2.33	63.75	
標準差	2.78	3.54	2.88	2.62	1.59	2.12	9.57	



公式： $d = (M_x - M_y) / SD_{x+y}$
 $SD_{x+y} = \sqrt{(SD_x^2 + SD_y^2) / 2}$

二、OCEAN桌遊對受試者在金門海岸認知的實驗效果量分析

後測與前測相比	延宕測驗與後測相比	延宕測驗與前測相比
1.21	-0.72	0.61
大的正效果量	中的負效果量	中的正效果量

金門海岸環境教育桌遊對受試者知識層面的正向影響並非限於短期。

三、OCEAN桌遊對受試者在金門海岸認知三構面的個別效益分析

構面	地景樣貌 (共7題)			生態資源 (共7題)			人文文化 (共6題)		
	前測	後測	延宕	前測	後測	延宕	前測	後測	延宕
項目	前測	後測	延宕	前測	後測	延宕	前測	後測	延宕
平均數	2.42	4.36	2.69	5.42	6.31	6.11	1.89	2.89	2.33
標準差	1.16	1.77	1.58	1.28	0.94	1.24	1.35	1.52	1.20

1. 地景樣貌構面後測的成長幅度最大，但延宕測驗衰退幅度亦大，推測為地景樣貌知識在後續生活難以應用，容易遺忘。
2. 生態資源構面在前測答對題數高，後測、延宕測驗皆有微幅成長。
3. 人文文化構面整體有微幅成長。

四、學習態度量表三構面分析

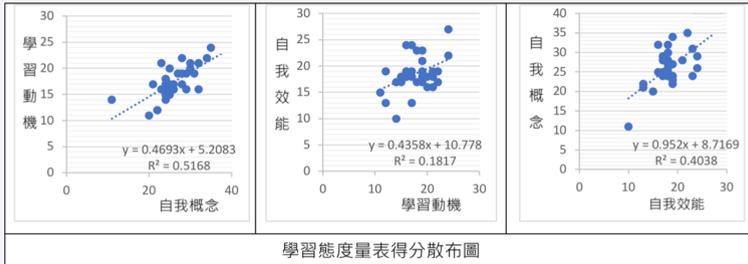
(一) 實驗組和對照組分析

	項目	自我概念(7~35)	學習動機(6~30)	自我效能(6~30)	總和表現(19~95)
實驗組	平均數	26.25	17.53	19.97	63.75
	標準差	4.77	3.11	3.39	9.57
對照組	平均數	20.93	10.14	14.42	45.49
	標準差	6.09	3.59	3.18	10.72

實驗組和對照組相做比較

自我概念構面 + 5.3
 學習動機構面 + 7.4
 自我效能構面 + 5.6
 } +18.3
 呼應到環境教育公式中的AS

(二) 三構面相關性交叉分析



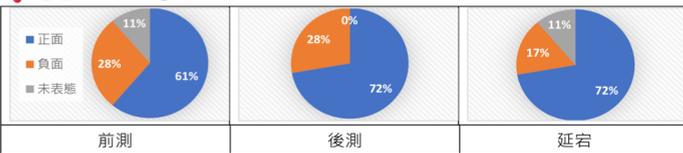
值得注意的是「自我效能和自我概念」相關係數為0.95

· **自我概念強調對學習內容的喜惡**，**自我效能強調對學習較難內容的信心**，推估若在遊戲設計中，增添更多吸引受試者的元素，便能提高對學習內容的喜好，進而提高信心，降低因海岸知識過於專業而放棄學習的情形。

五、內在質性分析

(一) 受試者對遊戲式學習的看法

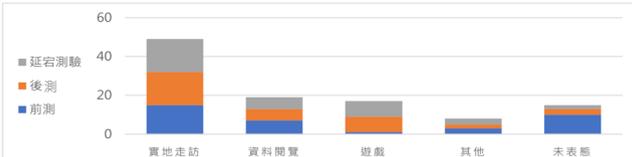
「請問你/妳對於遊戲式學習（例如使用遊戲的方法，學習任何領域的知識）抱持正面還是負面看法？」



對遊戲式學習抱持「正面」態度的後測和前測相比提升了11%，未表態在後測時數據轉為0%，三次平均下來抱持**正面態度**的受試者約**68%**。

(二) 提升金門海岸認知的方法

「你/妳認為什麼是提升海岸知識的最好方法（例如：閱讀相關書籍）？」



實地走訪是多數受試者認為效果最好的環境教育方法，值得注意的是，最初只有2%的人認為**遊戲**是效果最好的學習方法，但在後測**提升到有22%**，延宕測驗時依然維持同樣的比例。

(三) 受試者對實踐環保的意願

「假如你/妳今天在金門一處海岸遊玩時，看見垃圾遍布或者有野生的三棘蠟等珍貴生物資源，你是否會想要做出幫助？」



後測和前測相比選擇「會」實際做出環境保育行為的受試者**增長了28%**，選擇「不會」的受試者維持在19%到25%的區間，**推測桌遊可激發未表態的受試者**，但難以扭轉原本就不願意做出環保行為的受試者。

伍、結論

- 調查金門中小學學生對於金門海岸線的認知及環保概念，結果顯示**環保概念**已普及，但**僅停留於「想法」**，**海岸的知識僅停留於「片面」、「模糊」**，因此我們在**桌遊的配件設計及遊戲理念都加入了許多具體的資訊**。
- 以個人表現層面來看，桌遊對於受試者在海岸知識量的提升有一定效果，後測答對題數和前測相比為**大的正效果量**；以延宕測驗和前測相比為**中的正效果量**。
- 學習態度量表分數表現之比較，**實驗組明顯高於對照組的分數**，且受試者對遊戲式學習抱持**正面態度**的比例將近**七成**，因此**遊戲式學習能夠作為環境教育的適當策略之一**。
- 開放式環保行為情境模擬題中，選擇「會」實際做出環境保育行為的受試者比例，後測和前測相比**增長了28%**，延宕測驗和前測相比增長14%。我們認為這代表本金門海岸主題環境教育桌遊，**可以做到態度層面的改變**。

陸、未來展望

- 增加注音、將艱澀知識轉化為國小生可吸收的內容，在國小各年級進行實質效益測試。
- 翻譯為英文版本，適逢金門觀光旅遊活動，可以給各國遊客遊玩，創造深度旅遊經驗。
- 延伸其他版本，以「寓教於樂」加強年輕學子的家鄉意識，間接改善人口外流現象。

柒、主要參考資料

金門縣政府 (2004) • 金門海岸地景資源 • 金門縣：林英生、吳啓騰。
 金門國家公園管理處 (2017) • 烈嶼潮間帶生物資源 • 金門縣：洪清漳。
 孫麗婷 (2005) • 金門潮間帶生物世界 • 內政部營建署金門國家公園管理處
 葉欣誠 (2012) • 全國環境教育的推動與展望 • 環境工程會刊 • 第23卷第4期
 Kristian Kiili (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential- gaming model, Internet and Higher Education, 8, 13-24
 張春興 (1997) • 教育心理學 • 臺北：東華書局。
 Hutt, C. (1971). Exploration and play in children. In R.E. Herron, & B. Sutton-Smith (Eds.), Child's play. (pp. 231-251). New York: Wiley.
 郭生玉 (1999) • 心理與教育測驗 • 臺北：精華。
 朱敬先 (2000) • 教育心理學 • 臺北：五南