



海洋教育桌遊《海食王》融入高中 數學的課程設計： 以高一排列組合單元為例

臺北市立陽明高級中學
教學團隊 王聖淵老師
魏嘉均老師、游正達老師
連紫汝老師、吳林建宏老師

壹、前言

隨著時代思潮與社會的變遷，「核心素養」成為了十二年國教的重要目標，「核心素養」又稱為「基本能力」或「關鍵能力」。根據歐盟（EU）的界定，能力是知識、技能與態度的整合，並能運用於特定的情境中。因此《總綱》規劃了「三面九項」的核心素養具體內涵，以數學科而言，期望在習得數學領域的基本理念與課程目標後，能具體展現應用於生活情境中，以彰顯數學素養培養的理念。

數學領綱中提到：「教師應引導學生體驗生活情境與數學的連結過程，培養學生能以數學觀點考察周遭事物的習慣，養成以數學的方式，將問題表徵為數學問題再加以解決的習慣，以提高應用數學知識的能力。」十二年國教課綱之議題融入說明手冊中亦提及：「議題存在生活的情境之中，藉由議題教育可引導學生覺知生活中的議題，並從不同領域/學科角度對議題加以探究、分析與思考，培養學生對生活情境問題的分析與解決能力，讓學生從各領域所習得的學科知能更為通透完整，進而追求共好的價值，並展現具體的行動，完成核心素養的涵育。」因此，筆者認同十二年課綱對於「議題」融入學科的重視，在基於社會發展需要的基礎上，引導學生應關心理解的社會普遍課題。

依《總綱》「實施要點」規定，各領域可發揮課程與教學之創意與特色，適切融入各項議題。就課綱的課程內涵而言，議題融入可以藉由議題的



結構性及發展性促進領域知識內容的連結；教學理論而言，可藉由議題的連結，使學習內容意義化；就素養能力而言，可以強化學生對議題的認識與了解，並使學生能獲得議題的相關知識、情意和技能，理解議題發生背景與成因、現象與影響，提升面對議題的責任感與行動力，進而成為健全個體、良好國民與世界公民。

由此可知，適時的融入教學中的必要性。

近年來，筆者在校內組成共備社群，和幾位教師透過共備時間討論課程，更嘗試引入不同議題於課程中，例如將風靡臺灣的 NBA 籃球賽融入高中數學課堂，從 NBA 的歷史、賽制，到球員的進攻防守數據等知識結合到數學課程中，更融入種族文化議題。今年度，筆者群更結合海洋教育桌遊《海食王》於數學課堂中，期望藉著這套桌遊引起學習者的學習動機，並透過海洋議題的介紹引導學生認識與理解人類生存與發展所面對的環境危機與挑戰、理解人為破壞對其他物種與棲地所帶來的生態不正義，進而能支持相關環境保護政策，以下筆者群將針對桌遊融入數學課堂的操作經驗與各位老師分享。

貳、課程設計理念

我們翻開報紙，媒體時常會報導海洋危機：諸如英國小海豹遭飛盤鎖喉，小琉球海龜把塑膠袋當水母食用，馬來西亞領航鯨誤食八公斤塑膠袋致死，台灣鬼頭刀魚肚內全是垃圾等，但是海洋生靈無法言語，如何為自己發聲求助，換得一線生機？而在教學現場的老師又如何能夠透過「教育」，讓學生重視這個議題？我想最好的方式就是讓學生化身成魚，親身體驗生物在汙海求生的悲喜。

其實，以正要上路的十二年國教課綱來說，海洋教育雖未能單獨成為一個授課科目，但卻也是少數能夠以「融入」課程形式存在的議題之一。在因緣際會下，筆者群發現一款桌遊《海食王》，而裡頭的海洋生物、鳥類，都是新聞中曾報導被人類迫害的對象：如鯨魚、海龜、信天翁等，而筆者也有幸能夠認識《海食王 Ocean King》的設計者 Pine 以及 Fennel，也了解了



他們開發這一款桌遊的理念：

「人會為自己的權益發聲，但是自然界的生物不會。」設計者 Pine 某日偶聞環教單位這句感言，於是萌生設計環教桌遊《海食王 Ocean King》之靈感。她希望透過遊戲的過程體會海洋生物的特質、以換位思考了解人類對於海洋生物的迫害嚴重程度。

「妳要享受快樂，還是快樂享受？」設計者 Fennel 的父親是環保鬥士，他曾經如此提問。當時 Fennel 年輕不明深意，直至孕育《海食王 Ocean King》誕生後，才逐漸體會兩者間的差異。他知道唯有珍惜身邊的海洋資源，人類才能無虞快樂，以永續經營的理念期望喚醒人類的良知。

設計師表示，這套遊戲歷經兩年多的研發改良測試，曾被評論是冷門題材，可能不易取得桌遊玩家的青睞。但桌遊玩家不是只有一種，個人喜好也不是只有一種，某些事即使旁人不認同，夢想家也非執行不可，或許這正是所謂的使命感，「只要明白自己為何而作，即能溫柔堅定，緩緩前行。」

在了解設計者的理念以後，筆者群認為可扣合 108 課綱的議題融入：「從海洋出發，教育學生海洋相關的基本知識，培養他們對生命、自然環境的尊重！」遂決定以這套遊戲進入課堂引起學生動機、喚起學生的環保意識，利用遊戲機制引導數學概念，融入海洋議題於數學的教學中，課程操作介紹如下：

一、 海洋教育議題結合《環保愛地球》行動方案說明：

利用影片介紹桌遊主角的特性，說明食物鏈與生物放大作用，讓學生反思人類不愛惜海洋資源的下場，將會回應到自己身上，教學目標是引導學生思考如何解決問題，落實《環保愛地球》的解決方法（如圖 1）。

二、 桌遊試玩：

情境題說明、策略機制介紹、遊戲體驗。教學目標是讓學生在體驗遊戲過程中，應用排列組合的機制。



三、數學課程：

撰寫學習單、桌遊融入情境試題實作、心得寫作與分享。教學目標是讓學生能習得知識能力後，能對海洋生態環境維護的反思。

四、《環保愛地球》行動方案發表：

第一堂課學生在尚未體驗遊戲與課程提出的解決方法與計畫書都是較粗淺的，但是透過課程與換位思考後，能身體力行更難能可貴，因此教學目標是讓學生上台報告，並說明自己力行了哪些事情，將海洋教育的素養能落實生活中。



圖 1、課程架構

參、課程操作介紹

海洋教育桌遊融入數學課程主要分為三個階段進行（如圖 2），第一階段為海洋生物介紹、第二個階段為《海食王》的桌遊體驗、第三階段為海洋教育融入數學課程的學習單講述。

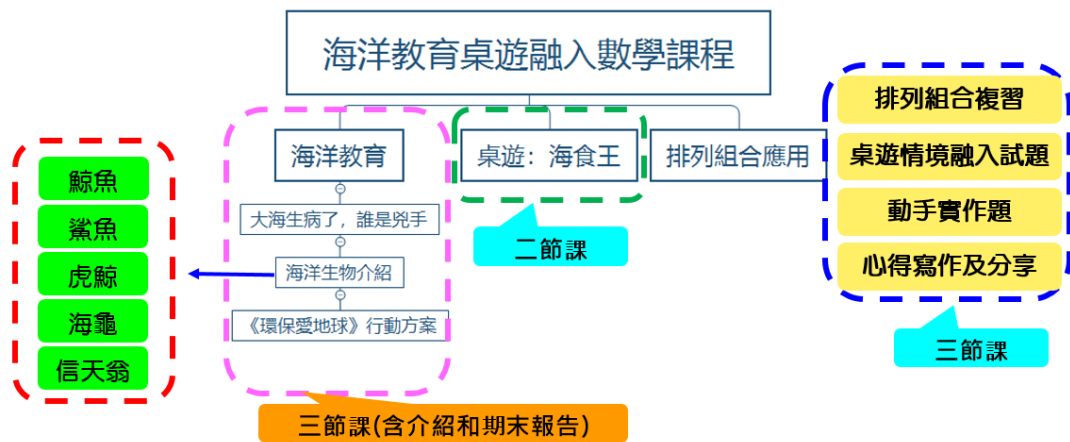


圖 2、課程操作流程

第一階段的課程介紹海洋教育，以大海生病了做為起頭，引導學生思考誰是兇手？現在的我們是否真的做到了環保？而在大海生病了之後，誰是受害者？讓學習者了解海洋環境污染造成海洋生物與環境累積的後果；接著以桌遊裡提到的生物為主（包含鯨魚、鯊魚、虎鯨、海龜，以及信天翁），利用網路上的影片及報導引導學生進行討論，並且讓學生擬定可執行之《環保愛地球》行動方案，提出因應對策，最後於期末進行《環保愛地球》行動方案發表（如圖 3 和圖 4）。



圖 3、學生擬訂計畫內容進行期末報告



圖 4、學生進行期末報告

第二階段為桌遊體驗課程，遊戲情境任務是阿達與阿旺的五位好朋友 - 鯨魚、鯊魚、虎鯨、海龜，以及信天翁（如圖 5），飢腸轆轆，卻又傻呼呼，不知如何於汙海求生，請玩家協助他們避開汙染，大快朵頤！玩家將扮演這些角色，進行海中覓食，覓食總分最高者獲勝，筆者群課堂操作如圖 6 和圖 7。



圖 5、《海食王》桌遊角色板塊



圖 6、《海食王》桌遊體驗活動



圖 7、《海食王》桌遊體驗活動

第三階段將學習者於桌遊體驗過程所經歷的歷程（含桌遊配件及的遊戲規則）融入數學試題情境中，並帶領學生進行學習單的討論，試題示例如下：

同學們經過上一節課的桌遊「海食王」體驗後，亦熟悉遊戲規則後，這一堂課將以「海食王」的遊戲情境，融入排列組合的試題，現將遊戲中的板塊資訊提示如下，請和小組成員合作討論後，回答下列問題：



★海食王板塊資訊：

	油汙 5 個		鬼網 5 個		洋流 6 個		龍捲風 6 個
	垃圾船 5 個		加分板塊 53 個		扣分板塊 25 個		

註：

+1板塊有 12 片、**+2**板塊有 11 片、**+3**板塊有 10 片、**+4**板塊有 10 片、**+5**板塊有 10 片，**-1**板塊有 9 片，**-2**板塊有 11 片，**-3**板塊有 5 片。

- ✓ 紫汝老師在第二回合抽到龍捲風，並放置下圖正中間的位置（如下圖左），依遊戲規則：「放置龍捲風時，周遭藍色範圍即為龍捲區（如下圖右），龍捲區中的『所有物件』隨機洗牌後，再任意放回龍捲區，接著再翻開」，試問：隨機洗牌後，這些板塊有多少種排列方式？



- ✓ 海食王的遊戲規則：「結束遊戲的條件之一——倒數計時區（如下圖）六格全滿即結束遊戲。」試問：當倒數計時區六格全滿時，其板塊有幾種組合方式？若考慮先後順序，又有多少種排列方式？



此外，筆者群亦設計了省思題，期望學生透過遊戲的歷程去感受生物族群所面臨到的心理掙扎及困境，進而能夠感同身受、設身處地的替生物族群著想，進而能認識與理解人類生存與發展所面對的環境危機與挑戰，省思題示例如下：

- ✓ 在遊戲過程中，是否有隊友抽到油汙，並使得你的得分魚群受到汙染？當你的得分魚群受到汙染（分數由正轉負），當時你的感受如何？



- ✓ 在遊戲過程中，是否有隊友抽到鬼網，並使得你的生物面臨被撲殺(移出遊戲)的地步？當你的生物無法脫困而被撲殺（執殺後仍需移出遊戲），當時你的感受如何？

五、結語

「海洋教育，聽起來和數學彷彿兩個平行領域耶！」

「上完數學課，對於課程能落實並激發關懷社會的情懷，別傻了！」

這是筆者在構思課程時，打臉自己內心的對話。雖然我們都知道愛護海洋，減少使用塑膠與過度捕獵的口號，但是，在看到許多海洋生態危機的報導後，總覺得身為教育工作者的我們，似乎還可以做些什麼努力。因此，引入《海食王》這套遊戲進入課堂引起學生動機、喚起學生的環保意識，利用遊戲機制引導數學概念，融入海洋議題於數學的教學中，「從海洋出發，教育學生海洋相關的基本知識，培養他們對生命、自然環境的尊重！」不失為十二年國教海洋教育核心素養途徑。

從第一堂課開始，學生的反應似乎是摸不著頭緒：「為何上數學課，要回饋愛護海洋資源方法？」帶著「與數學的相關點在哪？」的疑問，到了第二堂才恍然大悟：「原來老師設計了一個海洋生態的情境，讓我們身歷其中。」筆者讓學生體驗遊戲機制幫助海洋生物逃脫，並且設計其他的數學情境題，引導學生數學實作與思考策略，其中筆者群刻意設置心得題，引導學生除了能享受遊戲勝負的快感外，亦能换位思考若是策略失敗，海洋生物無法逃脫，如常見的油污污染、過度捕撈的影響性為何？我們可以尋找資料，思考解決辦法，當然最重要的是提醒人生從小我作起，不因善小而不為。因此，學生能在最後說明自身的實踐如淨灘、堅持使用環保用品，更是操作此課程的另一種風景。

翻轉教學思維，引導學生覺察環境保護的重要性，促進海洋環境的永續發展，落實海洋教育的議題與數學課程的結合，是此課程設計的最大亮點，也讓海洋教育與數學課程不再是兩個不同領域，筆者群在此謹以此教案與各位教育先進們分享，期望達到拋磚引玉之效。