2026 臺灣海洋黑客松競賽

企劃書

海洋小探險家

國小海洋素養自主學習互動網站

隊伍名稱：你說的海是什麼海

隊伍成員：許瀞云、周茂東、陳欣妤

主辦單位：國立臺灣海洋大學網路發展學會

目　錄

一、作品摘要 1

二、問題與痛點 1

（一）問題描述：學生缺乏接觸與自主探索海洋的機會 1

（二）受影響對象 2

（三）現行做法及其不足 2

（四）痛點整理 2

三、海洋關聯性 3

四、解決方案 3

（一）使用流程 3

（二）主要功能與痛點對應 4

（三）與既有方案的差異 4

（四）技術架構 5

五、可行性驗證 6

（一）已完成之 MVP 6

（二）資料來源可行性 8

（三）技術與推廣可行性 8

六、市場規模 8

七、財務與營運模式 9

（一）開發及維運成本估算 9

（二）經費來源 9

八、行銷與推廣策略 10

九、未來發展 10

十、附錄與聲明 11

（一）第三方資源來源與授權 11

（二）賽前既有內容說明 11

（三）團隊分工 11

（四）參考資料 11

一、作品摘要

這是一款以國家海洋研究院公開之海洋科學序列教材（OSS）G3–G5 初階海洋素養為基礎的互動式海洋教育網站，讓不同年齡的海洋科學初學者都能依照自己的步調自主學習。

本作品將海洋科學教材轉化為線上互動探究活動，並結合以 RAG（檢索增強生成）技術為核心的 AI 海洋導師，讓使用者在探索過程中能即時提問並獲得以教材為依據的解答。此外，平台能自動彙整學習過程中的觀察、想法與回答，形成個人海洋調查筆記本，協助使用者回顧自己的探究歷程。

本作品期望突破固定課堂時間與傳統文字教材的限制，透過互動探究、AI 輔助與學習紀錄的整合，降低自主學習海洋科學的門檻，培養主動探索海洋的興趣。

二、問題與痛點

本企劃以海洋委員會 2025 年發布之《國家海洋政策白皮書》為政策依據。白皮書以「安全、永續、共榮」為主軸，並將海洋文教列為推動面向之一，顯示提升全民海洋素養仍是國家海洋政策的重要方向。團隊將從學習現況、受影響對象及現行做法三方面分析，並整理本作品欲解決的核心痛點。

（一）、海洋教育資源豐富，但自主互動學習仍有不足

臺灣四面環海，海洋與我們的生活、環境及產業息息相關，然而，學生對海洋科學的認識仍存在學習落差。張正杰（2015）針對國中學生海洋科學知識的研究指出，受測學生平均答對率約為 51%，且非臨海學校學生的表現顯著低於臨海學校，反映海洋科學知識的理解與接觸機會仍有值得關注的差異。

近年政府積極推動海洋教育，國家海洋研究院也透過海洋科學序列教材（OSS）、種子教師及相關推廣活動，提供系統性的海洋科學學習資源。然而，部分教材仍需要教師引導或搭配實體活動進行，學生若希望在課後自主探索，可能缺乏能直接操作、隨時提問並整理學習成果的整合式學習工具。

因此，本作品希望將既有海洋科學教材轉化為更容易自主使用的數位學習環境，讓學習不再侷限於固定課堂時間，並透過互動探究、AI 輔助問答及學習紀錄，提升接觸海洋科學知識的便利性。

（二）、受影響對象

對象	面臨的困難
學生及海洋科學初學者	對海洋科學有興趣，卻不一定具備相關基礎；閱讀教材時可能遇到不理解的概念，缺乏能依照自身步調操作、提問與回顧的學習方式。
國中小教師	OSS 教材具備完整的教學架構，但若要轉化為數位互動活動，仍需投入備課及教材設計時間，也難以隨時回應學生課後產生的疑問。
地方教育單位	實體活動與入班教學受到時間、地點及人力限制，需要能供學生在活動之外持續使用的數位輔助資源。

（三）、現行做法及其不足

政府近年積極推廣 OSS 教材。海洋委員會於 2023 年取得中文版授權，國家海洋研究院在 2023 至 2024 年間完成至少 60 班次入班教學，並已培訓約 330 位種子教師、串聯五大社教場館共同推廣。這些做法方向正確，但對學生自主、隨時學習而言仍有明顯缺口：

現行做法	優點	對學生自主學習的不足
種子教師入班教學	有專業教師帶領，能進行討論與實作	人數與班次有限，且由教師安排進行，學生無法依自己的時間與興趣主動使用。
海洋教育場館（海科館、海生館等）	提供實物觀察、展示與體驗活動	需配合行程與交通前往，多為團體參訪、一年難得一次，難以隨時回訪或延伸學習。
OSS 教材教師手冊	內容系統完整、可公開取得	部分活動需要教師引導或搭配教學材料，初學者不一定能直接獨立操作。
一般海洋教育影片	取得容易	多為單向觀看，與課綱節次無對應，難以確認學生是否理解。

（四）、痛點整理

綜合上述，本作品聚焦於以下四項核心痛點：

P1 自主互動學習不足： 現有教材雖具備豐富內容，但部分探究活動仍仰賴教師引導，學生較難隨時依照自己的步調進行互動式學習。

P2 即時學習協助不足： 學生在閱讀教材或進行探究活動時，可能產生新的疑問，卻不一定能立即獲得符合教材內容且容易理解的解釋。

P3 探究歷程不易整理： 學生在不同活動中的觀察、回答與想法可能分散，若缺乏統整工具，便不容易回顧自己的思考過程與學習成果。

P4 教學資源轉化負擔： 教師若希望將海洋科學教材轉化為可操作的數位互動活動，仍需投入額外的教材設計與準備時間，影響資源的普及與重複使用。

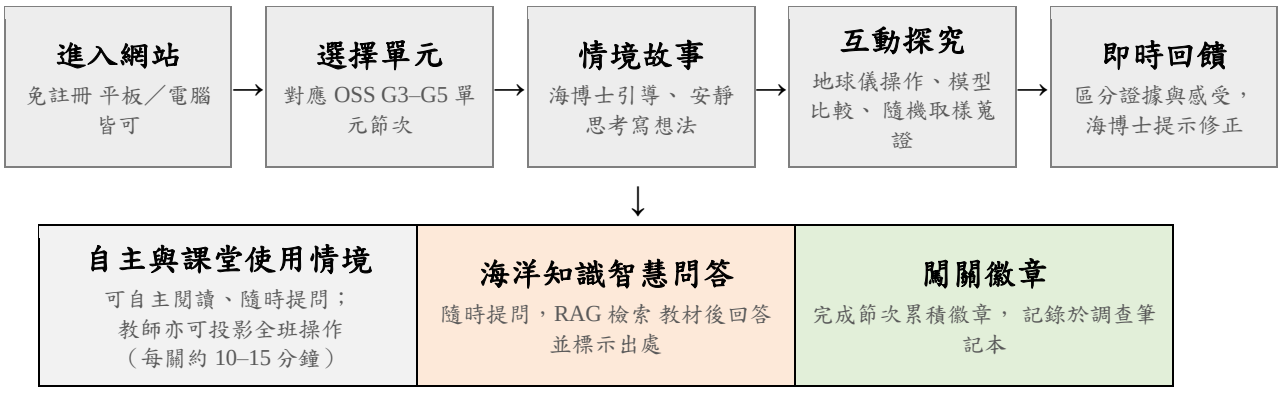
三、海洋關聯性

- **以海洋科學教材為核心**： 本作品以國家海洋研究院公開之 OSS G3–G5 初階海洋素養教材為基礎，涵蓋「海洋是怎樣的地方」、「海洋生物面面觀」及「人類與海洋的相互關聯」三大單元。透過互動式探究活動，引導使用者認識海洋環境、海洋生物及人類與海洋之間的關係。
- **落實海洋素養教育**： 本作品不僅提供海洋知識，更將教材中的觀察、提問與思考活動轉化為線上互動內容，搭配 AI 海洋導師及自動整理的調查筆記本，讓使用者能主動探索海洋科學，並回顧自己的學習歷程。
- **呼應國家海洋政策**： 海洋委員會於《2025 國家海洋政策白皮書》中將「海洋文教」列為重要政策方向。本作品透過數位化的互動學習方式，延伸既有海洋教育資源的使用情境，讓海洋科學學習不再侷限於課堂或實體活動。
- **對接國際永續發展目標**： 本作品呼應聯合國永續發展目標 SDG 4「優質教育」與 SDG 14「保育海洋生態」，期望從基礎海洋科學教育出發，提升大眾對海洋環境與生態的認識，進一步培養關注海洋保育與永續發展的意識。

四、解決方案

（一）、使用流程

學生或教師開啟網址後，不需註冊即可選擇單元進入關卡，學生可依自己的興趣與進度自行選擇關卡。每一關由「海博士」以對話框引導，先讓學生安靜思考並寫下第一個想法，再透過該節教材設計的探究活動（依單元內容不同）蒐集證據與觀察紀錄。海博士會針對學生的作答即時給予回饋、標示常見迷思，引導學生修正想法；畫面側欄同步提供「概念牆」「科學詞彙」「論證句型」作為鷹架。完成後，想法、觀察與圖表結果會自動記錄進個人的「調查筆記本」，並累積徽章，學生可一鍵複製筆記本內容、貼到 Google Classroom 或 LINE 交作業。過程中若有其他疑問，學生可隨時點擊「問海博士」開啟「海洋知識智慧問答」，系統會先從教材中找出和問題最相關的內容，再交由語言模型根據這些內容生成回答並標示參考教材來源。



圖一、「海洋小探險家」使用流程

（二）、主要功能與痛點對應

功能	說明	對應痛點
F1 單元闖關關卡	依 OSS 教材單元與節次切分關卡，學生可自選關卡自主闖關，教師也可直接對照教材進度使用，無需另行設計。	自主互動學習不足、教學資源轉化負擔
F2 虛擬探究實驗	將教材中的探究活動轉為可操作的互動模擬，例如旋轉 3D 地球儀辨認大洋、描繪陸地／海洋最長路線並即時算出距離、隨機取樣估算海洋比例、比較不同地圖模型的真實性，學生在螢幕上直接觀察變因與結果，取代場館參訪與實驗器材。	自主互動學習不足
F3 即時回饋與迷思提示	海博士針對學生每一步作答（如分辨「證據」與「感受或看法」）即時給予回饋，答錯時不只顯示正確答案，而是說明常見錯誤想法，引導學生重新思考、修正想法。	即時學習協助不足
F4 論證語言鷹架	畫面側欄常駐「概念牆」（累積關鍵概念）、「科學詞彙」與「論證句型」（你怎麼想／為什麼／證據／如何確定）三區塊，隨學習進度即時更新，協助學生用正確的科學語言表達論證，而非僅憑直覺作答。	自主互動學習不足、即時學習協助不足
F5 低門檻使用	免註冊、免安裝，平板與電腦皆可，在學校、家中皆可使用；載入後即使網路不穩，已開啟的關卡仍可繼續操作。	自主互動學習不足
F6 海洋知識智慧問答	以 OSS 教材為知識庫，採 Python＋Ollama 本地部署 RAG 架構：BGE-M3 將問題與教材轉為向量進行語意檢索，再由 Qwen3 1.7B 生成繁體中文回答，並標示教材名稱與頁碼作為出處；查無教材依據時明確告知。AI 推論全程在本機執行，不依賴外部付費 API，亦不需連網。	即時學習協助不足
F7 學習進度與探索紀錄	學生的想法、觀察與圖表結果會自動彙整進個人「調查筆記本」，並以星級徽章即時顯示節次完成進度；筆記本可一鍵複製，貼到 Google Classroom 或 LINE 交作業，不需註冊。	探究歷程不易整理

（三）、與既有方案的差異

相較於現行做法，本作品不是取代種子教師或社教場館，而是把系統化的 OSS 探究活動帶到它們到不了的時間與地點（課後、家中與校外）。與一般海洋教育影片或遊戲相比，本作品的差異在於：（1）內容逐節對應國家推廣中的正式教材，教師可直接排入課程；（2）以互動操作取代單向觀看；（3）回饋設計聚焦迷思概念，而非只計分數；（4）不同於一般無出處依據的聊天機器人，AI 經過教材訓練，學生在課堂內外自主使用時，無論是關卡中的作答或向海博士提問，AI 都會先判斷學員輸入的內容，再依教材生成對應的回覆與回饋。

（四）、技術架構

採用網頁前端結合本地 AI 問答系統（Ocean AI），以 Python、Ollama、Qwen3 1.7B、BGE-M3 及 RAG（檢索增強生成）技術建置，所有 AI 推論皆在本地執行，不依賴外部付費 API。

團隊已將國家海洋研究院 25 份、共 290 頁的海洋教育 PDF，透過 PyMuPDF 與 Tesseract OCR 轉換為文字，並分割成 550 個區塊，利用 BGE-M3 建立 1024 維語意向量索引。使用者提問時，系統會先檢索相關教材，再由 Qwen3 1.7B 生成繁體中文回答，並附上教材名稱與頁碼。後續將透過 FastAPI 串接網站前端。



圖二、系統架構

五、可行性驗證

（一）、已完成之 MVP

1. 互動教學網站－海洋小探險家（前端）

已完成第一單元「海洋星球」（1.1 節）一個完整可操作的節次，包含：

- 「寫下第一個想法」安靜思考與書寫
- 依教材設計的探究活動：互動地球儀操作（探索、模型真實性比較、拋接地球儀隨機取樣統計）
- 側欄常駐「概念牆」「科學詞彙」「論證句型」三區塊作為學習鷹架
- 「海博士」對話框全程引導與即時回饋
- 個人化「調查筆記本」自動記錄學習歷程，並累積星級徽章；筆記本可一鍵複製、貼到 Google Classroom 或 LINE 交作業

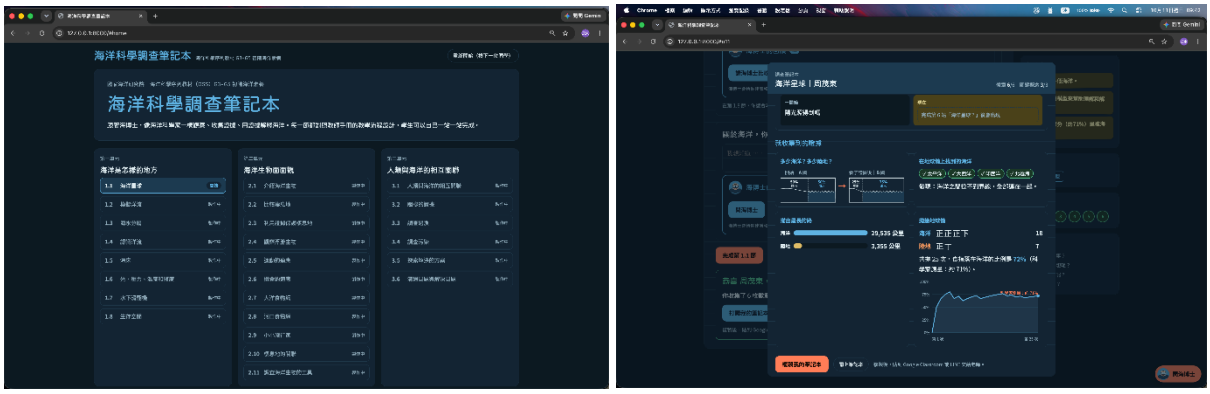
2. 海洋知識智慧問答系統－OceanAI

已完成並通過本地測試：

- 蒐集國家海洋研究院 25 份海洋教育 PDF（共 290 頁），以 PyMuPDF 與 Tesseract OCR 擷取文字，切分為 550 個 Chunk
- 以 BGE-M3 建立 1024 維語意向量索引
- 以 Qwen3 1.7B 完成檢索增強生成（RAG）問答測試，可依教材內容生成繁體中文回答並標示出處
- 全程於本地電腦（MacBook Pro M4 Pro）以 Ollama 執行，不依賴外部付費 API，不需連網

3. 整合現況

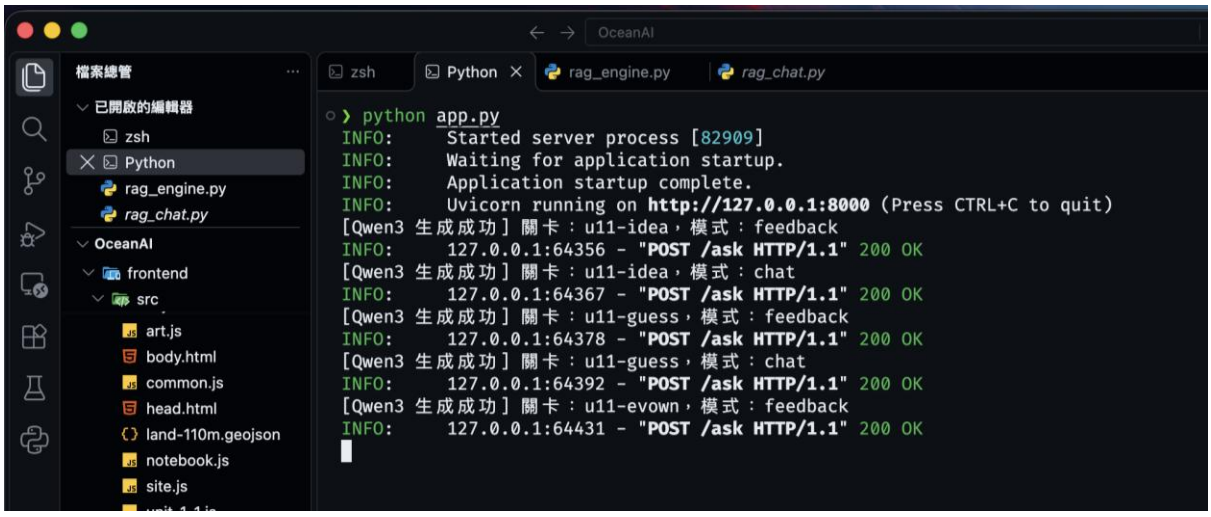
前端網站與 AI 問答系統已透過 FastAPI 完成本地串接並實際運作：學生在網站上提問後，由 JavaScript 以 HTTP 請求將問題送到後端 /ask 路由，Python 呼叫 OceanAI RAG 模組（BGE-M3 搜尋相關教材、Qwen3 生成回答），再將結果以 JSON 格式回傳給前端顯示。海博士的回答並非事先寫死的文字，而是本地 AI 模型依問題與教材即時生成。圖三、圖四為系統介面展示，圖五為 AI 模型推論與 API 執行紀錄。



圖三　首頁與筆記本



圖四　「海洋星球」關卡互動與回饋畫面



圖五　OceanAI 各關卡 AI 模型推論與 API 執行紀錄

（二）、資料來源可行性

教材內容來源為國家海洋研究院於政府資料開放平臺公開的「海洋科學序列教材：G3–G5 初階海洋素養」三個單元 PDF，標示採政府資料開放授權條款第 1 版，任何人皆可免費取得，亦可作為智慧問答知識庫的來源文件。由於 OSS 原著來自美國勞倫斯科學館，正式推廣前我們將向國家海洋研究院確認改作為互動遊戲與建置問答知識庫的授權範圍。

（三）、技術與推廣可行性

- **技術面**：採用成熟開源工具與免費部署平台，兩日內即可完成可運作的 MVP，證明單一節次的開發週期短，可逐節擴充。智慧問答採用成熟的開源檢索與模型工具，且以公開教材為唯一知識來源，回答內容可回溯至教材段落，便於人工檢核正確性。
- **教學面**：OSS 已有制度化的推廣管道。海委會與國海院透過縣市教育局、種子教師與社教場館三層網絡推動 OSS 進入校訂課程，本作品可作為這個網絡中的數位輔助工具，而非另起爐灶。

六、市場規模

依教育部統計，114 學年度全國國小學生約 116.5 萬人。以各年級人數大致平均推估，三至五年級約占一半，約 **58 萬人**（推算方式：116.5 萬 ÷ 6 個年級 × 3 個年級）。

層級	對象與規模	推算依據
潛在市場	全國國小三至五年級學生約 58 萬人	114 學年國小學生 116.5 萬人 × 3/6
目標市場	已完成入班教學之種子教師與班級（累計約 330 位種子教師、60 班次入班教學）	國家海洋研究院 2023–2024 年度入班教學與種子教師培訓成果
初期可服務市場	依後續合作規模而定	透過種子教師與縣市海洋教育中心媒合

此外，約 330 位已受訓的 OSS 種子教師本身就是最直接的早期使用者，他們已熟悉教材，能立即判斷本作品是否可用於課堂。

七、財務與營運模式

（一）、開發及維運成本估算

目前 demo 版以開源工具快速驗證概念；成為正式資訊平台，將改以正式雲端主機提供穩定服務、建置教師與學生帳號系統。以下以正式平台規格、補完 OSS G3–G5 全部 25 節（目前已完成 1.1 節）為範圍估算。

項目	內容及計算方式	金額（元）
人事費—教材單元開發	其餘 24 節互動開發與 SVG 插畫：24 節×20 小時×205 元	98,400
人事費—系統功能開發	AI 問答整合 60 小時、後端帳號系統 40 小時、無障礙改善 40 小時：140 小時×205 元	28,700
設備及軟體使用費	開發測試工作站 1 台 40,000 元； AI 開發輔助工具 2 帳號×12 月×650 元	55,600
試教差旅、印刷及雜支	試教 2 校×2 次×1,500 元；印刷 3,000 元；雜支 5,000 元	14,000
建置成本合計		**196,700**

表一　建置成本估算（一次性）

項目	內容及計算方式	年度金額（元）
雲端主機	網站與資料庫約 US$100／月； AI 推論 L4 GPU 上課時段約 200 小時／月×US$0.71	94,200
維護及教師支援人力	每月 24 小時×12 月×205 元	59,040
軟體使用費及雜支	AI 開發輔助工具 1 帳號×12 月×650 元；雜支 2,000 元	9,800
年度維運成本合計		**163,040**

表二　年度維運成本估算

註：人事費以 116 年最低工資時薪 205 元估算；雲端費用依 Google Cloud 牌價、匯率 1：32.5 估算；資安檢測等以廠商報價為準。

（二）、經費來源

經費依未來發展規劃分階段籌措：短期以團隊自籌與校內資源完成試教；短中期申請政府創新創業補助支應主要開發人力；正式上線所需之資安檢測與年度維運，則透過與教材原始單位、海洋及教育主管機關之合作或委辦案編列，並輔以民間贊助。

階段	經費來源	支應項目
短期（1–3 個月）	團隊自籌、黑客松獎金（如獲獎）、校內研究室資源	開發測試工作站、首批試教
短中期 （3 個月–1 年）	教育部青年發展署 U-start 創新創業計畫（文創教育類），第一階段每隊 50 萬元	教材單元與系統功能開發、專家諮詢
中長期（1–3 年）	與國家海洋研究院、海洋委員會或縣市海洋教育資源中心合作或委辦；大學 USR 計畫	上線前資安檢測、正式上線與年度維運
長期	企業社會責任（CSR）、海洋相關基金會贊助	年度維運、教材年段擴充

八、行銷與推廣策略

階段	做法
短期 （1–3 個月）	透過黑客松成果與媒體曝光建立能見度，優先回到已完成入班教學之 330 位種子教師所在的 OSS 社群與各縣市戶外教育、海洋教育中心分享網站連結；邀請這批教師於既有課堂或研習中示範「海博士」與調查筆記本功能，鼓勵學生將連結分享給同儕與家長，供課後自行使用；同時向 U-start 等創業輔導計畫與海洋教育相關單位展示 Demo，建立初步合作意向。
中期 （半年–1 年）	鎖定已完成入班教學之 60 班次、330 位種子教師為灘頭堡，優先深化合作、取得前後測成果與教師實際回饋，並透過這批教師的既有人脈推薦給其他種子教師與班級；同時與國家海洋研究院、臺灣海洋教育中心洽談合作或列為推薦數位工具，取得教材單位背書；與社教場館合作，作為參訪前預習、參訪後延伸學習的工具，並提供無法到館學生替代體驗；彙整試用成果與教師心得，於海洋教育研習、研討會發表以建立口碑。
長期 （1–3 年）	以灘頭堡市場的試用成果為基礎，以教師手冊之數位延伸工具身分，進入 OSS 正式推廣網絡（330 位種子教師與五大社教場館），並推動跨縣市、跨校乃至海外（華語或島嶼國家）採用；開設數位工作坊，培訓種子教師自行設計與維護互動教材，讓使用者也能成為共同創作者；透過企業 CSR、海洋相關基金會等長期贊助管道，維持對學校免費、不置入廣告的公共教育定位。

九、未來發展

期程	發展方向
短期（1–3 個月）	補完剩餘節次（24 單元）；將 RAG 智慧問答系統正式串接進「海博士」對話框，具備診斷迷思輸出正確概念；教師端一鍵匯出學生調查筆記本
中期（半年–1 年）	三大單元全數上線，安排 1–2 班完成試用與回饋蒐集；攜手教師與場館，納為教師手冊的數位延伸工具；建立內容可擴充後台。
長期（1–3 年）	建立跨校／跨縣市／跨國資料儀表板；延伸教材年段；評估跨裝置帳號同步、多語言版本、無障礙設計；發表頂級期刊；開設數位工作坊。

十、附錄與聲明

（一）、第三方資源來源與授權

資源	來源	授權
OSS G3–G5 初階海洋素養教材	國家海洋研究院、政府資料開放平臺	政府資料開放授權條款第 1 版；改作範圍將另向國海院確認
網頁開發框架與套件	團隊整合開發（生成式 AI 輔助程式設計）、HTML、CSS、JavaScript、D3.js、Google Fonts7	網站程式碼：MIT；D3.js：ISC；Google Fonts：SIL OFL
大型語言模型與 RAG 檢索套件	Qwen3 1.7B（Qwen）、BGE-M3（BAAI）、Ollama；Python 自行整合 RAG 流程（AI 輔助開發）	Qwen3：Apache 2.0；BGE-M3：MIT；Ollama：MIT
圖片與音效素材	團隊原創插圖、Natural Earth 地圖資料；其他音效依實際使用來源補充	原創素材由團隊持有相關權利；Natural Earth：公眾領域；外部音效依原始授權規定

（二）賽前既有內容說明

賽前本隊僅進行題目構想、教材研讀與資料蒐集；網站程式、互動關卡與介面設計均於競賽期間開發完成。

（三）團隊分工

成員	負責項目
許瀞云	企劃發想、網頁介面開發、企劃書協作
周茂東	系統整合、本地大型語言模型部署與 RAG 知識庫建置
陳欣妤	企劃發想、企劃書製作、

（四）參考資料

[1] 海洋委員會（2025）。2025 國家海洋政策白皮書。政府資料開放平臺。https://data.gov.tw/dataset/174780

[2] 國家海洋研究院（2026）。海洋科學序列教材：G3–G5 初階海洋素養。政府資料開放平臺。https://data.gov.tw/dataset/176486

[3] 張正杰（2015）。影響國中學生海洋科學知識與海洋教育能力指標因素之研究。教育學報，43(2)，173–196。

[4] 教育部統計處（2025）。114 學年學校基本概況統計結果提要分析。https://stats.moe.gov.tw/files/analysis/114_all_level.pdf

[5] 遠見雜誌（2025 年 12 月 11 日）。國海院推動海洋素養「科學探究化」，打造臺灣成為 SDG14 國際典範。https://www.gvm.com.tw/article/126498

[6] 台灣新聞網（2024 年 5 月 31 日）。海委會擘劃 OSS 種子師資台灣隊。https://n.yam.com/Article/20240531309225

[7] 民生電子報（2025）。推廣海洋科學素養教育 扶輪社捐助海洋科學教育基金。https://n.yam.com/Article/20250331814656

[8] OceanTag 學習網 。https://oceantag.nmmba.gov.tw/