

海洋教育融入水域運動對提升大學生海洋公民精神之研究

陳文和^{1*} 張正杰²

¹ 淡江大學體育事務處

² 國立臺灣海洋大學教育研究所

*通訊作者：陳文和
通訊地址：251 新北市淡水區英專路 151 號
E-mail: 137540@mail.tku.edu.tw
DOI:10.6167/JSR.202512_34(2).0009
投稿日期：2025 年 6 月 接受日期：2025 年 10 月

摘要

本研究旨在探討水域活動與海洋教育對大學生海洋公民精神的影響。海洋公民精神涵蓋個人對海洋環境保護的責任、義務及對海洋議題的關注。研究以淡水河獨木舟課程為核心，結合海洋教育議題，設計八週課程，對象為北部某私立大學 50 名學生，分為實驗組與對照組，進行前後測問卷調查，並採用共變數分析 (analysis of covariance, ANCOVA) 分析海洋公民精神量表中五項構面：海洋認知、海洋態度、地方依附、地方認同與行為改變。結果顯示，參與獨木舟課程的學生在海洋認知、地方認同與行為改變方面有顯著提升，但在海洋態度與地方依附上無顯著變化。另一方面，將海洋教育融入課程雖對海洋態度、地方依附與行為改變有部分提升，卻未在海洋認知與地方認同上產生明顯差異。整體而言，水域活動與海洋教育對提升學生的海洋公民精神具正面效果。建議未來將此類課程納入正式教育體系，並擴大研究樣本與活動場域，以提供更多實證資料，深化海洋教育推廣與發展。

關鍵詞：地方認同感、環境責任意識、教學成效評估、體驗式學習、海洋素養

壹、緒論

在全球面臨氣候變遷與海洋生態退化壓力的背景下，提升公民的海洋素養與環境責任感已成為永續教育的重要課題。超過 40% 的人口居住於僅占全球陸地面積不到 10% 的沿海地區，這些區域不僅承擔關鍵經濟與社會功能，也深受極端氣候事件與生態惡化的威脅 (Cosby et al., 2024)。然而，儘管沿海地區居民因自然景觀與休閒資源豐富而普遍享有較佳的生活品質與心理健康 (Geiger et al., 2023)，不同社會群體之間在醫療可近性、基礎設施與防災能力上的落差，仍使弱勢族群在面對氣候與環境風險時承受更大衝擊，進而加劇健康不平等現象 (Garrett et al., 2019)。

在全球氣候變遷加劇的背景下，極端氣候事件的頻率和強度明顯上升，特別是在沿海地區，現象如海岸侵蝕、風暴潮與海平面上升，正日益對沿海社區的基礎設施與居民安全造成重大威脅 (Neumann et al., 2015; Stephens et al., 2018)。此外，海洋污染與氣候變遷正持續影響海洋生態系統穩定性，包含浮游植物群落變遷、碳循環中斷等問題 (Hubert et al., 2025)。因應上述挑戰，國際間逐漸強調公民參與與環境行動的必要性，特別是在教育層面推廣「海洋公民精神」(marine citizenship)——即具備保護海洋環境的知識、態度、情感與行為實踐能力。

海洋公民精神強調個人除具備環境知識與態度外，亦需主動參與海洋保護決策與行動。Buchan et al. (2024) 指出，其涵蓋個人環保行為與政策、社區層面的公共

行動，旨在轉變人與海洋的關係以達永續發展。Schio and Reis (2024) 的教育模式則以系統思維與公民科學實踐促進學生在認知、技巧、價值觀與社會參與的多面向能力。作為其基礎概念的「海洋識能」，McKinley et al. (2023) 提出包含知識、行為、情感連結與社會行動等十個維度，主張須結合理論、情感與行動以推動保護行為。Costa and Faria (2025) 的「藍色學校計畫」則融合科學、文化與倫理，培養學生整體理解與社會責任。因此海洋公民精神旨在培養具知識、情感、行動力與社會責任感的積極參與者，並透過教育實踐促進知識、情感與社會行動的整合。

體驗式學習被廣泛認為是提升環境素養與培養公民責任感的有效方法。透過參與水域活動，如獨木舟課程，學生能夠與海洋環境建立深厚的情感連結，進而增強對海洋保護的認同感與責任感 (Chen, 2024)。這種學習方式不僅促進了學生對自然環境的理解，還激發了他們的環境公民意識，鼓勵他們採取積極的環保行動。此外，研究顯示，與海洋的直接互動經驗能夠提升學生的環境身分認同，並促進其參與親環境行為 (O'Halloran, 2025)。因此，將體驗式學習融入海洋教育課程，特別是透過獨木舟等水域活動，對於培養具備環境意識與責任感的海洋公民具有重要意義。海洋教育機構也陸續推展結合戶外體驗與批判思維的課程，例如，Schio and Reis (2024) 提出了一套以設計循環為基礎的教學模型，透過實地體驗和公民科學活動，促進學生對海洋的認識與責任感。此

外，Freitas et al. (2022) 強調，將海洋素養納入學校課程，能夠提升學生對海洋環境的理解，並培養其保護海洋的意識。這些研究顯示，結合實地體驗的教學策略，有助於培養學生的海洋公民精神。同時，人工智慧 (artificial intelligence, AI) 技術亦可作為本研究課程設計中的輔助工具，例如運用 OceanChat 等模擬對話系統，於課前提供虛擬海洋環境情境模擬，讓學生能在互動中預習海洋知識、熟悉水域運動情境，並透過情境式討論培養對海洋議題的情意投入與公民責任感 (Pataranutaporn et al., 2025)。

然而，教育實踐須關注學習者背景差異與文化敏感性。研究發現，忽略在地文化脈絡與學生社會經濟差異的教學模式，可能加劇知識與參與落差。以臺灣淡水地區為例，儘管臨近河海並具豐富水域資源，學生對海洋議題的關注與理解相對薄弱 (陳文和、陳建樺, 2021)。進一步地，海洋教育應整合地景導向 (place-based education) 與文化映射 (cultural mapping) 策略，提升學生對地方海洋環境的情感連結與參與意願。例如，O'Brien (2023) 指出，非正式的海洋教育透過沉浸式體驗，有助深化學習者對海洋之情感與行動理解。Oliveira et al. (2024) 則透過沿海地區的文化映射，強調將在地歷史、文化與社群經驗納入環境課程，是強化環境教育中社會生態與文化相關性的有效方法。因此，透過結合歷史地景、地方文化與水域體驗的教學設計，可有效促進地方認同與環境行動。

本研究旨在探討體驗式海洋教育在提

升大學生海洋公民精神方面之成效，並以淡水河水域的獨木舟戶外教學作為主要課程設計平臺。課程結合水域安全、操舟技能、海洋生態、歷史文化與公民行動等議題，並透過翻轉教學、實作體驗與反思活動，培養學生的認知、態度與行為改變。具體研究問題如下：一、學生在參與水域運動課程後，其海洋公民精神是否有顯著提升？二、與傳統水域運動課程相比，融入海洋教育內容的課程是否能更有效促進學生的海洋公民精神？

為探討上述問題，本研究以淡江大學修習「水上休閒活動實務」課程之學生為對象，實驗組接受結合海洋教育內容的獨木舟教學課程，控制組則接受僅含水域安全的獨木舟教學課程。課程設計採用翻轉教學與情境式學習，融合在地歷史、自然生態與文化資源，搭配戶外教學與分組任務，提供學生深度參與與實作機會。研究資料包含學生之海洋公民精神量表 (marine citizenship scale) 前後測結果、課程作業、實作評量與課堂觀察紀錄，並進行共變數分析 (analysis of covariance, ANCOVA) 以檢驗課程對學習成效之影響。

貳、方法

一、研究對象與實施場域

本研究對象為淡江大學選修「水上休閒活動實務」課程的學生，課程主軸為獨木舟活動。學生首先於校內游泳池接受水上自救與操舟技術訓練，輔以海洋教育課堂作業進行知識補充，最終參與淡水河的

戶外獨木舟教學實作。本研究共納入控制組 21 人 (男生 10 人、女生 11 人) 與實驗組 29 人 (男生 16 人、女生 13 人)，兩組性別比例相近，皆為男女混合樣本。年級方面，控制組以大三與大四生為主，實驗組則以大二生居多。在就讀科系方面，兩組皆以文法商及設計與藝術領域為主，實驗組有較多其他科系學生。兩組皆無海洋相關科系學生，且大多數學生的家中主要經濟負擔者與海洋職業無關。多數學生皆曾參加過海洋休閒運動與觀光導覽，實驗組參與比例較高。關於海洋保育與永續體驗活動及民間團體的參與情形，兩組參加比例相近，控制組略高。

二、教學設計與課程架構

本課程以翻轉教學法結合體驗式學習策略進行設計，主體為獨木舟技能教學。課程中，翻轉教學透過課前的線上或多媒體資源提供理論與背景知識，使學生在課堂能專注於實作、討論與問題解決，進而

提升學習的主動性與深度。依研究需求，課程規劃兩種版本：實驗組在水域安全與獨木舟技能教學中融入海洋教育與歷史文化內容；控制組則僅包含水域安全與獨木舟技能課程，未納入海洋教育元素。兩組的模組設計差異已彙整於表 1，以利後續比較與分析。

三、評量設計與工具

本研究之核心評量依研究問題設計，旨在檢驗課程介入前後及組間「海洋公民精神」之變化。主要工具採用高韶屏 (2023) 編製之量表，原含「知識」、「認知」、「態度」、「地方認同」與「地方依附」五構面，並經探索式與驗證性因素分析檢驗，具良好信效度 (content validity index [CVI] > .80；各構面 Cronbach's α > .83)。考量本研究於前測階段已提供相關知識，短期記憶效應可能影響測量穩定性，且知識構面與本研究聚焦之態度與行為改變目標差異較大，故在設計階段即不納入

表 1
實驗組與控制組課程設計對照表

| 模組類別 | 實驗組課程內容 (海洋教育融入) | 控制組課程內容 (傳統技能教學) |
|---------|--|--|
| 技能學習模組 | 游泳池內水中自救、著衣游泳、救援技巧；獨木舟操槳、翻船復位與救生技術訓練，並進行技術考核。 | 與實驗組相同：水中自救、著衣游泳、救援技巧；獨木舟操槳、翻船復位與救生技術訓練，並進行技術考核。 |
| 知識與素養模組 | 融入海洋教育：離岸流與潮汐知識、環境影響與永續議題、地方歷史文化探究；以影片、閱讀與小組討論進行，並於戶外課程現場連結。 | 無此模組，僅進行技能安全說明與基本規範介紹。 |
| 戶外實作模組 | 淡水河文化地景導覽 + 獨木舟闖關任務；結合 LINE 對話機器人與遊戲化學習，培養地方認同與海洋行動力。 | 淡水河獨木舟操舟與安全練習，無文化導覽與海洋教育任務。 |

「知識」構面。鑑於總分須涵蓋量表全部構面，刪除一構面將致總分意義偏移，故本研究不計整體總分，改採「構面分析優先於總分分析」原則，聚焦於「認知、態度、地方認同、地方依附」之獨立檢驗，以維持結果之詮釋性與精確性。

此外，原量表題項中包含若干明確指向行為改變之敘述。為回應介入之行為導向目標，本研究依事前明訂之字面準則（題項同時包含「行為動詞」與「行為情境」）於分析層級將該等題項彙整為「行為指標」，僅用於結果之描述與輔助詮釋，不主張其為新增之潛在構念 (American Educational Research Association et al., 2014; Bollen & Lennox, 1991; Henseler, 2020)。就推論策略而言，採雙規格呈現以檢視解讀之穩健性：其一，僅以四構面（認知、態度、地方認同、地方依附）進行分析；其二，於四構面之外並列「行為指標」作為補充觀察。所有正式結論均以四構面結果為據，「行為指標」僅供一致性檢核與解讀參照 (Leamer, 1983; Steegen et al., 2016)。前述處理可避免刪減構面後總分的解釋偏差，並維持整體推論之嚴謹性 (McNeish & Wolf, 2023)。

四、實驗設計與資料蒐集

本研究採準實驗設計，分為實驗組與控制組。實驗組接受融入海洋教育內容的水域課程，控制組則僅接受傳統水域安全與獨木舟技能教學。兩組皆於第三週施行前測（海洋公民精神量表），課程結束時施行後測，以量化比較課程介入前後及組間

在海洋公民精神各構面的變化，作為檢驗研究問題的核心資料來源。教學實施中，實驗組採課前影片預習、課中討論與課後作業的翻轉學習模式，並結合小組任務與戶外體驗活動；小組編組依性別與體能均衡分配，並於戶外實作前進行情境模擬與應變演練，以確保安全與學習品質。

五、統計分析

資料分析包括：

- (一) 敘述統計分析各變項之平均數與標準差。
- (二) 採用 ANCOVA 檢驗前後測與組間變化，顯著水準設為 $p < .05$ 。

六、研究倫理

本研究通過研究倫理審查，並確保參與者知情同意與隱私保護。參與者可於任何時點退出研究，不影響學業成績與權益。所有個人資料僅用於學術研究之分析，未經同意不予揭露。戶外教學亦投保水域安全保險並配備 IRB (inflatable rescue boat) 戒護艇與空拍監控，確保教學安全。

參、結果

一、水域運動課程是否能提升學生的海洋公民精神？

依相依樣本 t 檢定（表 2），實驗組在海洋態度 ($t = -3.224$, $p = .003$ ，效果量 = .599)、地方依附 ($t = -3.641$, $p = .001$ ，效果量 = .676) 與行為改變 ($t = -3.244$, $p =$

.003，效果量 = .602) 均達顯著進步；海洋認知 ($p = .240$) 與地方認同 ($p = .075$) 未達顯著。控制組則在海洋認知 ($t = -3.571$ ， $p = .002$ ，效果量 = .779)、地方認同 ($t = -2.413$ ， $p = .026$ ，效果量 = .527) 與行為改變 ($t = -2.537$ ， $p = .020$ ，效果量 = .554) 顯著提升；海洋態度 ($p = .090$) 與地方依附 ($p = .146$) 不顯著。整體而言，無論是否融入海洋教育，短期介入皆能促進「行為改變」構面 (兩組皆顯著，效果量約 0.550–0.600)，但其他構面之進步樣態因組別而異 (表 2)。

二、融入海洋教育的水域運動課程是否優於傳統課程？

先就組內迴歸係數同質性檢定 (表 3) 確認 ANCOVA 前提均成立 (各構面「組別 × 前測」交互作用 $p > .05$)，再以單因子 ANCOVA 控制前測後比較組間差異 (表 4)，結果顯示海洋認知、海洋態度、地方認同與行為改變之後測表現皆未達顯著組間差異 ($p = .194-.811$; $\eta_p^2 = .001-.036$)，

僅地方依附呈接近顯著之趨勢 ($F = 3.496$ ， $p = .068$ ， $\eta_p^2 = .069$)。據此，融入海洋教育的水域運動課程在本次短期介入下尚未顯示統計上顯著優於傳統課程，但在地方依附面向具備值得後續追蹤的正向趨勢 (表 3、表 4)。

肆、討論

一、水域運動課程對海洋公民精神的影響

就組內前後差異而論，兩組皆在「行為改變」構面呈現顯著提升，顯示即便在短期介入下，水域體驗本身即具有促進環境行動傾向之效果；此與戶外／水域活動能強化海洋素養、責任感與倡議意向之相關研究相一致 (Jekel Könnel et al., 2025; Morgan & Braungardt, 2025; Santos-Pastor et al., 2022; Schio & Reis, 2024)。進一步觀之，實驗組在海洋態度與地方依附亦達顯著進步，顯示情境式學習結合情感與反

表 2

海洋公民精神各變項實驗組與控制組在教學介入前後的相依樣本 t 檢定

| 變項 | 組別 | 前測 $M \pm SD$ | 後測 $M \pm SD$ | t 值 | p 值 | 效果量 |
|------|-----|---------------|---------------|--------|-------|------|
| 海洋認知 | 實驗組 | 3.82 ± 0.88 | 4.06 ± 0.97 | -1.199 | .240 | .223 |
| | 控制組 | 3.49 ± 0.59 | 3.95 ± 0.69 | -3.571 | .002 | .779 |
| 海洋態度 | 實驗組 | 3.95 ± 0.84 | 4.33 ± 0.68 | -3.224 | .003 | .599 |
| | 控制組 | 3.67 ± 0.64 | 3.96 ± 0.73 | -1.784 | .090 | .389 |
| 地方依附 | 實驗組 | 3.90 ± 0.92 | 4.38 ± 0.70 | -3.641 | .001 | .676 |
| | 控制組 | 3.76 ± 0.86 | 3.98 ± 0.89 | -1.514 | .146 | .330 |
| 地方認同 | 實驗組 | 3.83 ± 0.86 | 4.14 ± 0.87 | -1.850 | .075 | .344 |
| | 控制組 | 3.47 ± 0.83 | 3.85 ± 0.91 | -2.413 | .026 | .527 |
| 行為改變 | 實驗組 | 3.70 ± 0.95 | 4.16 ± 0.87 | -3.244 | .003 | .602 |
| | 控制組 | 3.51 ± 0.78 | 3.83 ± 0.89 | -2.537 | .020 | .554 |

註：實驗組： $n = 29$ ；控制組： $n = 21$ 。

表 3

海洋公民精神各變項組內迴歸係數同質性摘要表

| 變項 | 來源 | SS | df | MS | F | p | η_p^2 |
|------|-----------------|--------|----|--------|--------|------|------------|
| 海洋認知 | 前測 ^a | 6.462 | 1 | 6.462 | 10.346 | .002 | .184 |
| | 組別 | 0.342 | 1 | 0.342 | 0.548 | .463 | .012 |
| | 組別 × 前測 | 0.399 | 1 | 0.399 | 0.638 | .428 | .014 |
| 海洋態度 | 前測 ^a | 6.187 | 1 | 6.187 | 18.046 | .000 | .282 |
| | 組別 | 0.001 | 1 | 0.001 | 0.002 | .963 | .000 |
| | 組別 × 前測 | 0.013 | 1 | 0.013 | 0.038 | .846 | .001 |
| 地方依附 | 前測 ^a | 13.705 | 1 | 13.705 | 40.267 | .000 | .467 |
| | 組別 | 0.878 | 1 | 0.878 | 2.579 | .115 | .053 |
| | 組別 × 前測 | 0.507 | 1 | 0.507 | 1.489 | .229 | .031 |
| 地方認同 | 前測 ^a | 11.480 | 1 | 11.480 | 20.114 | .000 | .304 |
| | 組別 | 0.663 | 1 | 0.663 | 1.162 | .287 | .025 |
| | 組別 × 前測 | 0.586 | 1 | 0.586 | 1.026 | .316 | .022 |
| 行為改變 | 前測 ^a | 18.012 | 1 | 18.012 | 44.431 | .000 | .491 |
| | 組別 | 0.925 | 1 | 0.925 | 2.282 | .138 | .047 |
| | 組別 × 前測 | 0.680 | 1 | 0.680 | 1.678 | .202 | .035 |

註：^a 共變數。

表 4

海洋公民精神各變項單因子 ANOVA 摘要表

| 變項 | 來源 | SS | df | MS | F | p | η_p^2 |
|------|-----------------|--------|----|--------|--------|------|------------|
| 海洋認知 | 前測 ^a | 6.713 | 1 | 6.713 | 10.830 | .002 | .187 |
| | 組別 | 0.036 | 1 | 0.036 | 0.058 | .811 | .001 |
| | 誤差 | 29.130 | 47 | 0.620 | | | |
| 海洋態度 | 前測 ^a | 7.752 | 1 | 7.752 | 23.084 | .000 | .329 |
| | 組別 | 0.582 | 1 | 0.582 | 1.732 | .194 | .036 |
| | 誤差 | 15.783 | 47 | 0.336 | | | |
| 地方依附 | 前測 ^a | 13.217 | 1 | 13.217 | 38.432 | .000 | .450 |
| | 組別 | 1.202 | 1 | 1.202 | 3.496 | .068 | .069 |
| | 誤差 | 16.163 | 47 | 0.344 | | | |
| 地方認同 | 前測 ^a | 10.904 | 1 | 10.904 | 19.093 | .000 | .289 |
| | 組別 | 0.093 | 1 | 0.093 | 0.163 | .688 | .003 |
| | 誤差 | 26.840 | 47 | 0.571 | | | |
| 行為改變 | 前測 ^a | 17.826 | 1 | 17.826 | 43.345 | .000 | .480 |
| | 組別 | 0.494 | 1 | 0.494 | 1.200 | .279 | .025 |
| | 誤差 | 19.329 | 47 | 0.411 | | | |

註：^a 共變數。

思活動有助於強化情意與場域連結；此結果呼應「藍色學校計畫」等強調在地文化脈絡與沉浸式體驗之研究 (Costa & Faria, 2025)，亦與多日水域活動可提升環境行為與倡議意識之發現相符 (Hines & Zwart, 2024)。相對地，控制組在海洋認知與地方認同之進步則指出，即便未全面融入海洋教育，水域運動課程仍可能透過實作與情境暴露促進知識內化與身分認同之形成 (Morgan & Braungardt, 2025)。惟需注意的是，個別構面未達顯著之情形 (如實驗組之海洋認知、地方認同)，可能與介入時長、先備知識水準或課程中情感連結與反思設計之密度相關 (Costa & Faria, 2025; Freitas et al., 2022; Hsu, 2025)。整體而言，本研究的證據表明，短期水域課程能穩定促進行為面向，而情意與地方連結之增益則更仰賴在地脈絡化與反思性教學安排。

二、融入海洋教育的課程是否優於傳統課程

在確認組內迴歸係數同質性後，以 ANCOVA 控制前測分數進行組間比較，結果顯示海洋認知、海洋態度、地方認同與行為改變之後測表現均未達顯著組間差異；僅地方依附呈現接近顯著之趨勢 (實驗組優於控制組)。此一「兩組皆進步但組間不顯著」之樣態，符合短期介入且兩組皆包含水域體驗時的常見現象：當活動參與本身即可帶來可觀的近效期增益時，額外之「融入海洋教育」優勢往往受限於上課的頻率與時間長短、在地文化連結之深度與反思活動之品質 (Costa & Faria, 2025)。同時，

文獻亦指出戶外體驗課程能同步促進心理健康、社會連結與環境意識 (Vasilaki et al., 2025)，以及長時間水域活動對環境責任與行動意願的累積效益 (Johnson & Činčera, 2023)；本研究之組間結果或反映介入尚未達到讓組間拉開差距所需的足夠課程次數與總時數門檻。未來課程設計宜延長教學時程並深化在地合作，結合問題導向學習 (problem-based learning, PBL)、社區基礎學習 (community-based learning, CBL) 與長期參與式調查，以強化系統思維與責任實踐 (Nyadjro et al., 2025)；同時建議採行混合方法 (質性訪談、行動觀察等) 進行追蹤，以捕捉量化指標難以反映之隱性歷程與長期行為變遷。

伍、結論與建議

依據研究問題，本研究提出以下結論與建議。

一、結論

水域運動課程不論是否融入海洋教育內容，皆能在一定程度上促進學生的行動實踐與地方連結，顯示其在培養海洋公民精神方面具備發展潛力。然而，短期課程在知識深化與情感培養上仍存在侷限，特別是在需要長期累積的認知與地理情感層面。相較之下，若將海洋教育內容融入水域課程，則能在情感認同與社會關懷方面展現更明顯的優勢，尤其有助於激發學生的地方依附感與歸屬感，但此種優勢在短期內尚不足以形成全面且顯著的差異，仍需透過長期且系統化的課程規劃加以鞏固。

二、研究限制

本研究仍存在若干限制，可能影響結果的外部效度與推論廣度。首先，樣本僅取自單一大學且人數有限，課程亦集中於特定水域運動，未涵蓋其他類型的海洋活動，因此其對不同地區、族群與運動型態的推廣性受到限制。其次，介入時程僅一學期，且未進行後續追蹤，難以評估學生在認知深化與行為改變上的持續性。再者，在測量與方法上，本研究於工具層級進行分析調整（如彙整「行為指標」、排除「知識」構面），但未能在本樣本完成探索性因素分析（exploratory factor analysis, EFA）、驗證型因素分析（confirmatory factor analysis, CFA）、 ω 、組成信度（composite reliability, CR）／平均變異萃取量（average variance extracted, AVE）以及跨時或跨組等值檢定，可能影響測量一致性與推論效度。同時，研究方法主要依賴量化問卷並以 ANCOVA 與相依樣本 t 檢定進行分析，缺乏質性與多來源資料的補充，亦可能導致共同方法偏差的問題。

三、建議

本研究建議後續課程在設計上應延長介入時間，並結合跨情境、跨地區的實地體驗，以深化學生的知識基礎與情感連結，同時融入地方文化、社區合作與問題導向學習，促進其對海洋議題的持續關注與行動力。在教學策略上，應採取多元化方法，如探究式學習、服務學習與戶外教育，並從認知、情意與行為三個面向實施多元評量，以更全面掌握學習轉變與課程成效。未來研究則可回應本研究限制，朝

三個方向發展：其一，擴大樣本至多校、多地區與多族群，並納入不同水域運動型態，以提升外部效度與普遍性；其二，延長觀察期並進行延宕後測或多點追蹤，以檢驗認知深化與行為改變的持續性；其三，針對調整後的量表進行再驗證（如 EFA、CFA、 ω 、CR/AVE、跨時／跨組等值），並結合質性與多來源資料（訪談、觀察、文本）以及客觀行為指標（如參與時數、行動紀錄），以強化推論效度並提升教學策略的可行性。

參考文獻

1. 高韶屏 (2023)。臺灣大學生海洋公民精神與行為改變指標之研究 [未出版之碩士論文]。國立臺灣海洋大學。
[Kao, S.-P. (2023). *A study of marine citizenship and behavior change indicators among university students in Taiwan* [Unpublished master's thesis]. National Taiwan Ocean University.
2. 陳文和、陳建樺 (2021)。海洋教育議題融入大學水域運動課程之應用：以淡水河獨木舟為例。《大專體育》，158，23-34。
[https://doi.org/10.6162/SRR.202109_\(158\).0003](https://doi.org/10.6162/SRR.202109_(158).0003)
[Chen, W.-H., & Chen, C.-H. (2021). Application of integrating marine education issues into water sports courses for university: Taking canoeing in Tamsui River as an example. *Sports Research Review*, 158, 23-34. [https://doi.org/10.6162/SRR.202109_\(158\).0003](https://doi.org/10.6162/SRR.202109_(158).0003)]
3. American Educational Research Association, American Psychological Association,

- & National Council on Measurement in Education. (2014). *Standards for educational and psychological testing*. American Educational Research Association.
4. Bollen, K. A., & Lennox, R. (1991). Conventional wisdom on measurement: A structural equation perspective. *Psychological Bulletin*, *110*(2), 305–314. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.110.2.305>
 5. Buchan, P. M., Glithero, L. D., McKinley, E., Strand, M., Champion, G., Kochalski, S., Velentza, K., Praptiwi, R. A., Jung J., Márquez, M. C., Marra M. V., Abels L. M., Neilson A. L., Spavieri, J., Whittey, K. E., Samuel, M. M., Hale, R., Čermák, A., Whyte, D., ... Payne, D. L. (2024). A transdisciplinary co-conceptualisation of marine identity. *People and Nature*, *6*(6), 2300–2324. <https://doi.org/10.1002/pan3.10715>
 6. Chen, W.-H. (2024). A study on the integration of marine education into water sports to enhance the local identity of university students: A case study of canoeing in the Tamsui River. *Journal of Sports Research*, *33*(2), 65–89. [https://doi.org/10.6167/JSR.202412_33\(2\).0004](https://doi.org/10.6167/JSR.202412_33(2).0004)
 7. Cosby, A. G., Lebakula, V., Smith, C. N., Wanik, D. W., Bergene, K., Rose, A. N., Swanson, D., & Bloom, D. E. (2024). Accelerating growth of human coastal populations at the global and continent levels: 2000–2018. *Scientific Reports*, *14*, Article 22489. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73287-x>
 8. Costa, R. L., & Faria, C. (2025). The Blue School Program: A model for holistic ocean literacy education. *Sustainability*, *17*(2), Article 661. <https://doi.org/10.3390/su17020661>
 9. Freitas, C., Bellgrove, A., Venzo, P., & Francis, P. (2022). Towards a 2025 national ocean literacy strategy: Current status and future needs in primary education. *Frontiers in Marine Science*, *9*, Article 883524. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.883524>
 10. Garrett, J. K., White, M. P., Huang, J., Ng, S., Hui, Z., Leung, C., Tse, L.-A., Fung, F., Elliott, L. R., Depledge, M. H., & Wong, M. C. S. (2019). Urban blue space and health and wellbeing in Hong Kong: Results from a survey of older adults. *Health & Place*, *55*, 100–110. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.11.003>
 11. Geiger, S. J., White, M. P., Davison, S. M. C., Zhang, L., McMeel, O., Kellett, P., & Fleming, L. E. (2023). Coastal proximity and visits are associated with better health but may not buffer health inequalities. *Communications Earth & Environment*, *4*, Article 166. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00818-1>
 12. Henseler, J. (2020). *Composite-based structural equation modeling: Analyzing latent and emergent variables*. Guilford Press.
 13. Hines, R. K., & Zwart, R. (2024). Developing pro-environmental behavior and environmental advocacy through multi-day canoe and kayak experiences. *Journal of Experiential Education*, *47*(2), 244–249. <https://doi.org/10.1177/10538259241226865>
 14. Hsu, C.-H. (2025). Outdoor environmental education as a nature-based solution

- for “education” and “environment”: A new conceptual framework and its pilot application in a coastal community case study in Taiwan. *Journal of Coastal Conservation*, 29(1), Article 13. <https://doi.org/10.1007/s11852-025-01099-w>
15. Hubert, Z., Louchart, A. P., Robache, K., Epinoux, A., Gallot, C., Cornille, V., Crouvoisier, M., Monchy, S., & Artigas, L. F. (2025). Decadal changes in phytoplankton functional composition in the Eastern English Channel: Possible upcoming major effects of climate change. *Ocean Science*, 21(2), 679–700. <https://doi.org/10.5194/os-21-679-2025>
 16. Jekel Könnel, E., Geuer, L., Schlindwein, A., Perret, S., & Ulber, R. (2025). The effects of an outdoor learning program, “GewässerCampus”, in the context of environmental education. *Education Sciences*, 15(5), Article 550. <https://doi.org/10.3390/educsci15050550>
 17. Johnson, B., & Činčera, J. (2023). Relationships between outdoor environmental education program characteristics and children’s environmental values and behaviors. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 23(2), 184–201. <https://doi.org/10.1080/14729679.2021.2001756>
 18. Leamer, E. E. (1983). Let’s take the con out of econometrics. *The American Economic Review*, 73(1), 31–43.
 19. McKinley, E., Burdon, D., & Shellock, R. J. (2023). The evolution of ocean literacy: A new framework for the United Nations Ocean Decade and beyond. *Marine Pollution Bulletin*, 186, Article 114467. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114467>
 20. McNeish, D., & Wolf, M. G. (2023). Dynamic fit index cutoffs for confirmatory factor analysis models. *Psychological Methods*, 28(1), 61–88. <https://doi.org/10.1037/met0000425>
 21. Morgan, A., & Braungardt, C. B. (2025). Setting sail for resilience and ocean sustainability. *Ocean and Society*, 2, Article 9724. <https://doi.org/10.17645/oas.9724>
 22. Neumann, B., Vafeidis, A. T., Zimmermann, J., & Nicholls, R. J. (2015). Future coastal population growth and exposure to sea-level rise and coastal flooding—A global assessment. *PLoS One*, 10(3), Article e0118571. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118571>
 23. Nyadjro, E. S., Oikonomou, A., Saba, A. O., Mahu, E., Vagenas, G., Ansong, J. K., Martin, P. E., Agyekumhene, A., Asamoah, E. K., Quarcoo, R. K., Collier, J., & Akita, L. G. (2025). Building and sharing ocean sciences capacity through project-based learning. *Oceanography*, 38(1), 71–74. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2025.117>
 24. O’Brien, M., Freitas, C., Venzo, P., & Francis, P. (2023). Fostering ocean literacy through informal marine education programs. *Marine Pollution Bulletin*, 193, Article 115208. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115208>
 25. O’Halloran, C. (2025). Impact of ocean connectedness, environmental identity, emotions, and ocean activities on pro-environmental behaviors. *Frontiers in Ocean Sustainability*, 3, Article 1518099. <https://doi.org/10.3389/focsu.2025.1518099>
 26. Oliveira, D., Teixeira, Z., & Mesquita, M. (2024). Cultural mapping as a tool for

- environmental education in coastal areas. *JANUS.NET, E-Journal of International Relations*, 15(1, TD1), 65–80. <https://doi.org/10.26619/1647-7251.DT0224.4>
27. Pataranutaporn, P., Doudkin, A., & Maes, P. (2025, May 21). *OceanChat: The effect of virtual conversational AI agents on sustainable attitude and behavior change*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.02863>
28. Santos-Pastor, M. L., Ruiz-Montero, P. J., Chiva-Bartoll, O., Baena-Extremera, A., & Martínez-Muñoz, L. F. (2022). Environmental education in initial training: Effects of a physical activities and sports in the natural environment program for sustainable development. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 867899. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.867899>
29. Schio, C., & Reis, P. (2024). Design of a pedagogical model to foster ocean citizenship in basic education. *Sustainability*, 16(3), Article 967. <https://doi.org/10.3390/su16030967>
30. Steegen, S., Tuerlinckx, F., Gelman, A., & Vanpaemel, W. (2016). Increasing transparency through a multiverse analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 11(5), 702–712. <https://doi.org/10.1177/1745691616658637>
31. Stephens, S. A., Bell, R. G., & Lawrence, J. (2018). Developing signals to trigger adaptation to sea-level rise. *Environmental Research Letters*, 13(10), Article 104004. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aadf96>
32. Vasilaki, M.-M., Zafeiroudi, A., Tsartsapakis, I., Grivas, G. V., Chatzipanteli, A., Aphas, G., Giannaki, C., & Kouthouris, C. (2025). Learning in nature: A systematic review and meta-analysis of outdoor recreation's role in youth development. *Education Sciences*, 15(3), Article 332. <https://doi.org/10.3390/educsci15030332>

A Study on the Integration of Marine Education Into Water Sports to Enhance the Marine Citizenship Among University Students

Wen-Her Chen^{1*}, Cheng-Chieh Chang²

¹ Office of Physical Education, Tamkang University

² Institute of Education, National Taiwan Ocean University

*Corresponding Author: Wen-Her Chen

Address: No. 151, Yingzhuang Rd., Tamsui Dist, New Taipei City 251, Taiwan (R.O.C.)

E-mail: 137540@mail.tku.edu.tw

DOI:10.6167/JSR.202512_34(2).0009

Received: June, 2025 Accepted: October, 2025

Abstract

This study aims to investigate the impact of aquatic activities and marine education on college students' ocean citizenship. Ocean citizenship encompasses individuals' sense of responsibility, obligation, and concern for marine environmental protection. Centered on a canoeing course conducted on the Tamsui River, this research integrates marine education topics into an eight-week curriculum. The participants were 50 students from a private university in northern Taiwan, divided into experimental and control groups. Pre- and post-tests were administered using a questionnaire, and data were analyzed through analysis of covariance (ANCOVA) focusing on five dimensions of the Ocean Citizenship Scale: ocean cognition, ocean attitude, place attachment, place identity, and behavioral change. The results revealed significant improvements in ocean cognition, place identity, and behavioral change among students who participated in the canoeing course, whereas no significant changes were found in ocean attitude and place attachment. Furthermore, integrating marine education into the course led to partial improvements in ocean attitude, place attachment, and behavioral change but showed no significant difference in ocean cognition and place identity. Overall, aquatic activities and marine education positively contributed to enhancing students' ocean citizenship. It is recommended that such courses be incorporated into formal education systems and that future research expand the sample size and activity settings to provide more empirical evidence for advancing marine education promotion and development.

Keywords: local identity, environmental responsibility awareness, teaching effectiveness assessment, experiential learning, marine literacy

