【附件三】成果報告（此為格式範例，詳情請見格式說明；請於系統端上傳 PDF 檔）

封面 Cover Page

教育部教學實踐研究計畫成果報告
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

核定編號/Project Number：MOE-114-TPRSK-0012-029Y1
學門專案分類/Division：[專案]技術實作
計畫年度：■114 年度一年期　□113 年度多年期
執行期間/Funding Period：2025_.08.01 – 2026.07.31

（是的船長! 團隊導向學習策略應用於動力船舶課程以提昇學習參與度）

計畫主持人(Principal Investigator)：張在欣

協同主持人(Co-Principal Investigator)：劉中平

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：（國立臺灣海洋大學／商船學系）

成果報告公開日期：■立即公開 □延後公開

繳交報告日期(Report Submission Date)：2026 年 8　月 6　日

次頁 AI 使用聲明 AI Disclosure Statement

AI 使用聲明

一、規範指引

因應人工智慧技術快速發展，若成果報告撰寫有使用任何人工智慧或類似技術輔助，應遵循以下指引：

1. 透明與揭露：計畫主持人應在成果報告中清楚說明 AI 工具的使用目的、方式與範圍。
2. 負責與誠信：計畫主持人應對 AI 工具產生的內容負責，確保正確性、真實性與完整性，避免不當行為（如造假、變造、抄襲），並且對工具來源進行適當引用。
3. 使用 AI 工具撰寫成果報告如涉有違反學術倫理行為，將依「專科以上學校學術倫理案件處理原則」及「教育部補助大專校院教學實踐研究計畫作業要點」第 13 點處理。

備註：以上指稱之 AI，泛指生成式人工智慧工具，包括大型語言模型或多模態模型工具，例如但不限於 ChatGPT、Gemini、Google Notebook LM、Novel AI、Microsoft Copilot 等。

……

二、倫理聲明

■ 本成果報告撰寫若使用 AI 工具，均合乎學術誠信原則；所有報告內容經本人核對無誤，本人對報告內容負最終且完全之學術與法律責任。

本文與附件 Content & Appendix

計畫名稱 (是的船長! 團隊導向學習策略應用於動力船舶課程以提昇學習參與度)

一、本文 (Content)

1. 研究動機與目的 (Research Motive and Purpose)

航海人員教育訓練對維持海上運輸安全、海洋產業發展及國家經濟競爭力具有重要意義[1]。近年來，臺灣近海作業、離岸風電、離島客船、海上工程船及水域活動需求持續增加，動力船舶已成為近岸海域作業與航海教育中不可或缺之基礎訓練項目。依據交通部航港局「遊艇與動力小船駕駛管理規則」及相關船員訓練規範，動力船舶駕駛訓練除須培養學員航行法規、航行理論、通訊與安全知識外，亦應重視操船技能、避讓判斷、靠離泊操作與緊急應變能力[2]。

動力船舶操作具有高度實務性與協作性，其執行過程不僅仰賴個人對航行知識與操船技能之掌握，更需要船長、航海員、水手及相關成員之間進行明確分工、即時溝通與共同決策。尤其在水域環境變化、航路規劃、速度控制、避讓判斷及突發情境處理中，團隊成員間的協調與互信，是維持航行安全的重要關鍵。過去航海教育相關研究多聚焦於 STCW 公約課程、大型船舶操縱訓練、航海模擬器應用及船員適任能力養成，惟針對動力船舶課程中學生團隊合作、學習參與及實作學習歷程之教學實踐探討仍相對有限[3]。

本計畫配合課程為「動力船舶綜論」，授課對象以國立臺灣海洋大學商船學系學生為主。教學現場觀察發現，學生來源包含普通高中與海事高職畢業生，先備知識與實務經驗有所差異；部分學生對航海專業知識仍屬陌生，且傳統課堂多以教師講授為主，學生容易處於被動接受知識之狀態。此種教學模式雖有助於基礎知識傳遞，卻較難即時回應學生學習問題，也不易培養其在真實水域情境中所需之角色分工、溝通協調、團隊互助與任務執行能力。相關研究指出，學生之學習動機、學習參與及學習技巧皆會影響其學習成效與情緒表現；若課程能增加互動、應用任務與同儕合作，將有助於提升學生參與度與學習成果[4]。為回應教學現場挑戰，本計畫導入團隊導向學習策略（Team-Based Learning, TBL）。TBL 強調學習者在團隊中透過課前準備、個人測驗、團隊測驗、應用活動與同儕互動，共同完成學習任務，並藉由團隊內部之共享責任與相互支持，提升知識應用與問題解決能力[5]。Michaelsen 等人指出，TBL 課程應重視異質性分組與團隊互補性，使不同背景、能力與經驗之學生能在共同任務中進行知識交流與合作學習[6]。因此，本計畫將 TBL 應用於動力船舶課程，期望使學生由被動聽講轉為主動參與，由個人學習轉為團隊合作，並由理論理解延伸至實作操船與情境應用。

本計畫之目的在於以團隊導向學習策略改善動力船舶綜論課程中學生被動學習、團隊協作不足、即時回饋有限及理論與實務連結不足之問題，並檢視其對學生學習參與度、團隊合作能力、實作能力、航行安全意識及證照準備信心之影響。透過本計畫之推動，期望建立一套適用於動力船舶課程之教學實踐模式，作為未來航海教育、船員訓練及證照輔導課程精進之參考。

2. 研究問題 (Research Question)

動力船舶課程雖涵蓋航行法規、航行理論、操船技能、避讓判斷、靠離泊操作及緊急應變等內容，然而在傳統課堂中，學生多以聽講、記憶與個別測驗為主要學習方式，較難充分體會動力船舶操作過程中團隊分工、溝通協調與共同決策的重要性。由於動力船舶作業本身具有高度協同性，若課程未能有效連結真實情境，學生即使具備基礎知識，也可能無法將其轉化為實作操船與安全判斷能力。亦面臨學生先備知識差異、實作經驗不足及團隊協作能力有待強化等教學限制。依據教學現場問題進行 SWOT 分析，從課程既有基礎、學生學習限制、外部產業需求及可能推動困難等面向，檢視動力船舶課程導

入團隊導向學習策略之必要性，如圖 1 所示。

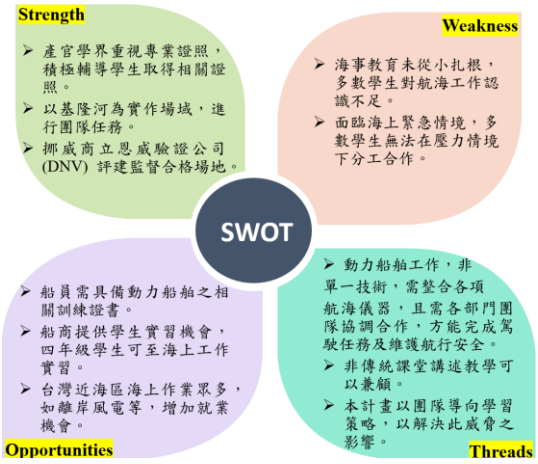


圖 1. SWOT 分析

基於上述問題脈絡，本計畫聚焦於團隊導向學習策略是否能改善動力船舶課程之學習參與、團隊協作與實作操船成效。團隊導向教學模式區分為團隊學習能力與團隊術科操作兩大面向，並以小組討論、即時反饋、團隊合作、角色認知、避讓與安全距離控制及團隊應變能力作為觀察重點，如圖 2 所示。



圖 2. SWOT 分析

綜合而言，本計畫之研究問題並非僅關注學生是否完成動力船舶知識學習，而是進一步檢視 TBL 能否改善理論與實務連結不足、學生參與度不足、團隊協作能力不足及即時回饋不足等教學現場挑戰，並作為後續課程精進與航海教育實務推廣之依據。

3. 文獻探討 (Literature Review)

本計畫以團隊導向學習策略應用於動力船舶綜論課程為主題，核心在於回應航海教育中理論知識、實務操作與團隊協作能力之整合需求。由於動力船舶操作具有高度情境性與協同性，學生除須具備航行法規、航行理論、操船技能與安全判斷能力外，亦須能在任務情境中進行角色分工、溝通協調與共同決策。因此，本節文獻探討分別從團隊導向學習、航海教育與動力船舶訓練、學習參與與數位互動回饋等面向進行評析，作為本計畫教學設計與成效評估之理論基礎。

(1) 團隊導向學習策略

團隊導向學習（Team-Based Learning, TBL）強調學生在固定團隊中透過課前準備、個人測驗、團隊測驗、應用活動與同儕互動完成學習任務。Johnson 與 Johnson 指出，成功的團隊學習有賴於成員之間的互相支持、共同責任與積極互動[5]。Michaelsen 等人進

一步指出，TBL 並非單純將學生分組完成作業，而是透過異質性分組、準備度確認、團隊討論與真實問題應用，促使學生將課堂時間用於知識應用與問題解決[6]。此一觀點與動力船舶操作課程所需之團隊協作特性相符，因為船舶操作任務並非單一學生可獨立完成，而是需要不同角色依任務情境協同配合。TBL 可透過個人準備、團隊準備及應用練習，使學生在團隊中共同承擔學習責任[7]。史美瑤則指出，學生中心的教學設計能改變傳統以教師講授為主的學習型態，使學生在互動、討論與應用活動中深化學習[8]。Sibley 與 Parmelee 亦強調，專業教育不能僅停留於知識傳遞，而應進一步培養學生解決真實問題及團隊合作之能力[9]。由此可見，TBL 適合應用於具備實務導向、角色任務及情境判斷需求之專業課程。然而，TBL 應用於航海與動力船舶課程之相關研究仍相對有限。既有研究多見於醫學、護理、法律及一般高等教育課程，較少針對海事專業課程中之團隊操作、操船任務與實作評量進行探討[10][11]。因此，本計畫將 TBL 導入動力船舶綜論課程，不僅延伸 TBL 於航海教育場域之應用，也可補足動力船舶課程中團隊協作與實作操船學習歷程之教學實踐缺口。

(2) 航海教育與動力船舶訓練

航海教育具有高度專業性與實務導向，其核心在於培養學生符合航海職場需求之知識、技能與能力。STCW 公約長期作為航海教育與船員適任能力培訓之重要依據，相關研究指出，航海教育課程設計應重視學科知識、實務技能與適任標準之銜接[3]。交通部航港局「遊艇與動力小船駕駛管理規則」亦明定動力船舶駕駛訓練應包含學科與術科內容，顯示動力船舶訓練並非單純知識課程，而是兼具法規理解、操船技能、安全判斷與實務操作之能力導向課程[2]。

過去航海教育研究多集中於 STCW 公約課程、大型船舶操縱訓練、航海模擬器與電子航海設備教學。張在欣與方凱弘曾探討船舶模擬器應用於操船訓練，指出情境模擬有助於學生理解操船任務、航行判斷與公約要求之連結[12]。此類研究顯示，航海教育若能結合情境化訓練與實作演練，較能協助學生將抽象知識轉化為操作能力。然而，動力船舶課程相較於大型船舶模擬器或 ECDIS 等公約課程，相關教學研究仍較少，尤其對於學生在動力船舶實作過程中如何進行團隊合作、角色分工與任務執行之分析仍有不足。

就本計畫而言，動力船舶綜論課程之特殊性在於其同時涉及基礎航行知識、近岸水域操作、安全風險判斷與團隊任務執行。若教學方式僅採學理講授與個別測驗，學生可能能記憶法規與程序，卻不一定能在實際或擬真情境中完成避讓、安全距離控制、靠離泊及應變處置。因此，動力船舶課程需要一種能連結學科知識、實作操船與團隊協作之教學策略。

(3) 學習參與與實作學習

學習參與是影響學習成效的重要因素。Appleton 等人指出，學生參與包含行為、情感與認知等面向，與學生學習投入、學習動機及學習成果密切相關[4]。吳銘達與鄭宇珊亦指出，教師教學行為與學生學習動機會影響學習成效，教師若能透過適切教學設計提升學生參與，將有助於改善學習表現[13]。對於動力船舶綜論此類兼具學科與術科之課程而言，學生若僅被動接收知識，較難形成穩定之技能理解與情境判斷能力；相反地，若能在課堂中透過互動、討論、任務與回饋參與學習，較能提升其專業投入與實務理解。

實作導向教學亦被認為有助於促進學習動機與知識應用。Prince 指出，主動學習與合作學習能有效提升學生參與度與學習成效，尤其在工程與技術教育中，學生透過討論、應用與問題解決較能深化理解[14]。此觀點對航海教育具有啟示意義，因為操船技能與航行安全判斷並非單靠講述即可建立，而須透過實作任務、情境判斷與反覆回饋形成能力。動力船舶訓練若能搭配同儕互動與團隊任務，可使學生在學習過程中不斷修正操作認知，並培養安全操作與溝通協調能力。

此外，數位互動回饋工具亦可輔助實作課程之教學。相關文獻指出，互動式數位教學平台可增加課堂即時回饋，協助教師掌握學生學習狀況，並提升學生參與程度[15]。本

計畫所採用之 TronClass 與 Kahoot 即屬於此類輔助工具，其功能不在於取代實體教學，而是強化課堂互動、形成即時回饋，並與團隊競賽、課堂測驗及任務討論結合。對動力船舶課程而言，數位回饋工具可補足傳統講授中回饋延遲之限制，使教師更即時掌握學生理解狀況，進而調整教學節奏與輔導策略。

4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

動力船舶課程簡介

課程內容依據交通部航港局「遊艇與動力小船駕駛管理規則」及動力船舶駕駛訓練需求進行規劃，涵蓋航行法規、航行理論、通訊與安全知識、航路規劃、船舶設備認識、操船技能、避讓判斷、靠離泊操作與緊急應變等內容[2]。課程設計兼顧學科知識、實作操船與團隊協作能力，目的在於使學生能將課堂所學轉化為動力船舶實務操作與航行安全判斷能力。

由於動力船舶操作涉及船長、航海員、水手等角色之協同配合，本計畫將團隊導向學習策略融入課程，透過異質性分組、團隊任務、角色分工、同儕互評及場域實作，引導學生在團隊情境中完成學習任務。課程不僅強調學生對動力船舶基本知識之理解，也重視其在實際水域情境中進行溝通協調、共同決策與安全操作之能力。

教學目標與方法

為提升學生動力船舶學科知識、實作操船能力、航行安全意識與團隊協作能力，並協助學生建立動力船舶相關證照之準備信心。課程設計依循交通部「遊艇與動力小船駕駛管理規則」之能力要求，結合船員證照訓練與團隊導向學習策略，使學生不僅能理解航行法規、航行理論、通訊安全、船舶設備與操船程序，亦能於團隊任務中學習角色分工、溝通協調、共同決策與安全應變。

以團隊導向學習作為主要教學策略，透過異質性分組、課前準備、團隊討論、任務實作、同儕互評與教師回饋，使學生由傳統被動聽講轉為主動參與。課程中特別強調船長、航海員及水手等角色之職責認知，並透過團隊任務引導學生理解動力船舶操作並非單一個人技能，而是需要各角色依據航行情境協同配合，方能完成安全航行、避讓判斷、靠離泊操作與緊急應變。教學方法包含課堂講授、情境案例導入、團隊討論、角色扮演、互動反饋、業師協同教學、跨校實作場域活動及同儕回饋與評量。課堂講授用以建立學生對動力船舶法規、設備與操作程序之基本理解。情境案例則由教師與業師依實務經驗設計，使學生能將課堂知識應用於操船任務判斷。互動反饋系統則結合 TronClass 線上測驗與團隊競賽掌握學生學習狀況，並提升課堂參與度。

業師協同教學為本計畫實作教學之重要環節。業師主要負責提供產業實務經驗、說明動力船舶設備與操作限制、示範靠離泊與安全操作注意事項，並以實際案例說明水域作業中可能面臨之風險。學生於課堂中先完成基礎知識學習與團隊任務討論，再銜接校外實作場域之觀摩與操作活動，藉此建立由學理理解、情境判斷至實作應用之連續學習歷程。

本計畫之教學流程可概括為課程準備、基礎知識建構、情境任務導入、團隊協作演練、業師實務引導、場域實作觀摩與學習回饋。此一流程將團隊導向學習、實作教學與證照輔導整合於動力船舶課程中，使學生能在團隊互動與實務情境中深化學習，並逐步形成航行安全判斷、操作程序理解與團隊應變能力，如圖 3 所示。



圖 3. 課程教學方法

課程進度安排

本計畫配合「動力船舶綜論」課程執行，課程為 2 學分，每週 2 小時，共 18 週。課程進度如表 1。依準備階段、發掘問題、解題規劃、團隊學習與綜合練習、總結評鑑等階段安排，使學生由基礎法規與航行知識逐步銜接至情境任務、業師協同教學、校際合作實作場域與團隊術科操作評量。

表 1 課程進度表

階段	週次	課程內容	完成進度
準備階段	**1**	課程說明、異質性分組，每組約 5 至 7 人，並介紹動力船舶最新就業市場。	10%
發掘問題	**2**	掌握水上行駛的基本規則、航標辨識、水域優先權等安全知識。	25%
	3	說明儀器電源與航海設備基本概念。	
	4	航路規劃，航程計算、船位繪製。	
	5	水上環境觀察能力，包括風向、水流、天氣變化的判讀。	
解題規劃	**6-8**	進行情境說明、團隊討論、操船模擬演練及團隊準備度測試。導入業師真實個案教學。	40%
	9	期中學科測驗，包含動力船舶學科測驗及動力小船駕駛題庫測驗。	50%
團隊學習與綜合練習	**10**	校際交流與動力船舶實作場域活動，進行場域安全說明、設備認識、水域操作觀摩及實務任務導入。	
	11	業師協同教學，進行真實案例分析與角色職務分工協調	80%
	12	業師協同教學，說明故障、惡劣天氣等情況之應對策略，包括安全撤離、信號發送與團隊因應。	
	13-14	以情境題方式進行團隊學習綜合評估，使各組成員協同完成操作任務，並進行相互觀察與回饋。	
	15-16	整合校際交流與場域實作經驗，進行航路規劃、避讓判斷、安全距離控制及停靠任務之演練與團隊修正。	85%

總結評鑑	**17**	綜合動力船舶實作測驗 I，完成水域識別、航行路線規劃、避讓與安全距離控制。	90%
	18	綜合動力船舶實作測驗 II，依據角色任務進行團隊合作，完成停靠任務。評量內容包含任務配合完整度、溝通技巧、彼此尊重與團隊互動。	100%

教學場域

➢大學課室

於課堂教學進行動力船舶學科教學、航行規則說明、情境案例導入、線上測驗、團隊討論與海圖作業。協助學生理解動力船舶操作原理與航行安全規範。學生進行分組航路規劃、海圖判讀與任務討論之空間，使學生能在團隊中完成航路規劃與水域判斷練習。如圖 4 所示。



圖 4. 分組海圖作業

➢實作場域

進行校際合作，帶領學生至台北海洋科技大學動力小船場域，如圖 5。該場域位於基隆河，通過挪威商立恩威驗證公司(DNV)及交通部評鑑認證，為船員訓練之合格場地。可進行動力船舶駕駛及情境演練。

提供學生進行實務觀摩、設備認識、安全裝備檢核、靠離泊程序說明與水域實作。學生抵達場域後，先由教師與業師說明實作流程與安全規範，再進行救生衣穿著、船舶設備介紹、引擎與甲板設備觀察，以及水域操作觀摩。透過校外場域學習，讓學生理解動力船舶操作與真實水域環境之關聯。

實作前之安全準備為本計畫重要環節。學生進入水域實作前須完成救生衣穿著與安全注意事項說明，以建立操作前風險意識與安全紀律，如圖 6 所示





圖 5. 帶領學跨校交流學習



圖 6. 學生實作前安全裝備檢核

學習成效評估工具

採多元評量方式檢視學生學習成效，評估工具包含 TronClass 線上測驗、團隊學習綜合評估、團隊術科操作測驗、教師評量、同儕互評及學生問卷回饋。學科部分以動力船舶學科測驗與題庫練習檢視學生對航行法規、航行理論、港內航行規則與安全知識之掌握程度。TronClass 線上測驗如圖 7 所示，可即時呈現學生答題情形，作為教師調整教學重點與進行學習輔導之依據。



圖 7. TronClass 線上測驗與題庫練習

團隊學習部分以小組討論、案例分析、即時反饋任務完成度、團隊合作與競賽表現進行評估。術科操作部分則以角色扮演認知能力、避讓與安全距離控制、團隊應變能力及實作操船表現作為評量重點。學生技術實作成果主要體現在航路規劃與海圖作業、動力船舶設備認識、安全裝備檢核、實作操船觀察、靠離泊程序理解、團隊溝通協調及證照準備信心等面向。

5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

研究架構

研究架構以 PDCA 循環作為課程執行與教學精進之基本架構，透過計畫、執行、檢核與行動之循環歷程，掌握教學設計、課程實施、學習評量與回饋修正之關聯，如圖 8 所

示。在計畫階段，本計畫依據動力船舶課程目標、學生先備知識差異及產業實務需求，規劃團隊導向學習活動、異質性分組、業師協同教學、場域實作與多元評量方式。在執行階段，透過課堂講授、團隊討論、情境任務、線上測驗、校際交流與實作場域活動，引導學生將航行法規、航路規劃、操船程序與安全判斷應用於團隊任務。在檢核階段，透過期中學科測驗、TronClass 線上測驗、團隊學習綜合評估、團隊術科操作測驗、同儕互評及學生問卷回饋，檢視學生學習歷程與教學成效。在行動階段，則依據學生回饋、教師觀察、業師建議與評量結果，修正後續課程安排與教學策略，作為未來動力船舶課程精進之依據。

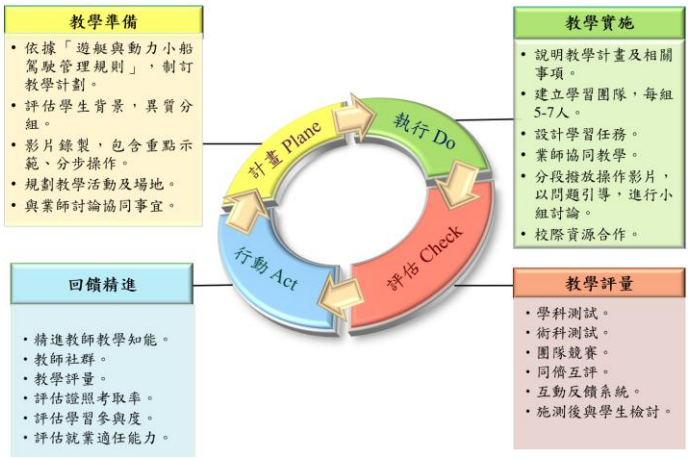


圖 8. PDCA 研究架構圖

研究範圍

1.教材選用:

本計畫引進業師協同教學，提供產業現況資料，並與業師共同設計情境範例。讓學生藉由案例分析進行動力船舶駕駛演練。課程內容依據交通部航港局「遊艇與動力小船駕駛管理規則」及動力小船駕駛訓練需求進行規劃，並結合授課教師編撰之「動力浮具操作人員」 [17]、自編簡報教材、動力小船駕駛題庫與業師提供之實務案例。內容涵蓋動力船舶操作基礎、航行安全、水上交通規則、航標辨識、航路規劃、船舶設備認識、通訊與緊急措施、避讓判斷、靠離泊程序及安全操作等主題。

2. 教學資源應用

整合校內課室、海圖教室、TronClass 線上學習平台、動力小船駕駛題庫、業師協同教學及校外實作場域等資源。校內教學資源主要用於學科講授、航路規劃、海圖作業、線上測驗、團隊討論與學習回饋；校外實作資源則結合台北海洋科技大學動力小船場域，提供學生進行校際交流、船舶設備認識、安全裝備檢核、水域操作觀摩與實作學習。透過校內外資源整合，本計畫使學生能由課堂學理逐步銜接至真實動力船舶操作情境。

3. 學習成效評估範圍

採用多元評量方式，包含 TronClass 線上測驗、動力船舶學科測驗、動力小船駕駛題庫測驗、團隊學習綜合評估、團隊術科操作測驗、教師評量、同儕互評及學生問卷回饋。學科測驗與線上測驗用於檢核學生對航行法規、航行理論與考照題庫之掌握程度。團隊學習綜合評估用於觀察學生在案例分析、小組討論、角色分工與任務完成度之表現。團隊術科操作測驗則評量學生在角色認知、避讓與安全距離控制、團隊合作協調及應變能力等面向之學習成果。

研究對象與場域

本計畫研究對象為修習「動力船舶綜論」課程之學生，主要以國立臺灣海洋大學商船學系大學部學生為主。學生來源包含普通高中與海事高職畢業生，先備知識、實務經驗及對動力船舶操作之熟悉程度有所差異。因此，本計畫於課程初期採異質性分組方式，使不同背景與能力之學生能在團隊中形成互補合作，並透過小組討論、任務分工與同儕回饋，共同完成課程任務。

研究場域包含大學課室與校外實作場域。大學課室主要用於學科授課、航行規則說明、海圖作業、航路規劃、線上測驗、團隊討論及情境任務分析。校外實作場域則為台北海洋科技大學動力小船場域，該場域位於基隆河，具備動力船舶、碼頭設施及水域操作環境，可供學生進行設備認識、安全裝備檢核、靠離泊程序觀摩與水域實作。透過校內課室與校外場域之結合，本計畫使學生能由課堂知識延伸至實際動力船舶操作情境。

研究方法與工具

本計畫結合課程設計、教學觀察、學習評量、問卷回饋及教學反思，分析團隊導向學習策略導入動力船舶課程後之教學成效。研究方法以課程實施歷程為主軸，透過學生在學科測驗、團隊任務、實作活動與問卷回饋中的表現，檢視其學習參與、團隊合作與實務能力之變化。

研究工具包含 TronClass 線上測驗、動力船舶學科測驗、動力小船駕駛題庫測驗、團隊學習綜合評估、團隊術科操作測驗、教師評量、同儕互評及學生問卷。TronClass 線上測驗用於檢核學生對航行法規、避碰規則、航標辨識及動力小船題庫之理解程度；團隊學習綜合評估則觀察學生於小組討論、案例分析、角色分工與任務完成過程中之參與情形；團隊術科操作測驗則用於評量學生在角色扮演、避讓與安全距離控制、團隊合作協調及應變能力等面向之表現。

本計畫亦於課程實施過程中進行學習預警與輔導。依課程進度，於期初、第 6 週、第 9 週及期末掌握學生學習狀況，並針對學習參與不足、測驗表現落後或團隊任務完成度較低之學生提供提醒與輔導。此一機制有助於及早發現學生學習困難，並作為調整教學節奏與團隊輔導之依據。

資料處理與分析

問卷資料採李克特五點尺度作為衡量學生認知感受之方式，量尺分別為非常同意、同意、普通、不同意及非常不同意，分數區間由 5 分至 1 分。問卷內容主要檢視學生對課程設計、教學方式、團隊合作、實作操船、航行安全、學習參與及證照準備信心等面向之回饋。問卷回收後，先進行資料檢核與編碼，若單份問卷有過多遺漏值，或關鍵背景變項與主要分析題項填答不完整，則列為無效問卷並予以剔除，以確保後續統計分析之資料品質。使用 SPSS 統計軟體進行資料處理與分析，採用敘述統計分析樣本背景資料與各題項填答情形，以掌握學生對各學習構面之整體反應。並進行信度分析，以檢視問卷題項之內部一致性，確認量表是否具備穩定性。若資料結構符合分析需求，則可進一步進行效度檢核，以確認問卷構面與研究目的之適切性。在差異分析方面，以性別、年級或學習成績等背景變項作為分析依據，檢視不同學生群體在學習參與度、團隊合作能力、實作操船能力、航行安全意識及證照準備信心等構面上是否存在差異。二分組背景變項採獨立樣本 t 檢定進行分析；多組背景變項則採單因子變異數分析進行檢定。

6. 教學暨研究成果 (Teaching and Research Outcomes)

(1) 教學過程與成果

依據「動力船舶綜論」課程內容，將團隊導向學習策略融入學科教學、業師協同、校際交流、場域實作與術科學習資源建置。教學過程先於課堂中建立學生對動力船

舶操作程序、航行安全、船外機運作、海上遇冷應變及航行安全影響因素之基本認識，再銜接校外實作場域，使學生能將課堂所學連結至真實水域與動力船舶設備情境，如圖 9 所示。

	
離靠碼頭風的影響	操作程序說明
	
舷外機運作方式	海上過冷的影響

圖 9. 業師協同教學-課堂講解與情境導入

在實作教學成果方面，本計畫於校外動力船舶場域安排學生進行設備觀摩與操作程序學習。業師針對舷外機構造、發動方式、舵效形成、螺旋槳推進與船體運動之關係進行現場說明，使學生能將課堂中所學之船舶設備、推進原理與操船程序連結至實際船舶，如圖 10 所示。

	
舷外機外觀	發動方式

	
舷外機另一種型號	作動與螺旋槳之關係

圖 10. 動力船舶設備與舷外機操作觀摩

學生完成設備認識與安全說明後，進一步進行水域實作觀摩與操船演練。實作內容包含離岸準備、出航觀察、航向控制、速度控制、靠離岸注意事項及駕駛操作練習。透過業師示範與學生實際參與，學生能理解動力船舶操作過程中航行判斷、即時溝通與團隊協作之重要性，如圖 11 所示。

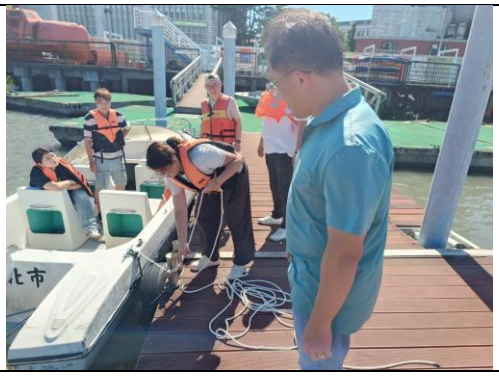
	
登船準備	離岸駕駛
	
駕駛示範	操船練習

圖 11. 動力船舶水域實作與操船演練

為方便學生複習，另有動力船舶術科操作影片，內容涵蓋纜繩收放、靠離泊程序、前進檔操作及相關安全注意事項，作為課堂教學與課後複習之輔助教材。透過影片化方式呈現實作流程，可使學生不受上課時間與場域限制，隨時進行重複觀看與行動學習，進而強化對操作程序與實務要領之理解，如圖 12 所示。



圖 12. 動力船舶術科操作影片

(2) 教師教學反思

在教學現場中，學生先備知識差異是主要挑戰之一。部分學生具備海事高職或相關實務經驗，較能理解航行規則與船舶設備；部分學生則對動力船舶操作程序較陌生，初期較依賴教師說明。透過異質性分組與團隊導向學習，可讓不同背景學生在小組討論中互相補足，但也需要教師在課程初期更明確規範各組角色、任務分工與回饋方式，避免團隊合作流於少數學生主導。本計畫亦發現，團隊導向學習並非單純分組即可產生效果。學生初期對於船長、航海員、水手等角色職責仍需引導，尤其在航路規劃、避讓判斷與靠離岸任務中，若缺乏明確任務單與操作評量標準，學生容易停留在討論層次，較難轉化為具體行動。因此，後續課程應進一步強化角色任務表、操作檢核表與情境任務題，使學生在每一次團隊活動中均能清楚知道自身責任、團隊目標與評量依據。

學生進入動力船舶實作場域後，能直接觀察碼頭環境、船體配置、舷外機操作、纜繩使用、靠離岸程序與水域安全限制，這些內容難以完全透過教室講授呈現。透過業師現場說明與實作觀摩，學生較能理解操船並非單一技術動作，而是結合設備判讀、環境觀察、安全紀律與團隊溝通的整體能力。

然而，場域實作也受到時間、天候、水域狀況及安全規範限制，學生能實際操作的時間有限。此一限制提醒教師，使學生在進入場域前需已具備基本概念，包括安全規範、角色任務等。場域實作後亦應安排回饋討論，使學生將現場觀察轉化為航行安全、團隊合作與操作判斷之學習成果。

TronClass 線上測驗與術科操作影片具有輔助功能。線上測驗可協助教師掌握學生對航行法規與動力小船題庫之理解情形，術科操作影片則可使學生於課後重複觀看靠離泊、纜繩收放與前進檔操作等程序。惟此類數位教材仍屬輔助學習工具，無法取代真實場域中的空間感、速度感與即時判斷。未來應將線上測驗、影片教材與實作任務更緊密銜接，使學生在課前預習、課中應用與課後複習之間形成完整學習循環。

(3) 學生學習回饋

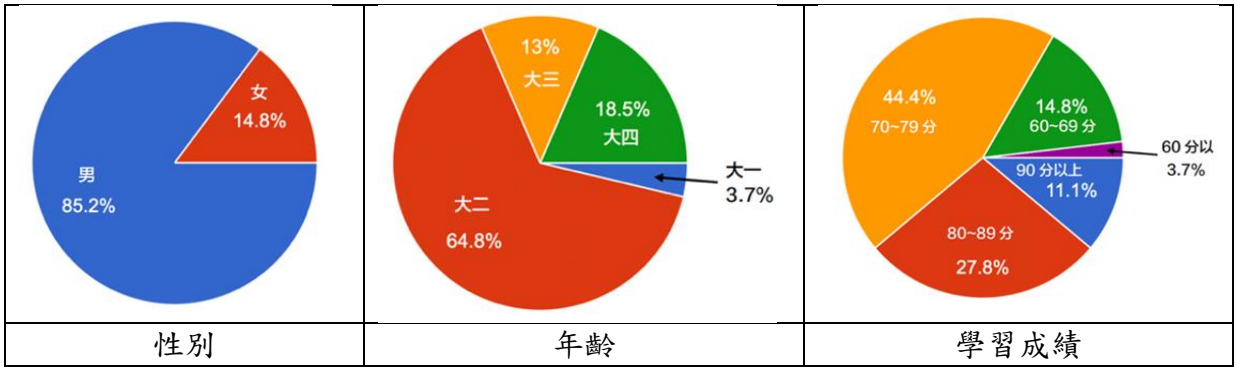
問卷採便利抽樣方式進行，受測者皆為參與「動力船舶綜論」課程之學生，問卷回收後，經檢視若有五分之一以上問項之答案為遺漏值，或統計變項中有任一題未填答，則該份問卷視為無效問卷。

以性別、年齡及學習成績作為本文之人口統計變項，探討其對行動學習應用於動力船舶實作訓練之差異性及影響性，提出下列假設亦為本文之問項：

Hi-1 動力船舶實作體驗能增強學習動機，產生對動力船舶的興趣?
Hi-2 參與此活動讓我更喜歡操船實作、體驗式的學習方式?
Hi-3 比起看影片或聽講解我更喜歡參與動力船舶這類的實作體驗?

Hi-4 我願意在未來參加類似的實作體驗?
Hi-5 整體來說，動力船舶實作體驗對我的學習有正面的影響?
Hi-6 實作體驗讓我更能掌握船舶操縱性能，讓我更具有船舶定位/定向能力?
Hi-7 實作體驗讓我更有船舶避碰應用能力?
Hi-8 實作體驗讓我更能掌握船舶俥葉特性?
Hi-9 實作體驗讓我更能掌握船舶操舵性能?
Hi-10 實作體驗對於取得動力船舶營業級證照更有幫助?

上述假說中之 i 分別為性別(i=1)、年齡(i=2)、及學習成績(i=3)。依李克特五點尺度(Likert, 1932) [16]作為衡量填答者的認知感受。
為描述及歸納人口統計變項(性別、年齡、學制)之特徵，採用敘述統計分析以說明問卷樣本資料屬性，如圖 13 所示。顯示修課學生以男性為主要族群，年齡分布以大學部學生為主，學業成績則集中於中高分區間。此一結果反映動力船舶課程之學習對象具有明確海事教育屬性，亦顯示課程設計需同時兼顧不同先備經驗與不同學習表現學生之需求。



性別	年齡	學習成績

圖 13.學生背景統計

問卷信度分析結果顯示如表 1，Cronbach's α 為 0.969，表示問卷題項具高度內部一致性。效度分析方面，Bartlett 球形檢定顯著性為 0.000，且解釋總變異量為 78.739%，顯示問卷資料適合進行因素分析，量表亦具良好建構效度。因此，本計畫所蒐集之學生學習回饋具有可分析性與解釋基礎。

表 2 問卷信度與效度分析

分析項目	結果	說明
Cronbach's α	0.969	題項內部一致性良好
Bartlett 球形檢定	0.000	達顯著水準，適合因素分析
解釋總變異量	78.739%	具良好建構效度

敘述統計結果顯示，學生對本計畫課程整體持高度正向回饋。其中，「我願意在未來參加類似的實作活動」平均數最高，顯示學生對動力船舶實作與場域學習具有高度參與意願；「整體來說，動力船舶實作對我的學習有正面影響」亦呈現高度認同，表示課堂學理、場域實作與團隊任務之整合，能有效提升學生對課程價值之感受。相較之下，「實作活動讓我更有船舶避碰應用能力」平均數雖仍屬正向，但在各題項中相對較低，顯示避碰判斷屬於較高階之航行能力，後續課程仍需增加情境化避讓任務與進階航行決策演練。

表 3 學生學習回饋敘述統計

題項	平均數	標準差	結果說明
H4 未來願意參加類似實作活動	4.70	0.633	認同度最高，顯示學生具持續參與意願
H5 整體學習具有正面影響	4.67	0.644	顯示課程對整體學習具正向作用
H3 較喜歡參與動力船舶實作	4.63	0.653	顯示實作活動有助於提升學習投入
H2 更喜歡操船實作之學習方式	4.61	0.627	顯示實作取向符合學生學習需求
H1 增強學習動機與興趣	4.56	0.634	顯示課程能強化學習動機
H6 掌握船舶定位與定向能力	4.54	0.693	顯示實作有助於基礎操船能力建立
H8 掌握船舶俥葉特性	4.50	0.746	顯示設備與推進觀摩具學習效果
H9 掌握船舶操舵性能	4.48	0.720	顯示學生對操舵概念有正向回饋
H10 有助於取得動力船舶證照	4.48	0.746	顯示課程能連結證照準備需求
H7 提升船舶避碰應用能力	4.39	0.834	仍為正向，但屬後續需強化面向

差異分析部分，性別檢定結果顯示於表 4，多數題項達顯著水準，包含 H1、H2、H3、H4、H5、H6、H8 及 H10；H7 與 H9 未達顯著。此結果表示不同性別學生在學習動機、實作參與、整體學習感受、定位與定向能力、俥葉特性理解及證照準備信心等面向可能存在差異，但在避碰應用能力與操舵性能感受上差異較不明顯。此結果提醒後續教學應持續透過異質性分組、角色分工與同儕支持，降低學生因先備經驗與操作信心不同所造成之學習落差。

表 4 性別差異檢定結果

題項	p 值	結果	題項	p 值	結果
H1-1	<0.001	顯著	H1-7	0.026	顯著
H1-2	<0.001	顯著	H1-8	0.057	不顯著
H1-3	<0.001	顯著	H1-9	0.017	顯著
H1-4	0.001	顯著	H1-10	0.132	不顯著
H1-5	<0.001	顯著	H1-11	0.013	顯著

單因子變異數分析結果顯示，不同年齡層學生在各項學習變項上皆未呈現顯著差異，p 值均大於 0.05。此結果表示本計畫所採用之課堂講授、團隊導向學習、校際交流與場域實作，對不同年級或年齡層學生均具有一定程度之適用性，課程成效未明顯受年齡背景限制，如表 5 所示。

表 5 年齡差異檢定結果

題項	p 值	結果	題項	p 值	結果
H2-1	0.271	不顯著	H2-7	0.386	不顯著
H2-2	0.374	不顯著	H2-8	0.374	不顯著
H2-3	0.375	不顯著	H2-9	0.365	不顯著
H2-4	0.222	不顯著	H2-10	0.336	不顯著
H2-5	0.251	不顯著	H2-11	0.213	不顯著

迴歸分析結果顯示如表 6，學業成績於 H1、H2、H4 及 H5 達顯著水準，且標準化迴歸係數皆為正值，表示學業成績對學習動機、實作參與意願及整體學習成效具有正向影響。此結果說明，學業表現較佳之學生在動力船舶課程中通常具備較高學習投入與學習成效；但此結果亦提醒教師，對先備知識較弱或學習信心較不足之學生，仍需透過團隊互助、操作影片、題庫練習與個別提醒，提供更明確的學習支持。

表 6 迴歸分析結果

顯著題項	影響方向	結果說明
H1 學習動機與興趣	正向	學業成績越高，學習動機與興趣越高
H2 操船實作學習偏好	正向	學業成績越高，對實作學習方式之認同越高
H4 未來參與實作意願	正向	學業成績越高，未來參與意願越高
H5 整體學習正面影響	正向	學業成績越高，整體學習成效感受越高

證照輔導亦為本計畫學生學習成果之一。課程內容結合動力小船駕駛題庫、航行法規、航行安全、術科操作程序與實作場域觀摩，使學生能由課堂學習逐步銜接至動力船舶駕駛證照準備。學生取得動力船舶駕駛執照，顯示本計畫之課程安排具有實務延伸效益，除強化學生對動力船舶操作與航行安全之理解外，亦有助於學生建立海事專業證照與未來職涯發展之連結。相關證照圖片已完成個人資料去識別化處理，如圖 14 所示。

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>動力船舶駕駛照(營業級)</td>
<td>二等艇駕駛執照</td>
</tr>
</table>

如圖 14. 學生取得動力船舶相關證照成果

綜合學生學習回饋可知，本計畫導入團隊導向學習、業師協同教學、校際交流、場域實作與術科影片輔助學習後，學生對課程參與、整體學習效益、實作操船理解、航行安全意識及證照準備均呈現高度正向回饋。統計結果亦顯示，本計畫對學生學習動機、實作參與與基礎操船能力具有明確正向效果。惟避碰應用、安全距離控制與複雜水域決策仍屬後續需加強之重點。未來課程宜增加情境化避碰案例、靠離泊任務分級、角色分工檢核及團隊應變演練，以進一步提升學生之實作操船能力與航行安全判斷能力。

7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

本計畫執行後可知，動力船舶課程若僅依賴課堂講授、題庫練習與紙本評量，較難完整培養學生面對真實水域時所需之操作判斷、團隊溝通與安全應變能力。動力船舶操作具有高度實務性，學生必須在理解航行法規、船舶設備、操船程序與安全規範後，進一步透過場域觀摩、業師示範、團隊任務與術科影片輔助學習，才能逐步建立對操作流程與航行風險之具體認識。因此，本計畫導入團隊導向學習策略，對提升學生學習參與、團隊合作與實作理解具有實質教學價值。

教學實務問題方面

主要面臨學生先備知識差異、實作場域安排不易、學生實際操作時間有限及航行安全管理要求較高等挑戰。部分學生具備海事背景或相關經驗，能較快理解船舶設備與操作程序；部分學生則需較多時間熟悉航行規則、舷外機特性、靠離岸程序與避碰概念。此一差異顯示，未來課程應於實作前加強課前準備與分層輔導，包括建立操作流程影片、設備圖解教材、題庫練習、角色任務單及安全檢核表，使學生進入實作場域前已具備基本知識與操作概念。

團隊導向學習並非單純將學生分組即可達成教學成效。若缺乏明確任務、角色分工與評量標準，學生容易停留在小組討論層次，較難轉化為具體操作能力。未來課程應進一步強化船長、航海員、水手等角色任務設計，使學生在航路規劃、設備檢查、離岸準備、航向控制、速度控制、避讓判斷與靠離岸任務中，均能清楚理解個人責任與團隊目標。評量方式亦可加入操作檢核表、團隊任務紀錄、同儕回饋及教師即時評語，以提升團隊學習之可觀察性與可評量性。

在場域實作方面，校外動力船舶場域能有效補足教室教學之限制，使學生直接觀察船舶設備、碼頭環境、水域條件、纜繩使用及靠離岸程序。然而，場域實作受到天候、水域安全、船舶調度、業師時間及學生安全管理等因素影響，無法完全依照課程理想狀態進行。未來若將本計畫模式持續應用於教學現場，應提早完成場域協調、保險與安全規劃，並建立替代教學方案，例如以術科操作影片、案例分析、模擬任務或校內情境演練補足因天候或場域限制所造成之教學缺口。

學生學習回饋顯示，多數學生對動力船舶實作、場域學習及未來參與類似活動具有高度正向反應，並認為課程有助於理解航海理論、操船程序與證照準備。此結果說明，團隊導向學習與實作場域結合，能提升學生對課程內容之投入程度與實務連結感。然而，避碰判斷、安全距離控制與複雜水域決策仍屬學生較不容易立即掌握之能力。未來課程應增加情境化避碰案例、不同水域條件下之航行決策練習、靠離岸任務分級及緊急應變演練，使學生能由基礎操作理解逐步進入較高階之航行安全判斷。

未來應用方面

本計畫所建立之教學模式可作為動力船舶、船舶操縱、航海實務、海上安全及相關證照輔導課程之參考。其核心價值在於將學科知識、團隊任務、業師經驗、場域實作與數位輔助學習整合為連續性教學流程。此模式不僅可提升學生課堂參與與實作理解，也有助於建立學生對海事職涯、船舶安全與專業證照之連結。後續若能持續累積術科影片、題庫資料及實作案例，將可形成可複製、可調整且可持續精進之動力船舶教學模組。綜合而言，本計畫之省思在於，動力船舶教育不能僅停留於知識傳授，而應重視學生在團隊合作、操作判斷、安全意識與實務應用上的整體發展。未來課程精進應以「課前準備更完整、角色任務更明確、場域實作更安全、術科教材更系統化、學習評量更具體」作為方向，持續提升動力船舶綜論課程之教學品質與實務成效。

二、參考文獻 (References)

[1] United Nations Conference on Trade and Development. (2024). Review of Maritime Transport 2024. United Nations.

[2] 交通部航港局（2022）。《遊艇與動力小船駕駛管理規則》。

[3] 鍾添泉、余坤東（2010）。STCW 公約架構下我國航海教育課程探討－以操作級艙面航海人員培育為例。航運季刊，19(1)，15-42。

[4] Appleton, J. J., Christenson, S. L., & Furlong, M. J. (2008). Student engagement with school: Critical conceptual and methodological issues of the construct. Psychology in the Schools, 45(5), 369-386.

[5] Johnson, D. W., & Johnson, F. P. (1994). Joining Together: Group Theory and Group Skills (5th ed.). Allyn and Bacon.

[6] Michaelsen, L. K., Knight, A. B., & Fink, L. D. (2004). Team-Based Learning: A Transformative Use of Small Groups in College Teaching. Stylus Publishing.

[7] 王英偉、謝至鏗（2010）。團隊導向學習簡介。醫學教育，14(1)，79-89。

[8] 史美瑤（2012）。21 世紀的教學：以學生學習為中心的教師發展。評鑑雙月刊，38，42-44。

[9] Sibley, J., & Parmelee, D. X. (2008). Knowledge is no longer enough: Enhancing professional education with team-based learning. New Directions for Teaching and Learning, 116, 41-53.

[10] Chung, E. K., Rhee, J. A., & Baik, Y. H. (2009). The effect of team-based learning in medical ethics education. Medical Teacher, 31(11), 1013-1017.

[11] Clark, M. C., Nguyen, H. T., Bray, C., & Levine, R. E. (2008). Team-based learning in an undergraduate nursing course. Journal of Nursing Education, 47(3), 111-117.

[12] 張在欣、方凱弘（2019）。Ship simulator extremes 應用於操船訓練－以 STCW 公約要求為論。台北海洋科技大學學報，10(1)，48-55。

[13] 吳銘達、鄭宇珊（2010）。教師教學行為、學生學習動機對學習成效之影響：階層線性模式分析。中等教育，61(3)，32-51。

[14] Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. Journal of Engineering Education, 93(3), 223-231.

[15] 陳舜德、李燕秋、李正吉（2014）。建構於移動環境下之互動式數位教學平臺。國家圖書館館刊，19-34。

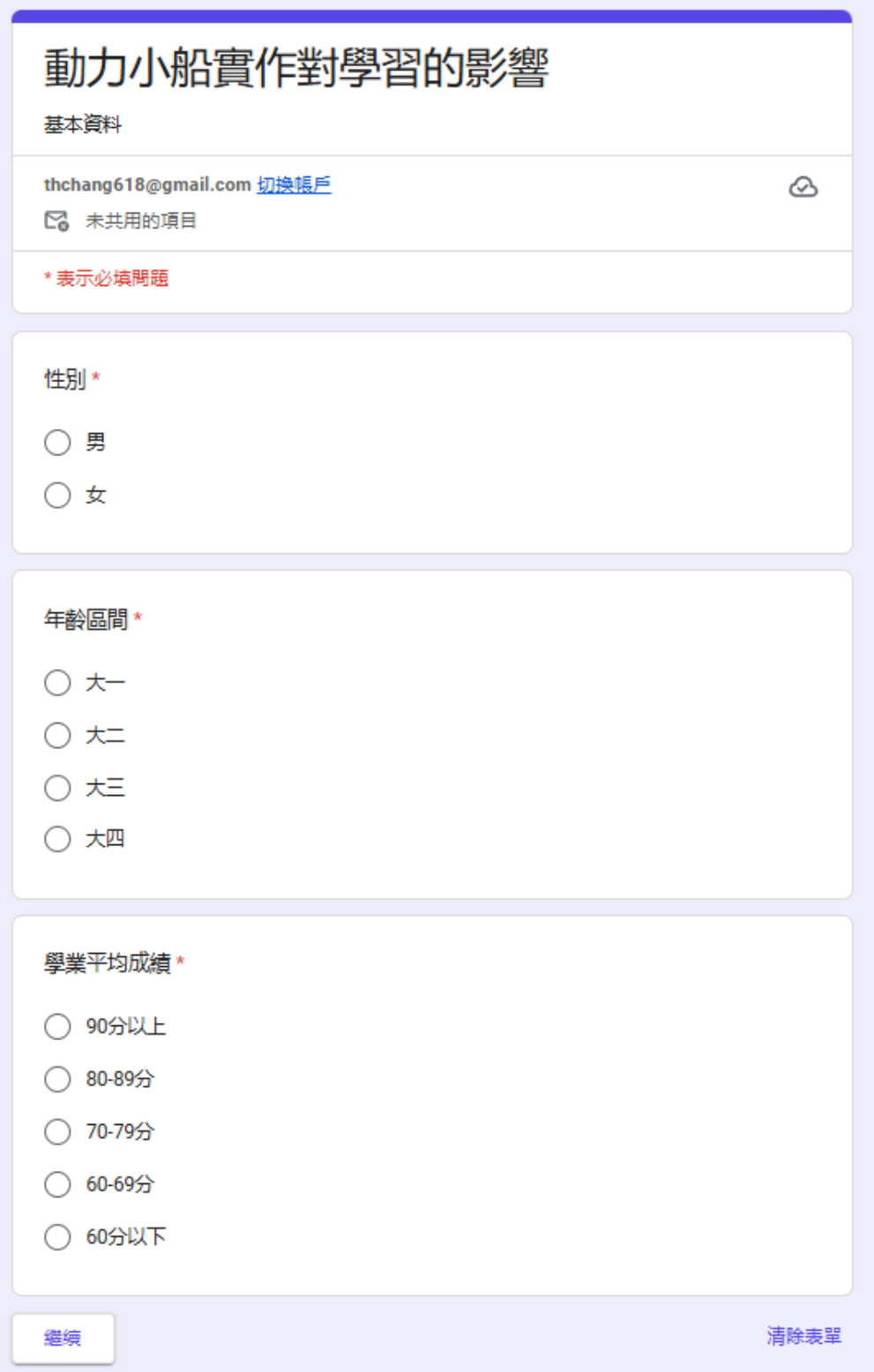
[16] Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. Archives of Psychology, 140, 1-55.

[17] 張在欣、劉達生、吳肇哲、徐嘉良（2022）。《動力浮具操作人員》。大鼎書局。ISBN: 978-986-430-832-3。

三、附件 (Appendix)

與本研究計畫相關之研究成果資料可補充於附件，如學生評量工具、訪談問題等。

➢問券填答 google 表單: https://docs.google.com/forms/d/1Vjux9vXJeBkdTyEFtiipcYrGg-33Pn4sNxaYFdsBHsQ/viewform?edit_requested=true



實作活動回饋

非常同意為5分、同意為4分、普通為3分、不同意為2分、非常不同意為1分。

1.動力小船實作是否能增強學習動機，產生對動力小船的興趣 *

- ◯ 5
- ◯ 4
- ◯ 3
- ◯ 2
- ◯ 1

2.參與此活動讓我更喜歡動手操作、體驗式的學習方式 *

- ◯ 5
- ◯ 4
- ◯ 3
- ◯ 2
- ◯ 1

3.比起看影片或聽講解我更喜歡參與動力小船這類的實作活動 *

- ◯ 5
- ◯ 4
- ◯ 3
- ◯ 2
- ◯ 1

4.我願意在未來參加類似的實作活動 *

- ◯ 5
- ◯ 4
- ◯ 3
- ◯ 2
- ◯ 1

5.整體來說，動力小船實作活動對我的學習有正面的影響 *

- ◯ 5
- ◯ 4
- ◯ 3
- ◯ 2
- ◯ 1

6.實作活動讓我更能掌握船舶操縱性能，讓我更具有船舶定位/定向能力? *

- ◯ 5
- ◯ 4
- ◯ 3
- ◯ 2
- ◯ 1

7.實作活動讓我更有船舶避碰應用能力 *

- ◯ 5
- ◯ 4
- ◯ 3
- ◯ 2
- ◯ 1

8.實作活動讓我更能掌握船舶俥葉特性 *

- ◯ 5
- ◯ 4
- ◯ 3
- ◯ 2
- ◯ 1

9.實作活動讓我更能掌握船舶操舵性能 *

- ◯ 5
- ◯ 4
- ◯ 3
- ◯ 2
- ◯ 1

10.實作活動對於取得動力小船營業級證照更有幫助 *

- ◯ 5
- ◯ 4
- ◯ 3
- ◯ 2
- ◯ 1