

行政院科技部 107 年度大眾科學教育 船舶科學移動學院-晶片編程手機聯網獨木舟 科普活動計畫

摘要

學校教學課程中，經常出現計算推導船舶、航海及海洋科學領域之物理、機械、電機、電子等科學理論，如船舶重心力矩、船舶浮心與浮力、船舶動力與靜力、槓桿理論、摩擦力、作用力與反作用力、儀控伺服器原理、航向控制及遠端聯網遙控等。但若不思考如何連接該理論與實務應用之體驗學習，只單方向要求學生去認識原理及了解理論，而無法提供適當認知與應用多面向之學習途徑，導致學生只能以僵化的背誦，盲目拼湊科學理論，對啟蒙發展中的學生而言，是何等殘酷與無助的事實。

本計畫「科普活動:船舶科學移動學院-晶片編程手機聯網獨木舟」科普團隊，擬將接軌學校課程內容所欠缺之科學應用面向，科普活動所需之教材、教助、設施等軟硬體，完整的移動到教學資源較為缺乏或偏鄉學校，以定期定點方式進行科普活動。內容以一般常見的海港船舶元素中，精選出屬於自然科學、數學、科技領域內容，透過科際整合由淺入深納入科普體驗活動中，設計動手製作的簡易教材。包括船舶設計製造基本原理、航海概述及船舶儀控原理，並開發符合現代 AI 物聯網理念之航海儀控晶片及手機聯網程式，編寫 DIY 獨木舟教學模組，學生認知船舶設計、航行動力推進原理及晶片程式參數之後，親手編寫程式傳輸至晶片及手機，設計最佳之網路無線遠端操控獨木舟，與隊友進行實際水域障礙競速 PK 賽。

有鑑於麻省理工學院媒體實驗室 Mitchel Resnick 提出編程 (coding) 有助人們整理思考方法，認為學生學會編程後，同樣可以將編程知識應用在問題解決。美國總統歐巴馬也曾推介 "Hour of Code" 呼籲學生學編寫程式。英國在 2014 年訂為「編程之年」(Year of Code)，將編程列為當地中小學必修課程，亦即英國 5 歲孩童已開始學寫程式了。同年新加坡也推行「編程樂」計畫，從小學 4、5 年級接觸程式編程教學。依據 European School net 的報告，將編程列入課程的以色列以及 17 個歐洲國家或地方當中，就有 15 個和 14 個國家或地區，是以編程為加強學生的邏輯思維能力及解難能力為目的，可見「編程」已成為各國發展大眾科學教育的重點之一。所以，本計畫相望參與活動的學生，除了可親手組裝彩繪屬於自己的獨木舟及安裝船舶推進動力元件外，並加入物聯網儀控模組，了解物理原理在獨木舟划槳推進理論之應用並能與船舶結構相互聯結。由船舶儀控物聯網模組，能學習晶片與手機程式設計燒錄之科學概念，也就是本科普活動能帶動學生從基礎物理機械動作認知，躍進提升至遠端機電網路控制領域之科學素養，經由本計畫研發創新之「航海儀控晶片及手機聯網程式編寫 DIY 獨木舟」教學模組，兼具符合科普活動實施時，難易適切性與活動進行可用性，能讓參與的學生或體驗最新主流科技內涵，提升對物理現象之理解推論與數學應用能力。將生硬的物理科學原理，藉由競賽遊戲輕鬆活潑化，深奧科學普遍化，讓平時昂貴不易取得的科學素養教材，直接進入資源缺乏或偏鄉學校，使學生提高學習熱情並啟發對科學的興趣，讓科學不再枯燥，學習不再無味，學生更能輕鬆連結學校正規教育，未來必定充滿創新性與發展性。

關鍵詞：船舶科學、晶片、編程、手機聯網、獨木舟、教學模組

科技部科教國合司科普活動計畫總表

計畫名稱：「船舶科學移動學院-晶片編程手機聯網獨木舟」	主持人姓名：黃和順
執行機構：國立高雄科技大學	執行期限：107年7月1日~108年6月31日
科技領域（活動內容主要涉及的科技領域，例如：數學、物理、化學、生態、資訊、生物技術、能源…）： 船舶科技、物理、材料、晶片編程、手機聯網、藝術文化	
活動規模： <input type="checkbox"/> 針對特定學校或機構之成員 <input type="checkbox"/> 開放給全國性（某類）民眾（例如：全國之國中生） <input checked="" type="checkbox"/> 開放給區域性（縣、市）（某類）民眾（例如：桃、竹、苗之國中生） <input type="checkbox"/> 國際性活動	
申請科普計畫歷史： <input type="checkbox"/> 申請人初次辦理 <input type="checkbox"/> 已辦理1年，初次申請科技部補助 <input type="checkbox"/> 曾申請其他部會補助__次 <input checked="" type="checkbox"/> 已辦理1年，申請科技部補助1次 <input type="checkbox"/> 延續型活動已辦理__年，本次申請變更計畫主持人	
是否將研發科普評量工具、平台（可自行加註預計產出件數）： <input checked="" type="checkbox"/> 科普教具、教材 <input checked="" type="checkbox"/> 科普實驗包/盒 <input checked="" type="checkbox"/> 科普實驗模組 <input checked="" type="checkbox"/> 科普網站 <input checked="" type="checkbox"/> 科普APP <input checked="" type="checkbox"/> 科普評量工具 <input checked="" type="checkbox"/> 至「科普角」發表科普活動創作 <input type="checkbox"/> 其他：_____	
計畫主題（1~5 僅單選）： <input checked="" type="checkbox"/> 1. 基礎科學知識與探究活動之推廣(<input checked="" type="checkbox"/> 動手做實驗 <input checked="" type="checkbox"/> 素材研發 <input checked="" type="checkbox"/> 人才培育 <input checked="" type="checkbox"/> 創新活動設計 <input type="checkbox"/> 以新聞為題材 <input type="checkbox"/> 專為女性規劃活動 <input type="checkbox"/> 縮短學習落差 <input type="checkbox"/> 與企業、科教社群合作) <input type="checkbox"/> 2. 科研成果及產業科技科普化(<input type="checkbox"/> 尖端/新興發展科技領域 <input type="checkbox"/> 本土科研計畫 <input type="checkbox"/> 重要產業科技 <input type="checkbox"/> 本土科學家典範) <input type="checkbox"/> 3. 全民科學週(<input type="checkbox"/> 獲縣市政府補助款達15% <input type="checkbox"/> 曾試辦並獲媒體報導 <input type="checkbox"/> 獲業界贊補助東部地區或偏鄉、弱勢學童參與活動) <input type="checkbox"/> 4. 系列科普講座(<input type="checkbox"/> 東部地區 <input type="checkbox"/> 全國巡迴 <input type="checkbox"/> 多講員短講) <input type="checkbox"/> 5. 科普展演及整合行銷，配合款達40%	
活動對象： <input type="checkbox"/> 學齡前兒童 <input checked="" type="checkbox"/> 高中（職）學生 <input type="checkbox"/> 特殊族群（ <input type="checkbox"/> 原住民 <input type="checkbox"/> 偏鄉地區 <input type="checkbox"/> 新住民） <input checked="" type="checkbox"/> 國小學生 <input type="checkbox"/> 大專以上學生 <input type="checkbox"/> 銀髮族 <input type="checkbox"/> 弱勢團體 <input type="checkbox"/> 教師 <input type="checkbox"/> 女性 <input type="checkbox"/> 家長 <input checked="" type="checkbox"/> 國中學生 <input checked="" type="checkbox"/> 社會人士 <input checked="" type="checkbox"/> 其他，請說明 <u>偏鄉</u>	
活動辦理方式（可複選）： <input checked="" type="checkbox"/> 研習會或研習營 <input checked="" type="checkbox"/> 動手做活動 <input type="checkbox"/> 工作坊 <input type="checkbox"/> 科普書籍出版或導讀 <input type="checkbox"/> 大型競賽（註：參賽者跨2縣市以上） <input checked="" type="checkbox"/> 科普網站導覽 <input checked="" type="checkbox"/> 展覽 <input checked="" type="checkbox"/> 可供「科技大觀園」網站使用之數位化內容 <input type="checkbox"/> 與企業、科教社群合作，配合款達40% <input type="checkbox"/> 其他，請說明_____	
活動辦理地區（請填縣市名，例：台中市豐原區）： <u>屏東縣</u> <input checked="" type="checkbox"/> 室內 <input checked="" type="checkbox"/> 戶外	活動辦理時間（請填年月，例如：107/10）： 107/06~108/5
活動辦理次數：20場次	預計每次參加人數以及總計活動參加人數： 每場次50人 共1000人次

『船舶科學移動學院-晶片編程手機聯網獨木舟』科普計劃團隊

職 稱	姓 名	所 屬 機 構	工 作 項 目
計畫主持人	黃和順 博士	國立高雄科技大學 造船及海洋工程系暨 研究所 副教授	計畫規劃，活動進度掌控
計畫共同主持人	羅希哲 博士	國立屏東科技大學 技職教育研究所 教 授兼人文暨社會科學 院 院長	協助科普展演及教育活動之 進行與宣導
計畫共同主持人	詹為淵 博士	國立高雄科技大學 造船及海洋工程系暨 研究所 副教授	協助科普教材研發、活動進 行推展、科普課程規畫、學 習成效問卷發展及分析
計畫執行秘書	許志銘 副總經理	北玄模型科技有限公 司暨海洋盒子	節目部、教育推廣組、發文
計畫執行秘書	陳揚眉專案經理	北玄模型科技有限公 司暨海洋盒子	總務協商、文宣廣告活動與 動員
動 員 組	待聘	國立高雄海洋科技大 學 造船及海洋工程 系暨研究所 碩士班	活動籌備與執行
動 員 組	待聘	國立高雄科技大學 造船及海洋工程系	活動籌備與執行
文宣廣告組	陳揚眉專案經理	北玄模型科技有限公 司暨海洋盒子	計畫相關美術設計、文宣完 稿、網頁製作
總 務 組	張桐旗老師	國立高雄科技大學 造船及海洋工程系暨 研究所 技士	出納會計
網路管理組	陳揚眉專案經理	北玄模型科技有限公 司暨海洋盒子	電腦網路管理、資料彙整
學習網路平台資 訊管控組	詹為淵 博士	國立高雄科技大學 造船及海洋工程系暨 研究所 副教授	學習網路平台管理、問卷發 展及資料統整
學習網路平台資 訊擷取及成效分 析組	詹為淵 博士	國立高雄科技大學 造船及海洋工程系暨 研究所 副教授	學習網路平台管理、問卷發 展及問卷分析
科學技術服務志 工(臨時工)	待聘	國立高雄科技大學 造船及海洋工程系	培訓人員，協助搬運及講解

一、計畫緣由與目標：



圖 1-1-1 船舶科學相關意象

台灣早期因沿岸管制等因素，多數國人對於船舶、航海、海洋等科學之相關知相當欠缺，學校也明顯缺乏船舶及海洋科學之教學內涵。而學校教學課程，卻經常只是計算推論船舶、航海及海洋科學領域之物理、機械、電機、電子……等科學理論，如船舶重心力矩、船舶浮心與浮力、船舶動力與靜力、槓桿理論、摩擦力、作用力與反作用力、儀控伺服器原理、航向控制及遠端聯網遙控技術…等。

這些理論與科學是經常被運用在船舶及相關動力機械的科技，若不思考如何連接該理論與實務應用之體驗學習，只單方向要求學生去認識原理及了解理論，而無法提供適當認知與應用多面向之學習途徑，導致學生只能以僵化的背誦，盲目拼湊科學理論，對啟蒙發展中的學生而言，是何等殘酷與無助的事實。

因此，本計畫「科普活動:船舶科學移動學院-晶片編程手機聯網獨木舟」科普團隊，擬將所有科普活動所需之教材、助教、設施等軟硬體，完整的移動到教學資源較為缺乏或偏鄉學校，以定期定點方式進行科普活動。內容以一般常見的海港船舶元素，精選出屬於自然科學、數學、科技領域內容，透過科際整合由淺入深納入科普體驗活動中，設計動手製作的簡易教材。包括船舶設計製造基本原理、航海概述及船舶儀控原理，並開發符合現代 AI 物聯網理念之航海儀控晶片及手機聯網程式，編寫 DIY 獨木舟教學模組，學生認知船舶設計、航行動力推進原理及晶片程式參數之後，親手編寫程式傳輸至晶片及手機，設計最佳之網路無線遠端操控獨木舟，與隊友進行實際水域障礙競速 PK 賽。

有鑑於麻省理工學院媒體實驗室 Mitchel Resnick 提出編程 (coding) 有助人們整理思考方法，以及用新的方式表達意見，學生不應只學習如何編碼 (learning to code)，還要學會如何用編程去學習 (coding to learn)，且認為學生學會編程後，同樣可以將編程知識應用在問題解決。於 2012 年時，美國總統歐巴馬就曾推介 "Hour of Code" 呼籲學生學編寫程式。英國也在 2014 年訂為「編程之年」(Year of Code)，將編程列為當地中小學必修課程，亦即英國 5 歲孩童已開始學寫程式了。同年的 2014 新加坡資訊局也推行「編程樂」計劃，從小從小學 4、5 年級接觸程式編程教學。依據 European Schoolnet 的報告，將編程列入課程的以色列以及 17 個歐洲國家或地方當中，就有 15 個和 14 個國家或地區，是以編程為加強

學生的邏輯思維能力及解難能力為目的，有 11 個是希望提升學生的編碼技巧，8 個是希望提高他們未來獲聘的機會。由此可見，學會編程的重點不止促進經濟和就業，亦成為各國發展大眾科學教育的重點之一。

所以，本計畫參與活動的學生，除了可親手組裝彩繪屬於自己的獨木舟及安裝船舶推進動力元件外，並加入物聯網儀控模組，了解物理原理在獨木舟划槳推進理論之應用並能與船舶結構相互聯結。由船舶儀控物聯網模組，能學習晶片與手機程式設計燒錄之科學概念，也就是本科普活動能帶動學生從基礎物理機械動作認知，躍進提升至遠端機電網路控制領域之科學素養，本計畫獨創研發之「航海儀控晶片及手機聯網程式編寫 DIY 獨木舟」教學模組素材內容，兼具研發原創性、符合科普難易適切性與活動進行可用性，能讓參與的學生或體驗最新主流科技內涵，提升對物理現象之理解推論與數學應用能力。將生硬的物理科學原理，藉由競賽遊戲輕鬆活潑化，深奧科學普遍化，讓平時昂貴不易取得的科學素養教材，直接進入資源缺乏或偏鄉學校，使學生提高學習熱情並啟發對科學的興趣，讓科學不再枯燥，學習不再無味，學生更能輕鬆連結學校正規教育，未來必定充滿創新性與發展性。

二、相關文獻：

策畫參與辦理之活動相關照片：



科技部 科技發展及國際合作

大船! 綠色船奇 福爾摩沙!

船舶知識大眾科學教育活動

船舶的相關物理原理
看起來很類的物理原理其實和生活息息相關的
從縮小比例的微觀見識到世界的宏觀
從船舶比例縮小模型當中發現海洋科學的大世界!

展出時間：104年4月4日(六)至104年5月24日(日) 週四休館
展出地點：澎湖生活博物館1F特展室 (澎湖縣馬公市新主路327號)

學校團體預約參訪：

- 請依據「大船!福爾摩沙!綠色船奇!」參訪梯次時間表，填妥「參訪報名表」後，E-mail至計畫聯絡人：張相琪老師(tcchang@mail.nkmu.edu.tw) 電話：(07) 361-7141轉3417 傳真：07-365-8481
- 國立高雄海洋科技大學 造船及海洋工程系暨研究所。
- 受限展場參訪人數，完成報名後，主辦單位將依各校「參訪報名表」之期望參訪梯次及報名先後順序，協調確定參訪梯次及時間，再通知各校。
- 3.即日起開始報名至104年3月27日止，名額有限，額滿為止。

個別參訪：
請於活動期間內(館休期間除外)至澎湖生活博物館參訪。

指導單位：科技部 科技發展及國際合作
主辦單位：國立高雄海洋科技大學 造船及海洋工程系暨研究所
合辦單位：澎湖縣政府文化局 澎湖生活博物館
協辦單位：國立屏東科技大學 技術及職業教育研究所 澎湖縣政府教育處 北京電子科技有限公司

行政院國家科學委員會補助活動

大船! 系列巡迴展 福爾摩沙!

船舶知識大眾科學教育活動

船舶的相關物理原理
看起來很類的物理原理其實和生活息息相關的
從縮小比例的微觀見識到世界的宏觀
從船舶比例縮小模型當中發現海洋科學的大世界!

指導單位：行政院國家科學委員會 科學教育發展處
主辦單位：國立高雄海洋科技大學 造船及海洋工程系暨研究所 國立科學工藝博物館
協辦單位：國立屏東科技大學 技術及職業教育研究所 高雄市政府教育處 屏東縣政府教育處 屏東縣政府教育處 國立臺灣史前文化博物館 國立屏東女子高級中學 花蓮海星高級中學 高雄南立旗山國民中學 北京電子科技有限公司

行政院國家科學委員會補助活動

大船! 福爾摩沙!

船舶知識科普活動

指導單位：行政院國家科學委員會
主辦單位：國立高雄海洋科技大學 造船及海洋工程系暨研究所 國立科學工藝博物館
協辦單位：國立屏東科技大學 技職教育研究所 北京電子科技有限公司

行政院國家科學委員會補助活動

水陸兩用船 想像力設計競賽

指導單位：行政院國家科學委員會
主辦單位：國立高雄海洋科技大學 造船及海洋工程系暨研究所
協辦單位：國立屏東科技大學 技職教育研究所 國立屏東科技大學 應用外語系 高城市立高雄高級工業職業學校 機械科 北京電子科技有限公司

©2011. 8. 13~8. 17 高雄市海博會



圖 2-1-1 科普知識教育靜態展示活動



圖 2-1-2 科普知識教育展演活動-遠洋漁船及軍艦



圖 2-1-3 科普知識教育展演活動-遠洋漁船及軍艦遙控航行



圖 2-1-4 科普知識教育展演活動-軍艦及潛艇遙控航行



圖 2-1-5 科普知識教育-高雄市旗津渡輪設計製造及船舶科技設計競賽



圖 2-1-6 101 年大船!福爾摩沙!科普知識展出-高雄市科學工藝博物館展出



行政院國家科學委員會補助活動

大船! 系列巡迴展

福爾摩沙!

船舶知識大眾科學教育活動

船舶的相關物理原理—
看起來很難的物理原理其實和生活是息息相關的
從縮小比例的微觀見識到世界的宏觀
從船舶比例縮小模型當中發現海洋科學的大世界!

指導單位：行政院國家科學委員會 科學教育發展處
主辦單位：國立高雄海洋科技大學 造船及海洋工程系暨研究所
國立科學工藝博物館
協辦單位：國立屏東科技大學 技術及職業教育研究所
高雄市政府教育局 屏東縣政府教育處
臺東縣政府教育處 花蓮縣政府教育處
國立臺灣史前文化博物館
國立屏東女子高級中學
花蓮海星高級中學
高雄市立旗山國民中學
北玄電子科技有限公司








圖 2-1-7 102 年大船!福爾摩沙!科普知識巡迴展-高雄、屏東、台東、花蓮展出



圖 2-1-8 104 年大船!福爾摩沙!綠色船奇 in 澎湖生活博物館

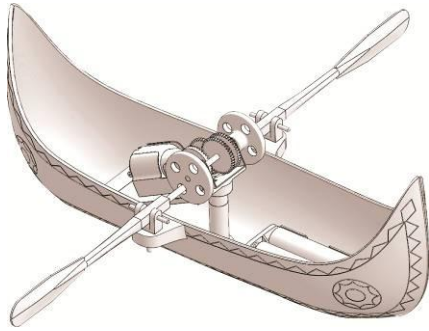


圖 2-1-9 104-105 年檳榔划槳物理小學堂於高雄偏鄉學校

三、活動設計：

(一) 計畫活動對象：船舶科學移動學院-晶片編程手機聯網獨木舟科普活動，主要服務對象為缺乏實驗硬體及有興趣推廣船舶相關知識之偏遠學校為主，國小五～六年級、國中一～三年級學生為主要開放對象，**偏鄉弱勢學童或外配家庭可優先申請報名活動**，一般學童、高中職學生、安親班及各其他教育機構為次要開放對象。一般民眾亦可藉由團體報名方式全面納入開放，廣納宣導教育層面。

(二) 活動辦理方式：

(1)以”晶片編程手機聯網獨木舟”DIY製作課堂學習方式，辦理多梯次課程，期辦理期間每周2場次於各級學校教室定點辦理，合計20場次，每場次預定50人次參與課程，每場次提供20~25艘遠端遙控獨木舟DIY套件給予參與學員分組製作，並於活動後留給協辦學校作為啟發教材使用。

(2)首先於製作前學習”船舶航運、浮力、槓桿原理、摩擦力、作用力與反作用力原理、船舶配重壓艙、槳臂力學(伺服器原理)及航向控制遠端遙控技術”…等相關物理科學知識主題課程，並由學員分組動手組裝”晶片編程手機聯網獨木舟”，最後於各組完成之獨木舟辦理競速比賽，並檢測學員的製作及設計是否完整。

(3)設計動手DIY實驗及活動後競賽學習報告等方式，確實認知划船動作、遙控航向操作及競賽當中產生的各種科學原理。

(4)研發設計相關DIY課程能讓學員民眾經由親手實驗或操作進而啟發對於物理的興趣，亦藉由課程當中彩繪船身及組裝動作，同時啟發培養手感與藝術涵養與相關電子知識。

(三) 活動辦理日期：(暫定，確實展期視活動辦理現況做為調整)

107年9月3日~108年4月30日，每週2場次於各級學校辦理，合計20場次。

週次	梯次	日期	時間	週次	梯次	日期	時間
第一週	1	9/03(一)	9:00~4:30	第六週	11	3/04(一)	9:00~4:30
	2	9/07(五)	9:00~4:30		12	3/8(五)	9:00~4:30
第二週	3	9/10(一)	9:00~4:30	第七週	13	3/11(一)	9:00~4:30
	4	9/14(五)	9:00~4:30		14	3/15(五)	9:00~4:30
第三週	5	9/17(一)	9:00~4:30	第八週	15	3/18(一)	9:00~4:30
	6	9/21(五)	9:00~4:30		16	3/22(五)	9:00~4:30
第四週	7	9/25(二)	9:00~4:30	第九週	17	3/25(一)	9:00~4:30
	8	9/28(五)	9:00~4:30		18	3/29(五)	9:00~4:30
第五週	9	10/01(一)	9:00~4:30	第十週	19	4/01(一)	9:00~4:30
	10	10/05(五)	9:00~4:30		20	4/05(五)	9:00~4:30

(四) 活動辦理地點：

本 107 年度「船舶科學移動學院-晶片編程手機聯網獨木舟」計劃選定屏東縣市學校公共場域為主要辦理地區，將科學課程整套帶往各校開，以落實科普精神。活動內容包括室內教學及展覽場地、相關文教單位場地、水池，為顧慮活動統一整合流程順利及學生集合交通輸送的便利性，地點遴選以當地藝文展演館、學校活動館、學校平日閒置空間…等適當的活動場區為首選，共同活絡在地文史空間，增加參與人數，收互助互惠之效益。

(五)主題訴求：

主題一、「**船舶知識**」：各種船舶演進、功能、動力發展，改進的現代船舶介紹、船舶發展與概念。

主題二、「**物理原理與船舶**」：在船舶科技領域經常運用的物理原理介紹，及其使用的範圍與相關知識。

主題三、「**晶片編程手機聯網獨木舟 DIY**」：特別研發獨木舟縮小 DIY 套件，藉由套

件組裝著手碰觸及彩繪、航行操作、遙控初階體驗…等實作課程，體驗認識船舶相關物理原理的功能。

主題四、「**船舶知識大考驗**」：簡易測驗問答題及學習單，加強參與活動學員對相關知識的印象。

主題五、「**晶片編程手機聯網獨木舟障礙賽**」：搭配遙控設備與界面讓學員體驗遠端控制技術與科學，現場下水競速遊戲，測試操控能力增加學習樂趣，提升從機械動作到遠端控制的科學大躍進。

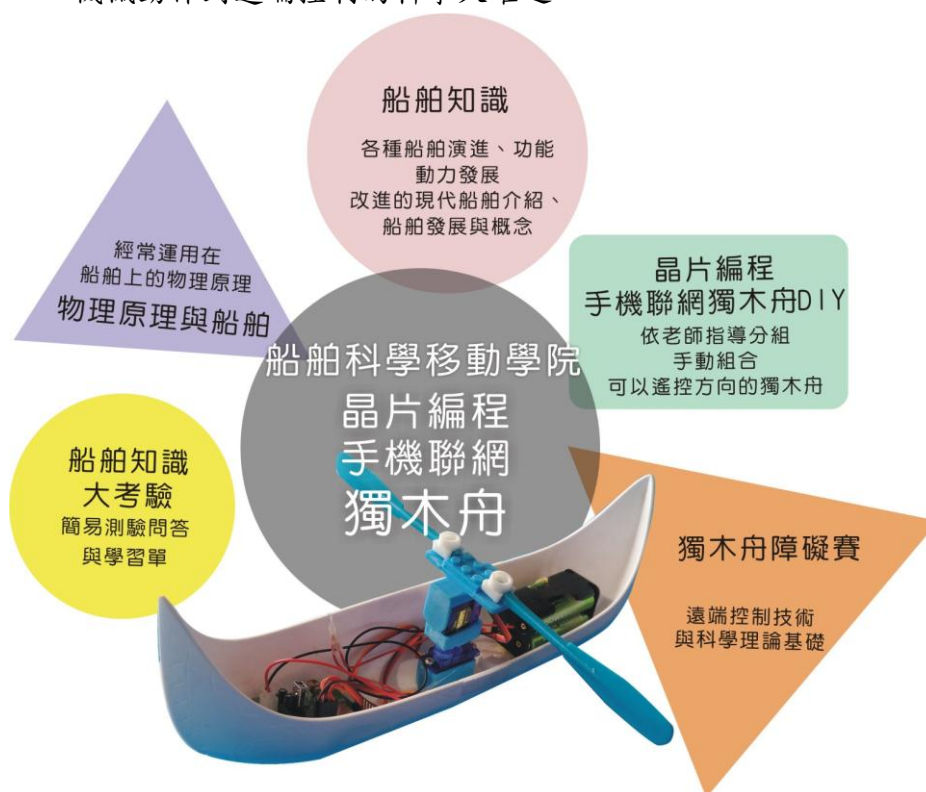


圖 4-3-1 本計畫科普知識教育活動主題

(六)活動單元內容簡介：

(1) 課程安排

本計畫活動課程安排以靜態知識講堂與製作體驗、活動競賽三種方式順序進行，知識講堂採用容易入門的科學及文化指導搭配教具及投影圖文讓學員吸收相關船舶科學知識，後續以動手製作體驗組合的DIY套件讓學員依序完成實驗船舶，在過程當中理解船舶與儀控當中使用的物理及電子概念，並且根據學員對於課程的專注與理解程度，手上的DIY套件的完成度會有差異，於後續動作實驗與實際航行過程便會出現落差，從當中學到追求完善與細緻結構的職人精神，對於學童未來成年進入職場也能有所啟發與引導。

課程時序	活動內容	時間(分鐘)	說明
9:00-9:10	集合	10	報到與集合，安排座位
9:10-9:20	老師說明活動流程	10	感謝參與及說明本日活動流程
9:20-9:40	船舶的世界	20	教育類課程
9:40-10:00	船舶物理知識	20	船舶物理知識類課程
10:00-10:20	船遙控知識入門	20	遠端遙控的發展歷史、構成要件知識類課程
10:20-10:30	中場休息	10	
10:30-11:40	組裝	70	組裝教學及實作
11:40-12:00	塗裝	20	組裝教學及實作
12:00-12:10	海洋船舶知識大考驗	10	學習成效問卷
12:10-13:30	午餐及午休	80	學員自備午餐及原地休息
13:30-13:40	下午活動流程說明	10	下午活動流程說明
13:40-14:20	遙控的原理與裝置	40	船艇遙控儀控機制介紹
14:20-14:30	轉場	10	引導學生移動到競賽場地
14:30-14:50	遙控體驗	20	利用遙控控制船的方向體驗
14:50-16:10	獨木舟障礙賽	80	水中競速遊戲
16:10-16:20	活動滿意度調查	10	活動滿意度問卷
16:20-16:30	活動結束整理及頒獎合照	10	提醒學員勿忘隨身攜帶物品，場地清潔復原整理及頒獎合照

備註：活動時程得依活動現場狀況調整。



(2) 單元內容簡介：

知識講堂

1. 「船舶的世界」：

人類夢想的起源—海洋探索的源始及船舶演進，改進的現代船舶介紹、船舶發展與概念。

船舶古至今：

生活在這藍色星球—地球，整個星球幾乎由藍色海域所佈滿，從每個陸地到陸地之間除了繞行相連土地，最快也最直接抵達的方式就是跨越海域。

為了在這些水域間移動船舶成為水路主要的運輸工具，船舶的

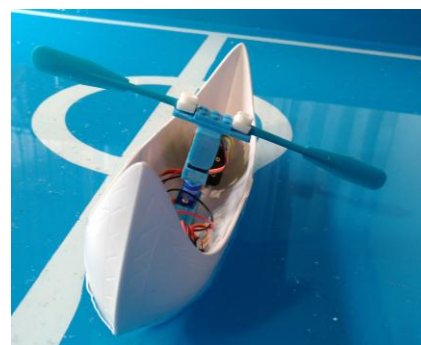


起源國尚無定論。早在公元前 6000 年人類就已經在水上活動。世界上最早的船可能就是一根木頭，人們試著騎到水中漂浮的較大的木頭上，從而想到了造船。

各種船舶的前身：

◎筏子：筏子的製作材料多為樹幹、竹竿、蘆葦等長條形的物體，把它們橫向排列，然後用野藤、草繩、皮條捆紮起來。後來，人們又將樹幹或竹竿紮成長方形框架，在框內縛上其他具有浮力的物體，如皮囊、葫蘆、陶器等，以製成不同材料的浮筏。與單體浮具相比，筏子的浮力增強了，行駛時更平穩和安全；筏面面積擴大，可運載更多貨物，人在筏面上可立可坐，無需使半身浸在水裡。筏子確實是一種更為有效的水上工具。

◎獨木舟：獨木舟最遲在大約七千年前就已經出現，一般是撈取一段槽狀朽木並將其內部稍加整理，當時製造獨木舟的主要工具是石刀、石斧等，以如此簡陋的工具製造獨木舟，特別是在整段樹幹上挖槽，當然是困難重重。其造型簡單，為人力船最早的代表形態。



本計畫亦特別採用獨木舟造型為主題設計為 DIY 組裝晶片編程手機聯網獨木舟，步驟簡化，並且能使用手機作航行動作的遠端控制。

◎木板船：1979 年上海市川沙縣出土的唐代木船，其船底就是由三根獨木舟前後連接而成，中間挖空成槽，兩側再加舷板，先彎成弧形，再將它釘在船底上。這條古船雖然在不同部位保留著獨木舟的特點，但顯然已經是獨木與板材複合組裝的木板船。

◎帆船：最初船的動力輸出主要仍以槳力為主，在順風時揚帆以讓槳手們休息，帆的地位只是輔助。西元前 11 世紀，大力發展商用槳帆並用船，隨著遠洋事業的發展，演變成雙桅帆船，帆取代了槳成為船舶前進的主要動力。



◎蒸汽動力船：十九世紀工業革命之後問世，由蒸汽機推動汽缸帶動動力，當時運用於河流間的渡輪使用。

◎客船--以載客為主的船，以本身噸位大小及航程長短來區分等級，最高級就是郵輪。船上備有各式各樣的娛樂設備及餐飲，宛若一座海上的觀光飯店。

◎貨輪--載貨為主要功能的船隻，大致可分為貨櫃輪、油輪、雜貨輪、散裝貨輪、液化天然氣輪、液化石油氣輪...等，是世界物流貿易的重要工具。

◎漁船--出海捕撈漁獲的各式作業船隻，常見的有拖網漁船、延繩釣船、機動竹筏等。

◎軍艦--保衛國家安全的巡防艦、運輸艦、驅逐艦、登陸艇...等，船上須配備武器，並擁有良好航行動能與靈敏度。

◎快艇及遊艇--台灣是製造快艇及遊艇的世界級高手，其輕快操控與舒適內裝的優點受到歡迎，經常也能在定期舉行的遊艇展裡看見遊艇帥氣的身影。

◎作業船--港區內有許多每天辛苦維持水域安全及日常維護工作的船隻，例如：消防船、拖船、領港船、駁船、海關船、加油船、起重船、疏濬船、交通船、檢疫船等。

◎渡輪--專門將遊客及乘騎一同載往旗津的"旗鼓輪"是高雄特有的交通船，她的雙頭造型可以不用迴轉便直接出發航行往返兩岸，非常具有特色。



2. 「物理原理與船舶」：在船舶上頭經常運用的物理原理介紹，其使用的範圍與相關知識。

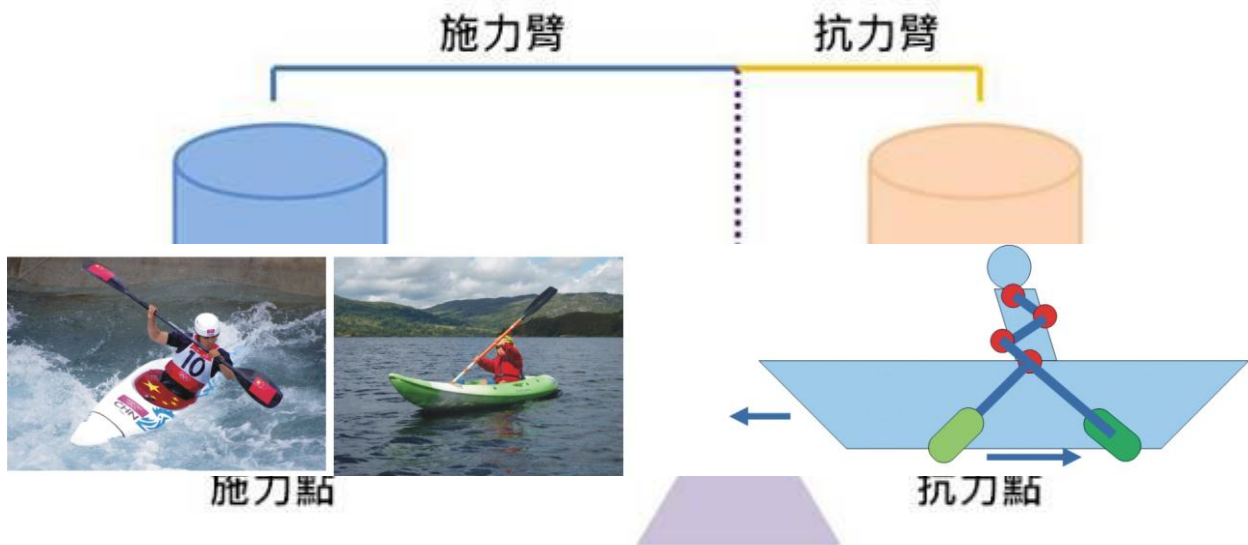
• 槓桿原理：

阿基米德說：「給我一個支點，我就可以撬起整個地球。」

在力學裏，典型的槓桿（lever）是置放連結在一個支撐點上的硬棒，這硬棒可以繞著支撐點旋轉。古希臘人將槓桿歸類為簡單機械，並且嚴謹地研究出槓桿的操作原理。

某些槓桿能夠將輸入力放大，給出較大的輸出力，這功能稱為「槓桿作用」。

$F \times L_1 = D \times L_2$ $F \times L_1 = D \times L_2$



• 阿基米德浮力原理：

原理簡述:物體浮在 or 浸在液体中，所受的浮力等於該物體所排開的液體之重量

浮力 = 被排開的液體體積 × 液體密度 = 被排開的液體重量 $B = V \times D$



浮力的形成：物體在液體中，各部分皆受液體壓力作用，左右二側壓力大小相等、方向相反，互相抵銷；但上面所受的壓力比下面所受的壓力小，因此產生向上的壓力差，這就是浮力的形成。

鐵的密度大於水的密度，但用鐵製造的輪船為什麼會浮在水面上？因為船內部有許多空間，使得平均密度小於水而能浮於水面上。船所受到的浮力即等於船的重量。

• 作用力與反作用力原理：

牛頓第三運動定律，船的作用力與反作用力原理簡述：將船和人視為一個系統則船和人之間作用力為內力，故船和人整體系統所受合力為零，整體系統的質心位置應該不變。

但是因為人改變位置則船也須改變位置，若僅人的位置移動 船的位置不動，則整個系統質心改變，反而才違背牛頓運動定律，其原因是人和船之間有交互作用力，將人和船視為不同系統，人往後跑 表示船對人施以向後的力 同時人對船施以向前的力，否則人如何往後跑？

每施一作用力於物體，物體必給予施力者一反作用力，作用力與反作用力大小相等、方向相反、作用在同一直線上。



• 為維持船舶航行平衡的配重壓艙工作：

理論上，船載貨愈多，船公司愈能賺船，但是在在大船船身裡還是需要挪出一定空間來作為配重壓艙的使用，為什麼還故意要有壓艙的考量而減少營利？船舶的水力學設計要求其必須有一定的負載才能維持穩定性，因此“空”船不能真的在海上空載，如果船沒有貨物可運，就必須找一些替代物保持船隻的負載。壓艙是要使船舶之吃水增加，以加強其航行之安全及適航性，但其他之影響因素，亦是必須要考慮的；如對船舶穩度之影響，並須避免因不良之壓載所產生之應力，對船體的扭曲，或艏部過多之壓艙，使船艏受到更大之衝擊，或壓艙有無增加推進器之效率及震動等，故使用壓載系統時，必須注意到每種船舶之適應性。當船舶壓艙時，一個極重要的要素，即是壓艙必須實足安全，且壓艙物不能移動。若液體之壓艙物，如使用海水，則將會產生一自由液面，而降低船舶之穩度。而固體壓艙，如沙土或石頭，較不易移動，但分配應恰當。使用固體壓艙雖有好處，但費時且價格昂貴，故現今船舶之設計，皆以加強雙層底艙之結構，並考慮俯仰差及穩度之問題，並用海水來壓載，不但方便經濟，

而且可靠實用。

另，壓艙水因為含有當地的水生生物，異地排放時，容易造成引進外來種的現象，造成汙染與環保問題。

• 無線遠端遙控原理：

無線遙控其實也就是無線傳遞，在

空氣中傳撥訊號透過不同的訊號用以來達到控制的目的。遙控技術是一種用來遠控機械的裝置。現代的遙控器，主要是由集成電路電板和用來產生不同訊息的按鈕所組成。

最早的遙控技術由誰發明已經不可考，但是後續發展出利用超聲波來控制頻道和音量，每個按鍵發出的頻率不一樣作為接收器識別的方式，但這種裝置也可能會被一般的超聲波所干擾，而且有些人及

動物（如狗）聽得到遙控器發出的聲音。1980 年代，發送和接收紅外線的半導體裝置開發出來時，就慢慢取代了超聲波控制裝置。即使其他的無線傳輸方式（如藍牙、Wi-Fi）持續被開發出來，這種科技直到現在還持續廣泛被使用。

目前常用的無線遙控技術以其"接收原理"目前可分幾大類：

1. 無線電（RF）（大部份用於需要遙控距離較遠的產品上）

其接收原理是：無線電波接收器接收無線電波上的資料碼後解碼，然後依資料碼的定義產生應有的功能反應變化。

2. 紅外線（IR）（大部份用於遙控距離較近的產品上）

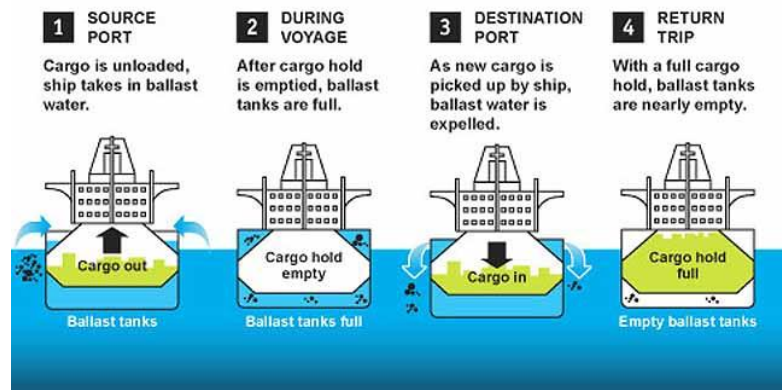
其接收原理是：紅外線接收器接收紅外線上的資料碼後解碼，然後依資料碼的定義產生應有的功能變化。

3. 超音波（UW）（現在市面上比較少見）

其接收原理是：超音波接收器接收超音波上的資料碼後解碼，然後依資料碼的定義產生應有的功能變化。

4. 影像辨識（有在少數產品上試用例如大型電玩，體感遊戲…等）

其接收原理是：影像攝影機收到人體手腳等等姿態不同然後辨識，再依其手勢或姿態定義產生應有的功能變化。



5. 雷射(用於軍事設備上, 比較不受干擾, 安全性比較高)

其接收原理是:雷射接收器接收雷射上的資料碼後解碼,然後依資料碼的定義產生應有的功能變化。

6. 腦波(目前有用於戰鬥機上)

其接收原理是:腦波接收器接收腦波上的特定變化,然後依其變化的定義產生應有的功能變化,這類控制方式均需要嚴格的訓練配合。

7. 語音(目前比較適用於安靜的室內或車內)

其接收原理是:語音接收器接收語言上的特定詞句,然後依其詞句的定義產生應有的功能變化,不適合於吵雜的環境容易產生辨識不良問題。

8. 眼睛瞳孔(目前有試用於殘障人員遙控)

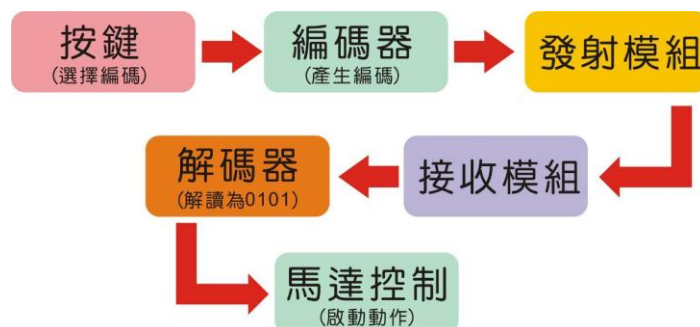
其接收原理是:影像攝影機收到眼睛瞳孔的移動變化,然後再依其移動變化定義產生應有的功能變化。

9. WI-FI 無線傳輸

Wi-Fi 是 Wi-Fi 聯盟製造商的商標做為產品的品牌認證,是一個建立於 IEEE 802.11 標準的無線區域網路技術。在 2.4GHz 的 ISM 頻段上的兩種無線調頻方式和一種紅外線傳輸的方式,總資料傳輸速率設計為 2Mbit/s。兩個裝置之間的通訊可以自由直接 (ad hoc) 的方式進行,也可以在基站 (Base Station, BS) 或者存取點 (Access Point, AP) 的協調下進行。

WI-FI 無線傳輸技術目前已經廣泛運用於電腦手機及平板等電子產品當中。

遙控控制流程:



多年來,我們發現到無線遙控的應用越來越廣泛。不僅僅是侷限於常見的傳統遙控器而已,甚至用於汽車、飛機或是機器人上,變成可以用遠距離遙控讓這些機器到危險的地方去執行任務,不只可以減少人員的傷亡,更可以降低成本的損失。因此,已經變成未來各項科技發展的主要趨勢。

本計畫採用 Wi-Fi 技術作為遠端控制的連接方式。



製作體驗課程

3. 「晶片編程手機聯網獨木舟 DIY」：藉由組裝著手實作課程，體驗認識船舶相關作用物理

原理的功能與科學原理。

• 獨木舟的介紹：

划艇（英語：Canoe），是一種小艇，需要藉助槳驅動。其形制簡單，有些有座位，也有些沒有。獨木舟是划艇的一種。現在划艇多用作休閒，亦作為一項水上運動，已加入奧運項目。蘭嶼拼板舟是由很多不一樣材質的木板拼裝而成的划艇。單人划槳獨木舟採用極簡單的長型船體與人體動力來進行航行，是一種最簡單的船舶結構，搭配台灣蘭嶼拼板船的優雅造型，非常適用於船舶入門的課程。



• 晶片編程手機聯網獨木舟 DIY 組裝套件

特別委託廠商為本計畫研發製造 DIY 組合套件，以提供學員分組現場實際動手組合，完成品船長 27cmX 船寬 24cm(槳臂張開)X 船高 11cm

(1) 結構單位：

晶片編程手機聯網獨木舟 DIY 組裝套件一共分三大結構：**船身組合、遠端控制組合、動力組合、伺服器組合**，以下作簡單說明：

◎**船身組合**：分為船體、槳臂、固定座、配重座

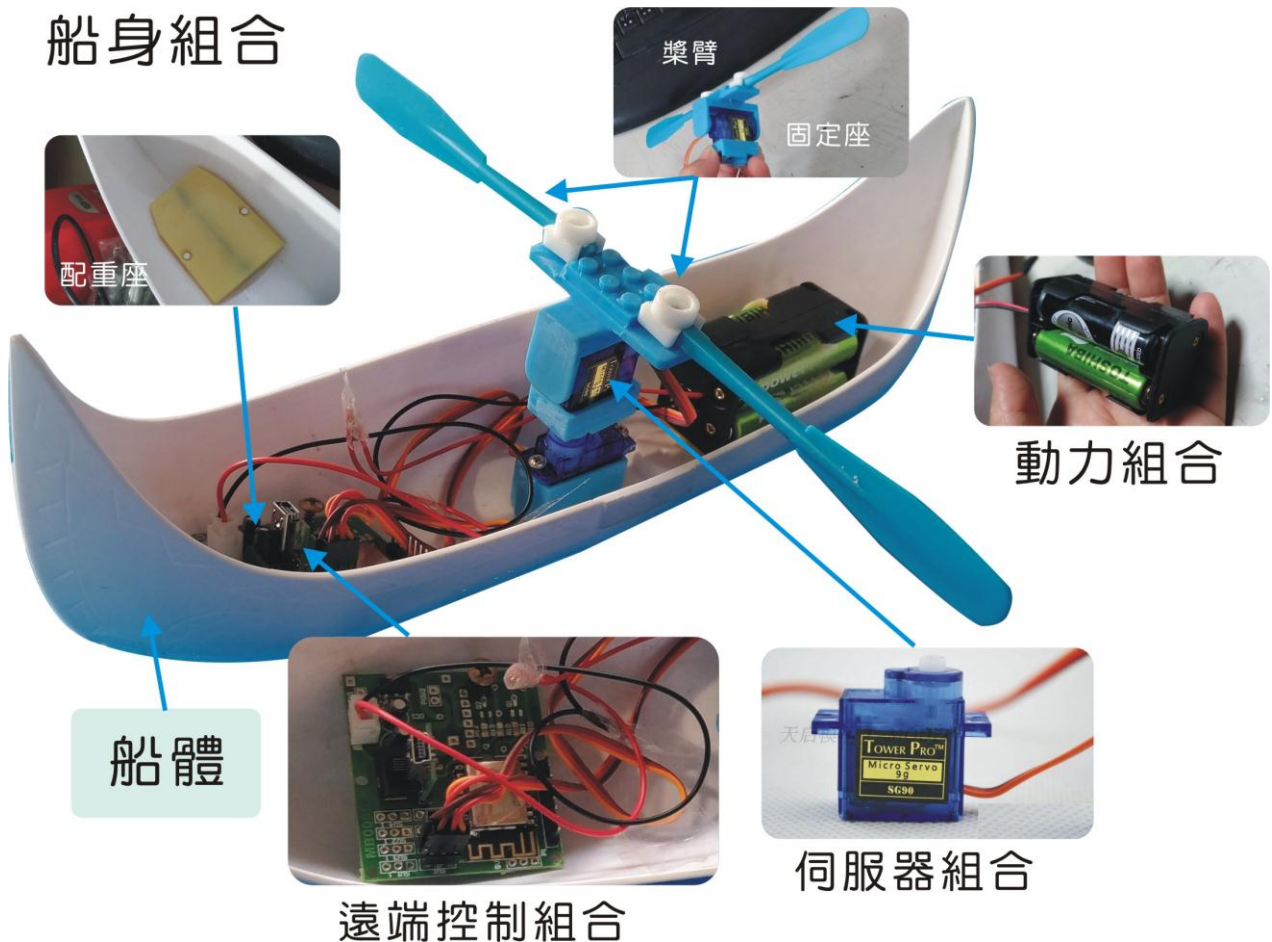
結合方式簡化為以螺絲固定結合，以方便學員在課程時間內能順利完成組裝，船身分布蘭嶼文化圖像刻痕，在允許時間內亦可進行手繪裝飾。

◎**動力組合**：4 個 AA 3 號疊背電池，6V 電源、排線

使用 3 號電池 4 顆滿足晶片及伺服器所需電力動力，固定於船尾順便成為配重，平衡船行進時的搖晃。

◎**伺服器組合**:分別使用兩組舵機伺服器銜接為處理上下及左右動作

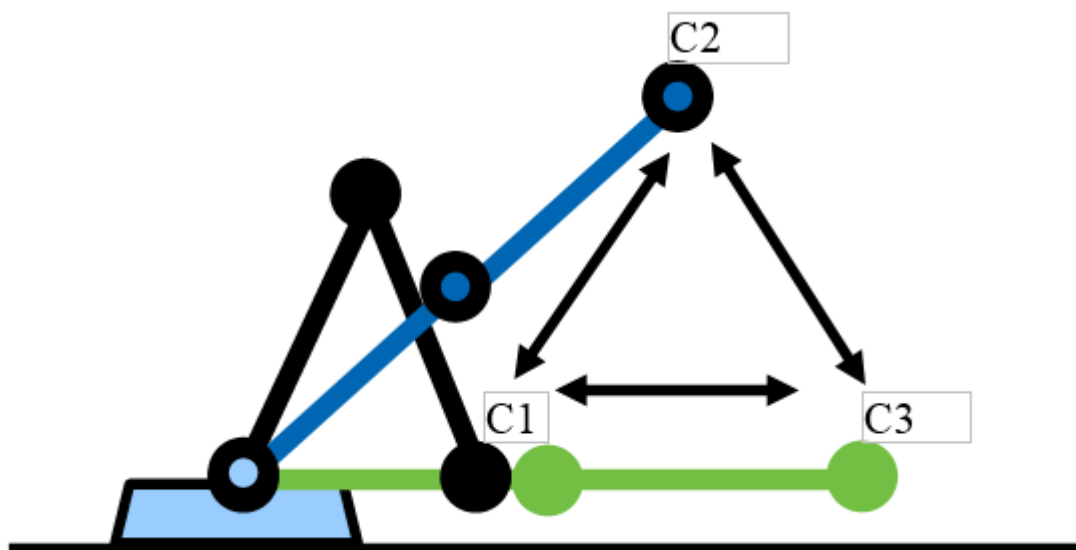
9g 小型舵機 (S 版)產品尺寸: 23x12.2x29mm，扭矩: 1.6kg/cm(4.8V)，反應速度: 0.1sec/60degree(4.8v)



4. 「晶片編程手機聯網獨木舟遙控體驗」:加入遙控技術的獨木舟，使用隨身的工具即可控

制方向。

隨著數位移動裝備的普及，遠端遙控學門在未來生活應用範圍非常廣泛，舉凡居家設備的遠端控制，各種監測系統的雲端控制，機器人工作…等都將在未來世界成為主流，本課程的推廣可提升學員的興趣，並進一步培養未來專業人才。已經完成結構的獨木舟由學員從手機連結網頁下載控制介面 APP，並且連線專屬 WIFI 頻率，開啟連線，並進行船舶方向控制的體驗和熟悉動作程序，並認知遠端控制的基礎知識和技術。



如上方圖示:向前划行的流程為 C1 → C2 → C3 → C1 如此重複循環運作到各點位置即完成單一划槳動作。而後退動作則是前進的相反 C1 → C3 → C2 → C1，轉向的話則只要令其中一邊伺服機不動作就能達成左右轉作的動作需求。

(1) 晶片編程手機聯網獨木舟的遙控方式與說明:

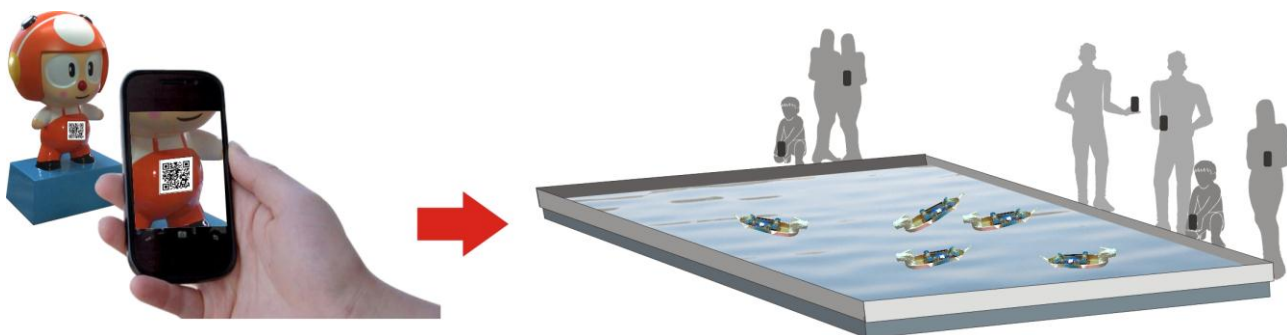
晶片編程手機聯網獨木舟有兩組伺服器作為控制前進與左右動作來源，船身內為供電設備及解碼晶片及 WI-FI 系統，發射編碼及接收的遙控設備為一般可以上網的手機。只要學員按照教學指示操作，即可使用手機(距離可達 2 米)在不需要碰觸獨木舟的情況之下順利主控獨木舟的進度與方向。



(圖片為示意，DIY 教學模組以實際設計研發狀態為主)

使用手機下載 APK 檔案，並完成 APP 安裝>>開啟 APP 操控畫面>>透過 WI-FI 配對(鎖定對應頻率)>>啟動連線>>透過手機控制頁面傳送 0101...的編碼訊號進入晶片>>判斷前進後退之指令

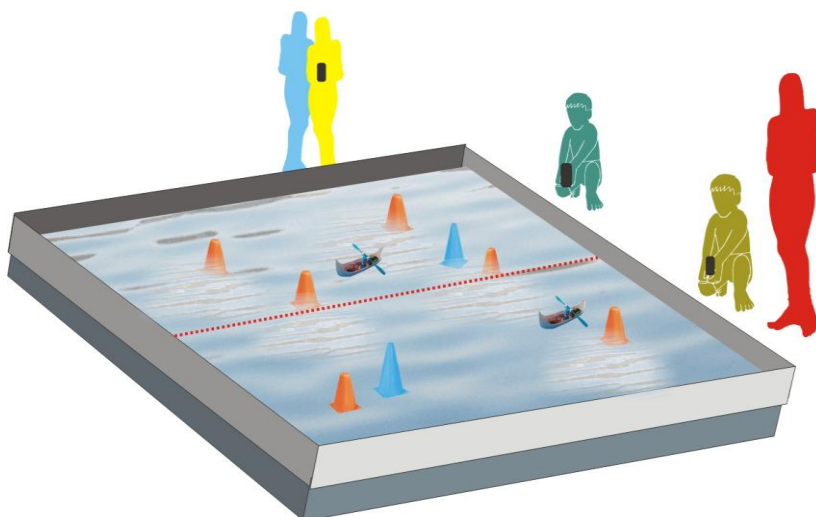
動作>>通知伺服器推進槳臂或改變方向。



*圖片及實際執行內容均依活動辦理時視情況做調整修改。

5. 「晶片編程手機聯網獨木舟」：現場下水競技遊戲，增加學習樂趣。

現場安排簡易水池，讓學員們為自己組裝設計彩繪完成的獨木舟舉行下水儀式，從組裝的細節可影響船速與船的方向，評比學員們的專注與技巧，並且由DIY的划水測試動作學習到槳桿原理及輪軸原理的實際運用，下水後進行作用力與反作用力原理的實驗，並辦理障礙競速遊戲增加課程樂趣。



*圖片及實際執行內容均依活動辦理時視情況做調整修改。

6. 「船舶知識大考驗」：簡易測驗問答題及學習單，加強參與活動學員對相關知識的印象。

物理知識到船舶相關知識的簡易測驗學習單，增加參與活動學員對前幾單元相關知識的印象。



(五) 活動期程：

(1)計畫之科普活動 107 年 9 月 1 日~108 年 5 月 31 日期間 為活動辦理期，以”晶片編程手機聯網獨木舟” DIY 製作課堂學習方式，辦理多梯次課程，活動辦理期間每梯次到各級學校辦理，合計 20 場次，每場次預定 50 人次參與課程，每場次提供 20~25 艘晶片編程手機聯網獨木舟 DIY 套件給予參與學員分組製作，於活動後留給協辦學校作為啟發教材使用。

(暫定，確實展期視活動辦理現況做為調整)預訂活動與工作時程表如下：

表 4-5-1 「船舶科學移動學院-晶片編程手機聯網獨木舟」科普計劃工作時程

項次	時間	工作項目	工作內容概要說明
1	107 年 6 月 1 日 ~107 年 6 月 31 日	活動準備期	DIY 教具設計開發製作規劃，備料，展場佈置安排設計，場地及工作人員聯繫洽談，平面資料、問券規劃設計、運輸方式連繫…等前置作業。
2	107 年 7 月 1 日~8 月 15 日	活動確認期	◎ 場地確認履勘、工作人員聯繫洽談、DIY 教具進行製作生產、文宣、問卷規劃設計內容確認。 ◎ 教具硬體製作測試完成，課程內容確稿。 ◎ 展場佈置安排確認 場地及工作人員聯繫運輸相關確認時程及安全檢查
3	107 年 8 月 16 日 ~8 月 31 日	活動宣傳期	◎ 參訪學校單位報名規劃，開放報名，確認報名人次 ◎ 公文收發往來、活動內容轉發各校及各單位宣傳 ◎ 海報或 DM 發放、新聞稿發放
4	107 年 9 月 1 日	各場次運輸及 佈展	◎ 硬體及各項設備運輸裝置 ◎ 派遣作業、DIY 教具收送貨確認 ◎ 展場定位佈置 ◎ 水電系統調整測試 ◎ 現場工作人員教育訓練
5	107 年 9 月 3 日 ~108 年 4 月 30 日	科普活動，活 動開始	◎ 移動到各偏遠學校並邀請各地區學生及民眾參與 ◎ 問卷回收與整理 ◎ 順利安排各場地課程活動流程

6	108年5月1日~5月31日	結算與成果報告	◎ 場地復歸 ◎ 展品包裝安全運輸 ◎ 合作單位致謝 ◎ 活動後檢討會議 ◎ 活動成果報告製作、經費核算
---	----------------	---------	------------------------------------------------------------------

(七)推廣計畫：

- (1) 邀請教學界顧問協助學校及各教育單位支持活動進行與宣導。
- (2) 開發活動專用網頁及FB粉絲頁，並於活動期間連結於各校網頁，同步更新每場次活動照片，增加知名度。
- (3) 活動前期間發文各學校單位提交報名表，安排各校學生及民眾參與活動學習。

四、成果評估：

(一) 成效評量：

本次「船舶科學移動學院-晶片編程手機聯網獨木舟」計劃活動希望將藉由現行物理課程結合船舶原理及遙控科學概念，從基礎機械動作躍進至遠端控制學門，在互動活動當中教導學生認識相關物理知識，進而啟發小朋友與一般民眾對於船舶及科學的相關興趣，潛移默化，從周遭生活型態當中學會觀察及動手實驗的方式與習慣，達到科學知識普及與趣味性同時提升之目標。

本計畫擬實施下列成效評量：

1. 滿意度調查
2. 物理儀控科學相關認知評量
3. 探究學生參與活動後之學習評量

(二) 預期成果：

表 5-2-1 「船舶科學移動學院-晶片編程手機聯網獨木舟」科普計劃預期成果

效益類別	預期成果
文化效益	海島國家原住民是海洋探索的先驅，蘭嶼獨木舟(又稱拼板舟)之雅美族圖紋紋飾，結合大自然觀察並顛覆刻板印象，代表雅美族人對大自然天象與藝術多種不同思考方式。傳承至今的船舶文化與科學是啟發台灣學童海洋宏觀的最好題材，本計畫「晶片編程手機聯網獨木舟」加強結合科學原理並推廣海洋船舶文化，培養科學種子及點燃未來AI編程專家之火苗。
產業效益	本計畫創新研發「DIY 智聯網晶片及手機編程教學模組」，提供科普多元文化學習教具(例如:系列智慧模型、智慧組合動力船、小型物聯網手機遙控船玩具遊戲…等)產生週邊商業效益。

<p>參與人數 效益 總計達1,000人 次以上參與</p>	<p>本計畫活動預計可提供屏東縣市及其偏鄉學校之科普學習活動，為期10週，每週2場次於各級學校定點辦理，合計20場次，每場次預定50人次參與活動，預計可服務約1,000人次以上。</p>
<p>未來效益</p>	<p>本計畫團隊將接軌學校課程內容所欠缺之科學應用面向，研發晶片編程手機聯網獨木舟教材軟硬體，完整移動到教學資源較為缺乏或偏鄉學校進行科普活動。航控AI聯網編程學習模組，加強學生的邏輯思維及問題解決能力的提升，符合未來主流社會脈動科學素養提升，以及培育智慧機械人才，加值提高教育效益及企業經濟競爭力。</p>