

112 龍津高中海洋教育創新課程與教學研發基地體驗模組（二次修正版）

（一）基本資料

課程模組名稱 (總標題)	Coast Play-海上風訓師	設計者姓名	陳筱薇
適用年級	高中組 V 一年級 V 二年級 V 三年級	融入領域 (或科目)	輔導、數學、電學

（二）課程模組概述

課程模組名稱	Coast Play-海上風訓師		
實施年級	高中	節數	共七節，350 分鐘。
課程類型 ¹	<input type="checkbox"/> 議題融入式課程 <input type="checkbox"/> 議題主題式課程 <input checked="" type="checkbox"/> 議題特色課程	課程實施時間	<input type="checkbox"/> 領域/科目：_____ <input type="checkbox"/> 校訂必修/選修 <input checked="" type="checkbox"/> 彈性學習課程/時間 <input type="checkbox"/> 其他：
課程設計理念	<p>「Coast Play」意思是海邊的玩樂，這是一個海洋教育體驗系列，想讓學生理解更多海洋工作者。本系列課程以「生涯輔導」體驗的角度，協助學生接觸海洋相關工作，因此取用「cosplay」這個新興詞的諧音，使學生透過體驗方式接觸海洋職業。本系列以介紹不同的海洋職業為基礎，進而安排各種海洋職涯探索。</p> <p>「海上風訓師」的課程，想帶領學生了解台灣海洋綠能-海洋風力產業的發展，除讓學生親自體驗風機維運的過程外，運用簡易的數學計算讓學生理解綠能發電的原理與發電量。海上風電目前是政府積極開發的一塊綠能，正有國內外眾多企業投入大量資金，未來急需大量人才，是目前推動海洋職業的重要指標。</p> <p>本體驗課程中首先認識「海洋能源」。再來進行，其一，組裝微型海洋風機組，並計算風力發電解狀況，解決個人生活用電。其二，參與海上風機維運體驗。主要關注海洋風機維運師的工作能力訓練，包括「海上風機維修」、「海上救生」、「維修船駕駛」等職能體驗，引導學生對於該項海洋職業產生了解並得以嚮往。體驗過程會在台灣海岸與模擬水域進行。本課程符合 SDGS 第七、八、十一、十三項指標。</p>		
總綱核心素養 ²	U-A1、U-B2、U-C2		
與課程綱要的對應			
領域 / 學習重點	綜 S-U-A1 進行生涯規劃與發展，追求至善與幸福人生。 綜 S-U-B2 運用科技妥善管理與開發資源。 數 S-U-A3 轉化現實問題為數學問題，並能將問題解答轉化運用於現實生活。	海洋教育議題	海 A1能從海洋探索與休閒中，建立合宜的人生觀，探索生命意義，並不斷精進，追求至善。 海 B1能善用語文、數理、肢體與藝術等形式表達與溝通，增進與海洋的互動。 自 S-U-A2 能從一系列的觀察、實驗中取得自然科學數據，並依據科學理論、數理演算公式等方法，進行比較與判斷科學資料於方法及程序

			<p>上的合理性，進而以批判的論點來檢核資料的真實性與可信性，提出創新與前瞻的思維來解決問題。</p> <p>自 S-U-B1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，有效整理自然科學資訊或數據，並能同時利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等或嘗試以新媒體形式，較廣面性的呈現相對嚴謹之探究過程、發現或成果。</p>
學習表現	<p>涯-1-a 生涯發展與自我調適</p> <p>未-3-a 生涯估評與智慧選擇</p> <p>d-V-2 能選用適當的統計量作為描述數據的參數</p> <p>pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋、理解、發現新知、獲知因果關係、理解科學相關的社會議題、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p>	學習表現	海洋社會、海洋科學與技術
學習內容	<p>涯-A-a 生涯發展與自我調適。</p> <p>未-B-b 職業生活與社會需求。</p> <p>F-10-1 一次與二次函數。</p> <p>PBa-Vc-2 不同形式的能量間可以轉換，且總能量守恆。能量的形式因觀察尺度的不同，而有不同的展現與說明。</p> <p>電電-專-基電-A-a 電的特性及應用。</p> <p>電電-專-基電-A-b 電的單位。</p> <p>電電-專-基電-A-e 電壓。</p> <p>電電-專-基電-A-f 電流。</p> <p>電電-專-電工-B-a 直流發電機之原理、構造及一般性質。</p> <p>電電-實-基電-A-b 工業安全及衛生、消防安全的認識。</p>	實質內涵	<p>海U4 分析海洋相關產業與科技發展，並評析其與經濟活動的關係。</p> <p>海U17 了解海洋礦產與能源等資源，以及經濟價值。</p>
學習目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解海風對於海島居民帶來的優勢，進而探索理解海洋資源並應用。 2. 體會海洋工作的辛苦，及願意從事海洋工作的志向與意願。 3. 明白永續海洋及海洋資源兩方面的相互影響。 4. 探索職業能力與個人本質，達到知海素養。 		

教學資源

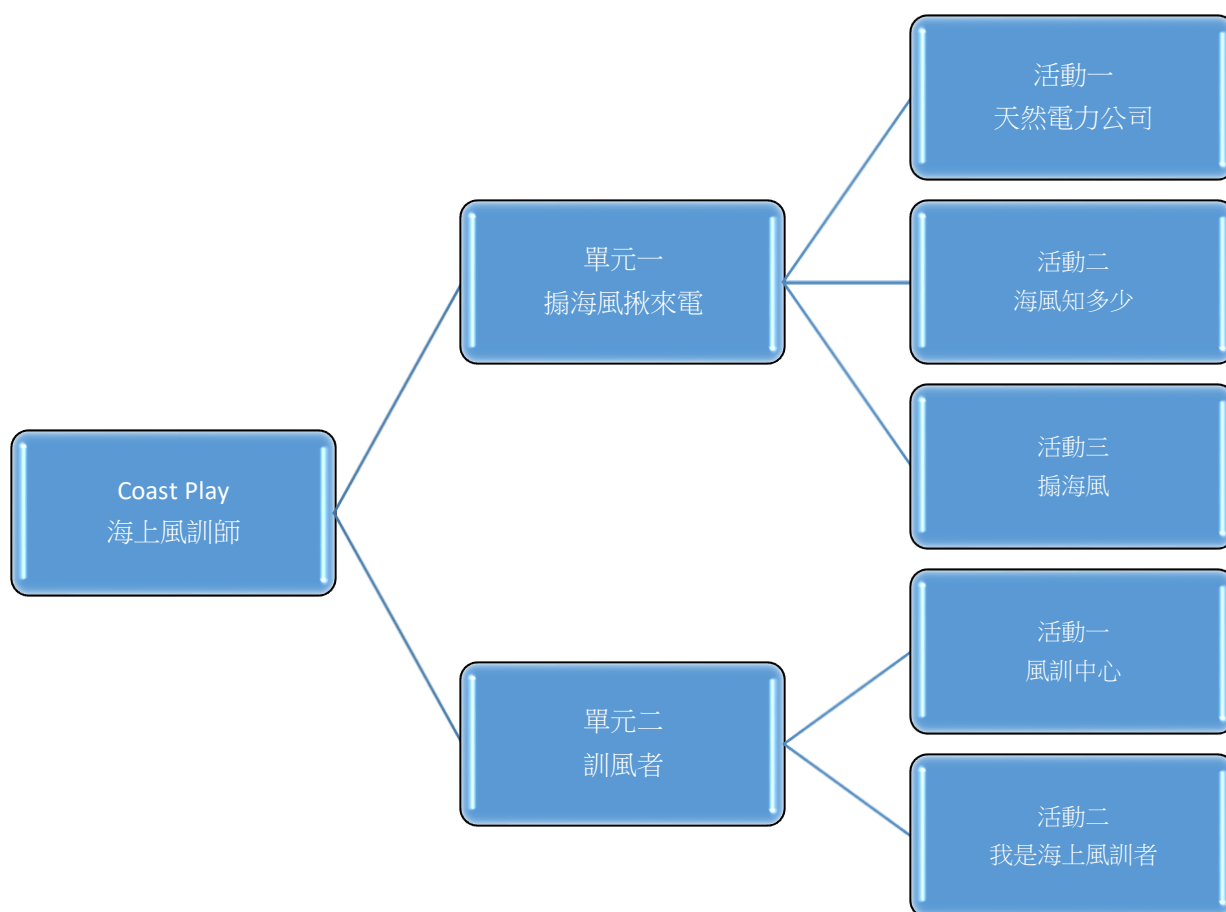
1. 內部資源：共討教室、海洋教師、能力卡牌、小白板、單槍投影機、風機材料包、測風儀、三用電錶。
2. 外部資源：各地風機維運訓練中心或水上救難訓練中心、海風。

(三) 課程模組課程設計

課程主題名稱：Coast Play-海上風訓師

課程架構圖

(請自行設計課程架構，如下圖)



教學活動單元一（搨海風揪來電）

學習目標	學習活動	時間	備註（評量方式）
------	------	----	----------

<p>經由探究實作與觀察明白能量之間的變化，明白永續海洋及海洋資源兩方面的相互影響。</p>	<p>活動一（天然電力公司）： 一、引起動機 （一）學習重點：綠能發電的概念與出現的地點。 （二）教學活動： 1.將學生分組，以一組三人為限。（有經驗學生協作） 2.教師由綠能發電政策開始引起動機，讓學生自由回答。 （1）什麼叫做「綠能發電」？ （2）綠能發電有哪些種類？會出現在臺灣哪些地點？ （3）列出兩種你認為較容易取得的綠能？為什麼？ （三）學生活動： 1.學生利用網路查詢「綠能發電」的定義等上述題目。 2.進行討論，作答於白板，小組回答。 （四）建立準則： 教師解惑，並舉出目前臺灣有多少種綠能產業。（太陽能、水力、風力、生物能）答對者獎勵點數。</p> <p>活動二（海風知多少）： 二、教學準備 （一）學習重點： 1.台灣的風向變化與風場。 2.風力發電的供電量。 （二）教學活動： 1.利用上一題中的「普遍性綠能」帶入風能的發電。 2.提問：台灣風的總類有哪些？哪一種風向的風力最大？如何開發？為何台灣風機場都設置在西部沿海？利用西部海域開發，會產生國際問題嗎？你認為風力發電有哪些優點？哪些缺點？全世界有哪些國家設有離岸風場？請舉出三個。 4.提供一題簡易計算題，讓學生準備進入風機發電量測量。 5.提供中央氣象局網站 https://www.cwb.gov.tw/V8/C/ 6.提供台灣電力公司網站 https://www.taipower.com.tw/tc/index.aspx （三）學生活動： 1.讓學生利用生活所聽聞的「風」，請學生在網路上查詢台灣的風，並提出風的方向、季節、分佈地區等題目答案，相互討論，用小白板發表。 2.引導學生在相關網站與政府單位的資料庫中找出台灣領海界限與國際海域規定。利用白板發表。 3.利用計算題讓學生明白發電量計算單位（W、KW、MW）。 （四）建立準則： 1.提供「蒲福氏風力表」以對照等級。</p>	<p>5</p> <p>15</p> <p>10</p> <p>20</p> <p>5</p> <p>15</p> <p>10</p> <p>10</p>	<p>室內授課</p> <p>（分組表現、小組積分） 問題內容製作教學簡報供觀看</p> <p>1/3 時間查找 2/3 時間討論</p> <p>教師說明為主</p> <p>室內授課</p> <p>問題內容製作教學簡報供觀看</p> <p>（小組發表）</p> <p>（小組發表）</p> <p>（小組發表）</p> <p>教師教學</p>
--	--	---	--

	<p>2. 1000000W=1000KW=1MW。</p> <p>3. 小組獎勵點數。優勝三名頒獎。</p> <p>活動三（搨海風）：探究實作</p> <p>三、發展活動</p> <p>（一）學習重點：風機模型組裝與測量，探究風力大小與發電量的關係。</p> <p>（二）教學活動：</p> <p>1. 測風儀與萬用電錶的使用方式。</p> <p>2. 風機模型的材料發放與組裝說明。</p> <p>（三）學生活動：</p> <p>1. 將組裝好的風力發電模型，在人工風下（嘴吹、電扇等）運用萬用電錶進行測量，確定發電裝置正常。</p> <p>2. 分組活動下，手持測風儀，並在室外移動至少五個地點，記錄風速與電壓、電流。</p> <p>3. 利用發電量計算公式：V 伏特 * A m 安培 = W 瓦。試算在特定風速下，風機產生的電力。</p> <p>4. 根據現場測得的資料（伏特與安培）提出發電量與風速間的關聯。並繪製在「風速與發電量」的線性關係圖上。</p> <p>四、總結活動</p> <p>（一）學習重點：風力發電的效能與反思。</p> <p>（二）教學活動：</p> <p>1. 根據實測數據，風速與發電量的關係如何？</p> <p>2. 除了發電外，風力還能有什麼應用？風力發電會出現哪些問題？</p> <p>3. 全球氣候變遷會對風力發電可能出現什麼影響？（保留此題）</p> <p>（三）學生活動</p> <p>1. 利用實測，算出發電量，並將與風速的關係繪製於圖表上。保留過程照兩張。</p> <p>2. 說明該組所繪製「風速」與「發電量」的關係圖。</p> <p>（四）建立準則</p> <p>1. 提供台灣電力公司風力發電線性圖，說明曲線關係。</p> <p>2. 教師總結學生提出的風力發電弊端並引導學生思考氣候變遷下風會有何改變。</p>	<p>10</p> <p>15</p> <p>20</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>5</p> <p>5</p>	<p>室外教學</p> <p>可以邀請助手教師或助手學生在各小組協作</p> <p>可提供課程活動現場室外五個以上不同風力的參考點供小組測量（學習單）</p> <p>各組報告測量點與測得風速與供電量（口頭報告）</p>
--	---	---	---

教學活動單元二（訓風者）

學習目標	學習活動	時間	備註（評量方式）
理解海風對於海島居民帶來的優勢，進而探索理解海洋資源並應用，	<p>活動一（風訓中心）：</p> <p>一、引起動機</p> <p>教師利用「風機模型」、發電狀況與職人影片，引導學生進入「海上風機維運師」工作環境及認識風力發電維運的現狀。並前往體驗課程場所。</p>	10	風機模型與LED燈條

<p>留心生活周遭環境變遷。體驗海洋工作的面向，及願意從事海洋工作的志向與意願。探索職業能力與個人本質，達到知海、親海素養。</p>	<p>二、教學準備</p> <p>(一) 學習重點：海上風機維運師所需的職業認知、素養與技能。</p> <p>(二) 教學活動</p> <p>1.影片介紹：風機維運師 https://youtu.be/OZUAhCyX84o?si=SwNzHbagzq_RHLTW</p> <p>2.講師介紹目前台灣「海上風機維運師」訓練的相關能力、培訓課程、設備與場所。</p> <p>3.確認參與體驗活動學生的名單、資料、保險與身體狀況，上竿及海上救生準備。</p> <p>(二) 學生活動</p> <p>1.聆聽講師介紹目前台灣「海上風機維運師」訓練的相關能力與培訓課程。</p> <p>2.聆聽講師介紹海上風機維運師的工作場合與訓練場所。</p> <p>3.聆聽講師介紹海上風機維運師所需穿著的裝備、薪水與心理素質。</p> <p>活動二（我是海上風訓者）：</p> <p>三、發展活動</p> <p>(一) 學習重點：風機攀爬、落水自救與救援垂降。</p> <p>(二) 教學活動：</p> <p>1.說明裝備穿著。</p> <p>2.示範攀梯方式、落水方式與安全確保。</p> <p>3.示範安全吊掛、海上救援與緊急垂降。</p> <p>4.教導職業場所安全規定。</p> <p>(三) 學生活動：</p> <p>1.檢查個人裝備穿戴完善。</p> <p>2.克服恐懼心理，完成各項動作。</p> <p>3.完成正確垂降、自救動作。</p> <p>4.注意職業場所安全規定。</p> <p>四、總結活動</p> <p>(一) 學習重點：肯定自我挑戰與職涯探索。</p> <p>1、分享個人體驗經驗與心得。</p> <p>2、完成學習單上「風機維運師的素養與能力」表格。</p> <p>(二) 教學活動：</p> <p>1.提供線上課程活動回饋單供學生填寫。 https://docs.google.com/forms/d/1CWSgslICyJt6A0SXY9o_TwWcyoSxq46I7_KZy6AngYg/edit</p> <p>3.提供學生實作、體驗活動過程照片，完成個人限動發布。</p> <p>(三) 學生活動：</p> <p>1.完成線上回饋單填寫。完成「海上風訓師」能力與素養指標。</p>	<p>30</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>10</p> <p>10</p>	<p>現場參與 臺灣風能訓練中心</p> <p>聆聽與回應</p> <p>協助他人參與體驗</p> <p>回饋單填寫</p> <p>個人參與</p>
--	---	--	--

	2.將個人體驗過程的照片，用「#龍津高中海洋教育體驗基地」發布在個人限動上。		
--	--	--	--

(請自行增列)

教學實踐、省思與建議

恭賀本教案原稿榮獲 112 年度戶外教育暨海洋教育課程模組與教學案例徵選特優之殊榮。經過本基地諮詢委員建議，及執行教師於 2023 年 11 月 4 日試行課程後，本課程原單元一關於職涯試探的部分與後面風機課程分離性高，且職涯探索尚須配合個人性向才能有效輔導有興趣的學生進行培訓。但若往這個方向，則參與課程活動探索學生數減少，會失去探索體驗的價值。再者，以課程操作時間論，在單元二與單元三實際操作課程中，都需要較長與完整的時間，若時間有限，則第一單元的職業基礎介紹會壓縮學生探究實作的機會，實屬可惜。基於上述各點，忍痛將單元一割愛，以待來日有更適合的教案時再進行新教案編寫。

單元二的後面，當學生已經完成風機探究實作的活動後，課程想要將討論活動引導向「全球暖化」等更大的議題，卻沒有適合的著力點切入。因此，在此先將這一個深化方向割捨。經過第二次施行後，第一單元在加入小組形式的競爭方式下，確實讓學生參與感增加。所以必須控制時間，以免壓縮第二單元的探究實作。在第一單元教師供答的狀況，誠如委員所提，確實有許多值得探討的「標準答案」定義，未來可以提供更開放的答案。本次修正特別在「總結活動」中，加入讓學生思考成為「風機維運師」所需要的「素養」與「能力」。也就是將原始教案中的其中一小部分，放到後面讓學生在形成總結的過程中，可以進一步回顧自己對這項職業的認識，並擴及思索個人生涯規劃中，若採目標導向時可以協助學生對每個職業進行思考，以協助學生及早規畫人職業生涯。

本課程感謝參與學校國立溪湖高中李明昭校長因其專業願意提供關於測量風力上的專業知識，一定會成為本課程未來發展上更重要、更具教育意義的內容。諮詢委員陳正昌委員、黃宗舜委員給予課程施行上的建議也十分重要，相信如果有許多學校願意參與這個課程，一定會讓台灣的綠能走向更健康的方向。期望更多學校應用本教案進行編寫或修改，使其更臻完善。

附錄

教學用 PPT。學習單。回饋表。

本課程 112 年 11 月 4 日試行。113 年 4 月 3 日施行。