

## 海洋教育創新課程與教學研發基地 課程模組

### (一) 基本資料

課程模組名稱 (總標題)	安樂淨零海洋能	設計者姓名	劉育祈
			廖伯仁
適用年級	高中組 <input checked="" type="checkbox"/> 一年級 <input type="checkbox"/> 二年級 <input type="checkbox"/> 三年級	融入領域 (或科目)	自然、科技



### (二) 課程模組概述

課程模組名稱		台灣離岸風電實作課程			
實施年級		高一	節數		共 6 節， 300 分鐘
課程類型 <sup>1</sup>		<input type="checkbox"/> 議題融入式課程 <input checked="" type="checkbox"/> 議題主題式課程 <input 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		台灣是個缺乏天然資源的海島國家，卻也因著四面環海與位處地理位置的因素，而擁有獨一無二的豐富海洋資源。其中離岸風電與海洋能源開發，更是台灣邁向 2050 淨零政策的關鍵戰略。然而在海洋能源科技開發同時，能兼顧海洋生態保育，即是本課程開發與設計的理念。同時也符合： 1. 十二年國教共好之課程理念：發展與他人共好、與環境共好、與海洋共好之個人品格。 2. 學校願景之課程理念：發展具有學校特色之海洋教育課程。 3. 安樂高中創意海洋、世界公民學生圖像之課程理念。			
總綱核心素養 <sup>2</sup>		A1 身心素養與自我精進 A3 規劃執行與創新應變 B2 科技資訊與媒體素養 C1 道德實踐與公民意識 C2 人際關係與團隊合作			
與課程綱要的對應					
領域 / 學習重點	核心素養	科 S-U-A1 具備應用科技的知識與能力，有效規劃生涯發展。 自 S-U-A3 具備從科學報導或研究中找出問題，根據問題特性、學習資源、期望之成果、對會環境的影響等因素，運用適合學習階段的儀器、科技設備等，獨立規劃完整的實作探究活動，進而根據實驗結果修正實驗模型，或創新突破限制。		海洋教育議題	核心素養  海 A3 能規劃及執行海洋活動、探究海洋與開發海洋資源之能力，發揮創新精神，增進人與海的適切互動。  海 B2 能善用資訊、科技等各類媒體，進行海洋與地球資訊探索，進行分析、思辨與批判海洋議題。

	<p>自 S-U-B2 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，適度運用有助於探究、問題解決及預測的資訊，進而能察覺問題或反思媒體報導中與科學相關的內容，以培養求真求實的精神。</p> <p>自 S-U-C1 培養主動關心自然相關議題的社會責任感與公民意識，並建立關懷自然生態與人類永續發展的自我意識。</p> <p>科 S-U-C1 具備科技與人文議題的思辨與反省能力，並能主動關注科技發展衍生之社會議題與倫理責任。</p> <p>自 S-U-C2 能從團體探究討論中，主動建立與同儕思考辯證、溝通協調與包容不同意見的能力，進而樂於分享探究結果或協助他人解決科學問題。</p>			
學習表現	<p>ti-Vc-1 能主動察覺生活中各種自然科學問題的成因，並能根據已知的科學知識提出解決問題的各種假設想法，進而以個人或團體方式設計創新的科學探索方式並得到成果。</p> <p>po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ah-Vc-2 對日常生活中所獲得的科學資訊抱持批判的態度，審慎檢視其真實性與可信度。</p> <p>an-Vc-3 體認科學能幫助人類創造更好的生活條件，但並不能解決人類社會所有的問題，科技發展有時也會引起環境或倫理道德的議題。</p> <p>運 c-V-1 能使用資訊科技增進團隊合作效率。</p> <p>設 k-V-1 能了解工程與工程設計的基本知識。</p> <p>設 k-V-2 能了解科技產業現況及新興科技發展趨勢。</p> <p>設 k-V-3 能分析、思辨與批判人與科技、社會、環境之間的關係。</p>	學習表現	海洋社會、海洋科學與技術、海洋資源與永續	

	<p>學習內容</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>ENa-Vc-2 節用資源與合理開發，可以降低人類對地球環境的影響，以利永續發展。</p> <p>ENb-Vc-3 過去主導地球長期的自然氣候變化的原理並無法完全用來解釋近幾十年來快速的氣候變遷情形。根據目前科學證據了解人類活動是主要因素。</p> <p>PMc-Va-1 以物理原理解釋自然現象，例如：光的各種現象、天體運動、各種力的作用。</p> <p>ENa-Va-4 新興能源的開發，有機會解決當代能源問題。</p> <p>資 T-V-1 數位合作共創的概念與工具使用。</p> <p>生 S-V-1 工程科技議題的探究。</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 U15 熟悉海水淡化、船舶運輸、海洋能源、礦產探勘與開採等海洋相關應用科技。</p> <p>海 U17 了解海洋礦產與能源等資源，以及其經濟價值。</p>
SDGs 永續發展目標	<p>SDG 7 可負擔的潔淨能源：確保所有的人都可取得負擔得起、可靠、永續及現代的能源</p> <p>SDG 14 保育海洋生態：保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性並防止海洋環境劣化</p>		
學習目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過實作瞭解風機的運作原理</li> <li>2. 透過葉片創新設計與製作，瞭解葉片如何提升風機的發電效率</li> <li>3. 能使用自製 LED 顯示發電功率電路板，進行風機發電功率實測，並瞭解電路板工作原理</li> <li>4. 在競賽中能應用所學相關知識，提升競賽分數，並能透過實驗環境的設計，了解風廊效應如何提升風機的發電效率。</li> </ol>		
教學資源	<p>硬體：電子白板、熱錒設備、安全防護設備、實作操作工具</p> <p>教材：實作材料包、教學 PPT、學生回饋單</p> <p>師資：安樂高中海洋能源團隊、暖暖高中陳美好老師、陳志華老師</p>		

### (三) 課程模組課程設計

課程主題名稱：台灣離岸風電實作課程（A02）		
學習活動	時間	備註（評量方式）
<p><b>【活動一：發電功率 LED 顯示電路板簡介、製作與測試】</b></p> <p><b>第一、二、三節課</b></p> <p>1. 發電功率 LED 顯示電路板簡介</p> <p>1-1 發電機發電功率測試（實際操作與說明）</p> <p>1-2 發電功率 LED 電路板介紹</p> <p>1-3 二極體簡介</p> <p>1-4 元件特性檢測</p> <p>    稽納二極體電性檢測</p> <p>    發光二極體電性檢測</p> <p>    電阻電性檢測</p> <p>2. 發電功率 LED 顯示電路板實作</p> <p><b>發電功率LED燈顯示電路板實作</b></p>  <p>2-1 稽納二極體焊接實作</p> <p>2-2 發光二極體焊接實作</p> <p>2-3 電阻焊接實作</p> <p>2-4 電源輸入座焊接實作</p> <p>2-5 發電功率 LED 顯示電路板成品測試</p> <p><b>電路板測試</b></p> 	30 mins	<p><b>學習單 E【發電功率 LED 燈顯示電路板測試】</b></p> <p>PPT 3</p> <p>PPT 4</p> <p>PPT 5、6、7</p> <p>PPT 8</p>
	70 mins (2-1 ~ 2-4)	PPT 9、10
		PPT 10、11、12
		PPT 13
		PPT 14
	30 mins	PPT 15
		PPT 16、17、18、19、20

## 電路板測試

# 電路板測試

亮燈數	Min		亮燈數	Min	
	V(Volt)	I(mA)		V(Volt)	I(mA)
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		
6			12		

# 電路板測試

[illegible]

### 3. 問題討論

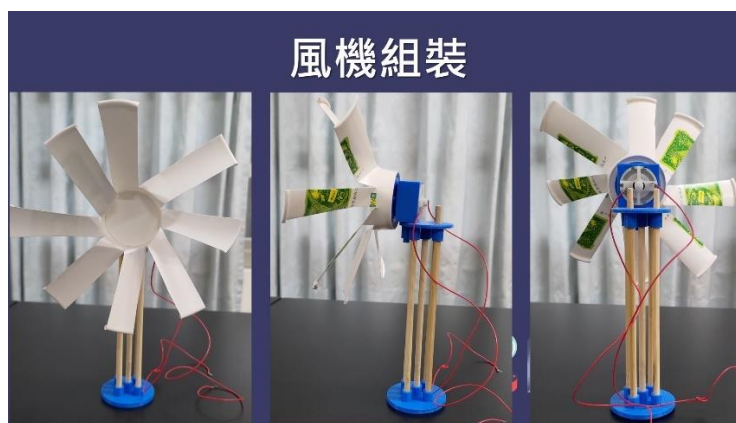
- 3-1 依據電路板節點電位量測，請討論稽納二極體在電路中扮演了甚麼角色？
- 3-2 在電路中如果沒有負載電阻，可能會發生甚麼事？
- 3-3 請驗證你們的想法？

### 【活動二：風機組裝、測試與葉片創新設計實作】

#### 第四、五、六節課

#### 1. 風機組裝與測試

- 1.1 材料包
- 1.2 簡易風機組裝
- 1.3 風機測試



20 mins

PPT 21

學習單 F【風機葉片創新設計與實作】

20 mins

PPT 22

PPT 23

PPT 24

PPT 26

<div data-bbox="183 197 928 616" data-label="Image"> </div> <p>2. 葉片創新與實作</p> <p>2.1 葉片測試結果與分析</p> <p>說明：將紙杯葉片測試結果分成不亮燈、亮 1 顆燈、亮燈 1 顆以上等三組。各組同學依據葉片分類，進行葉片轉速變因分析。</p> <p>2.2 葉片變因探究</p> <p>說明：各組同學依據葉片測試結果分析，進行自製創意葉片設計變因探究（至少需討論 3 項變因）。</p> <p>2.3 葉片設計與實作</p> <p>說明：各組同學依據葉片變因探究，進行葉片設計實作。</p> <p>2.4 創新設計葉片測試</p> <p>說明：完成實作之葉片，進行測試及優化。</p>	<p>30 mins</p> <p>20 mins</p> <p>50 mins</p> <p>30 mins</p>	<p>PPT 27</p> <p>PPT 28</p> <p>PPT 29</p> <p>PPT 30</p>
教學實踐、省思與建議		
課程模組實踐情形與成果	<p>執行成果：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 試教學校：基隆市立暖暖高級中學</li> <li>2. 試教年級：高一（8 人）</li> <li>3. 試教日期：113 年 5 月 3 日、113 年 5 月 17 日</li> <li>4. 試教時間：14：00～16：00</li> <li>5. 試教成效 <ol style="list-style-type: none"> <li>（1）實作課程所設計之「發電功率 LED 顯示電路板製作」以及「簡易風機製作」材料包，透過實作課程操作可實際有效應用於課程實施中。</li> <li>（2）透過「發電功率 LED 顯示電路板製作」的實作課程，學生能將生活科技所學之基本技能，應用課程實施中。並透過電子元件的組裝與測試，能瞭解各個電子元件的工作原理，以及在電路板中所扮演的功能角色。此外也能透過成品的測試，瞭解電功率以及發電效率的意義。</li> <li>（3）透過「簡易風機製作」以及葉片創新設計的實作課程，可以瞭解風機機組的結構，並透過葉片的設計、製作、測試與修改的過程，瞭解葉片如何擷取風力轉換成電力的歷程。</li> </ol> </li> </ol>	



	<p>教學實踐遇到之狀況：</p> <p>原課程設計 4 節課（200 分鐘），經實際試教後發現，僅能在原規劃時間內，讓學生完成作品實作與測試。對於電子元件的工作原理僅止於介紹，沒有足夠時間讓學生透過實際測試，更深入理解元件的功能。此外在葉片創新設計上，也由於時間的不足，無法讓學生進行更深入的探究學習。</p>
<p>課程模組 省思與建議</p>	<p>教學省思：</p> <p>安樂高中「安樂海洋能-台灣離岸風實作課程」所開發設計的「發電功率 LED 顯示電路板製作」以及「簡易風機製作」材料包，經試教後可實際有效應用於課程實施中。惟試教課程時數不足，對於所應用之電子元件工作原理之探索，以及葉片創新設計製作之探究歷程，無法有效實施。</p> <p>未來修正意見：（教案內容為試教後修改之教案）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原設計之 4 節（200 分鐘）之課程，修改為 6 節（300 分鐘）之課程。主要增加時數為完成：             <ol style="list-style-type: none"> <li>（1）學習單 E（發電功率 LED 燈顯示電路板測試）：補強電子元件工作原理之探索。</li> <li>（2）學習單 F（風機葉片創新設計與實作）：補強葉片創新設計製作之探究歷程。</li> </ol> </li> <li>2. 修正後之課程，將於 113 學年度正式於本校高二多元選修課程實施。</li> </ol>

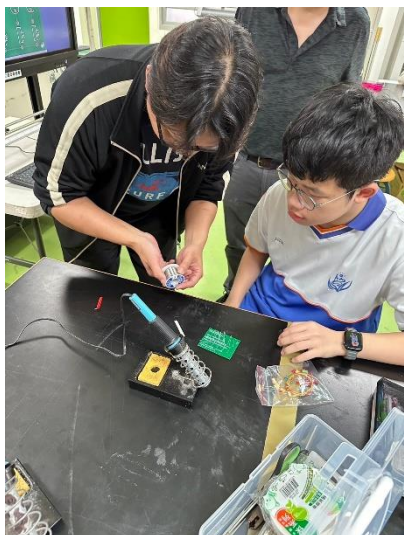
#### 附錄

##### 1. 活動照片

113 年 5 月 3 日第三次試教







113 年 5 月 17 日 第四次試教





## 2. 學生實作成品測試

