

彰化縣公立後寮國民小學 109 學年度第一學期彈性學習課程（校訂課程）

彰化縣公立後寮國民小學 109 學年度校訂課程【後來居上 Fan 輕鬆寮苑生態 Wind 定贏】主軸課程地圖規劃

年級		五年級彈性課程每週 5 節上學期 21 週共 105 節 教學者：張育仁					
核心素養 <融入議題>		防災教育、閱讀素養、多元文化教育	人權教育、環境教育、家庭教育、原住民教育	海洋教育、品德教育	法治教育、科技教育	資訊教育、能源教育、戶外教育、國際教育	性別平等教育、生命教育、安全教育、生涯規劃教育
時間	週次	一	二	三	四	五	六
	月日	109年8月30日至 109年9月5日	109年9月6日至 109年9月12日	109年9月13日至 109年9月19日	109年9月20日至 109年9月26日	109年9月27日至 109年10月3日	109年10月4日至 109年10月10日
學習目標與類型	統整性 主題/ 專題/ 議題探究	<b>魚菜共生 1 節</b> ★ 認識家鄉—地理環境 (位於偏僻海隅、沙質農地、終年海風吹襲、缺乏水源，不利耕作)	<b>魚菜共生 1 節</b> ★ 認識家鄉—人文生活 (早年只能種植花生、地瓜、甘蔗、蘆筍等旱作)	<b>魚菜共生 1 節</b> ★ 認識家鄉—人文生活 (配合政府精緻農業，經農業專家的無土栽培農業技術指導，水耕蔬菜栽培於芳苑鄉紮根發展)	<b>魚菜共生 1 節</b> ★ 認識水耕蔬菜 (瞭解水耕蔬菜栽培方式)	<b>魚菜共生 1 節</b> ★ 瞭解水耕蔬菜優點 (管理簡單、節省勞力、病蟲害減少、縮短培育期、增加收穫次數……)	<b>魚菜共生 1 節</b> ★ 瞭解水耕蔬菜成為家鄉發展重鎮之原因 (土地廣闊，取得容易，土地成本低，家鄉老年人口提供穩定人力……)
		<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★ 閱讀並蒐集家鄉地理環境之相關資料	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★ 閱讀並蒐集家鄉人文生活之相關資料	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★ 彙整家鄉相關資料，並繪製成心智圖海報，小組進行報告與分享	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★ 閱讀並蒐集水耕蔬菜之相關資料	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★ 透過影片欣賞，記錄並討論水耕蔬菜之特色	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★ 家鄉地圖繪製：彙集家鄉之地理環境、人文生活、農業發展之相關資料，小組繪畫地圖並以文字輔以說明

	社團活動與技藝課程	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節
	其他類課程	後寮大小事 1 節  ★友善校園宣導	後寮大小事 1 節  ★生活常規指導	後寮大小事 1 節  ★圖書館規則使用說明	後寮大小事 1 節  ★身高體重視力測量	後寮大小事 1 節  ★生命教育宣導	後寮大小事 1 節  ★班級活動
教學活動	方法與策略	★教師說明與引導	★教師說明與引導	★教師帶領學生實作與報告	★教師說明與引導	★教師帶領學生分組討論與報告	★教師說明與引導學生繪圖
	學生表現任務	★記錄	★記錄	★討論、記錄、實作	★記錄	★討論、記錄、發表	★討論、實作
備註 (評量方式)							

年級		五年級彈性課程每週 5 節上學期 21 週共 105 節 教學者：張育仁					
核心素養 <融入議題>		防災教育、閱讀素養、多元文化教育	人權教育、環境教育、家庭教育、原住民教育	海洋教育、品德教育	法治教育、科技教育	資訊教育、能源教育、戶外教育、國際教育	性別平等教育、生命教育、安全教育、生涯規劃教育
時間	週次	七	八	九	十	十一	十二
	月日	109年10月11日至 109年10月17日	109年10月18日至 109年10月24日	109年10月25日至 109年10月31日	109年11月01日至 109年11月07日	109年11月08日至 109年11月14日	109年11月15日至 109年11月21日
學習目標與類型	統整性 主題/ 專題/ 議題探究	<b>魚菜共生 1 節</b> ★瞭解水耕蔬菜於家鄉維持榮景之原因 (調整產期—夏天種冬天的菜，冬天種夏天的菜，提高售價，使農民有利可圖)	<b>魚菜共生 1 節</b> ★戶外教育—芳苑鄉過湖農莊 (實際理解水耕蔬菜如何栽培並參與相關體驗活動)	<b>魚菜共生 1 節</b> ★認識校園魚菜共生系統	<b>魚菜共生 1 節</b> ★種植蔬菜—大家合力一起種蔬菜	<b>魚菜共生 1 節</b> ★認識魚菜共生系統—瞭解魚、植物、微生物三者間之互生關係	<b>魚菜共生 1 節</b> ★認識魚菜共生系統—瞭解魚、植物、微生物三者間之互生關係
		<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★家鄉地圖繪製：彙集家鄉之地理環境、人文生活、農業發展之相關資料，小組繪畫地圖並以文字輔以說明，待完成後，上台發表與分享	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★記錄戶外教育心得	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★記錄學校魚菜共生系統之運作模式	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★種植蔬菜並記錄成長點滴	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★蒐集魚菜共生相關資料與素材，製作小組報告	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★蒐集魚菜共生相關資料與素材，製作小組報告

	社團活動與技藝課程	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節
	其他類課程	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節
		★ 閱讀活動	★ 環境教育	★ 槌球規則說明	★ 防災教育	★ 環境教育	★ 班級活動
教學活動	方法與策略	★ 教師說明與引導學生繪圖，並進行報告	★ 教師說明與引導	★ 教師說明與引導	★ 教師說明與引導	★ 教師帶領學生分組討論與報告	★ 教師說明與引導學生寫作
	學生表現任務	★ 實作、發表	★ 觀察、記錄	★ 觀察、記錄	★ 觀察、記錄、實作	★ 記錄、發表	★ 記錄、發表
備註 (評量方式)							

年級		五年級彈性課程每週 5 節上學期 21 週共 105 節 教學者：張育仁					
核心素養 <融入議題>		防災教育、閱讀素養、多元文化教育	人權教育、環境教育、家庭教育、原住民教育	海洋教育、品德教育	法治教育、科技教育	資訊教育、能源教育、戶外教育、國際教育	性別平等教育、生命教育、安全教育、生涯規劃教育
時間	週次	十三	十四	十五	十六	十七	十八
	月日	109 年 11 月 22 日至 109 年 11 月 28 日	109 年 11 月 29 日至 109 年 12 月 05 日	109 年 12 月 6 日至 109 年 12 月 12 日	109 年 12 月 13 日至 109 年 12 月 19 日	109 年 12 月 20 日至 109 年 12 月 26 日	109 年 12 月 27 日至 110 年 1 月 02 日
學習目標與類型	統整性 主題/ 專題/ 議題探 究	<b>魚菜共生 1 節</b> ★ 認識再生能源導入魚菜共生系統	<b>魚菜共生 1 節</b> ★ 認識綠能之定義與類別	<b>魚菜共生 1 節</b> ★ 認識太陽能發電系統	<b>魚菜共生 1 節</b> ★ 認識風力發電系統	<b>魚菜共生 1 節</b> ★ 認識家鄉發電系統：離岸風力發電	<b>魚菜共生 1 節</b> ★ 戶外教育：彰濱風力發電站、王功風力發電站
		<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★ 小組討論：探討再生能源與魚菜共生系統之關聯	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★ 到圖書館閱讀與綠能相關之書籍，並以筆記型式記錄重點	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★ 記錄太陽能發電原理、特色與優勢	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★ 記錄風力發電原理、特色與優勢	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★ 蒐集離岸風力發電相關資料，瞭解彰化風力發電發展與概況，製作小組報告	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★ 影片製作：以動畫軟體繪製圖畫，說明再生能源與魚菜共生系統之運作模式

	社團活動與技藝課程	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節
	其他類課程	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節
		★國際教育宣導	★品德教育宣導	★交通安全宣導	★資訊素養觀念宣導	★品格教育	★戶外教育
教學活動	方法與策略	★教師說明與引導	★教師說明與引導	★教師帶領學生實作	★教師說明與引導	★教師帶領學生分組討論與報告	★教師說明與引導學生寫作
	學生表現任務	★討論、記錄	★記錄	★記錄	★記錄	★記錄、討論、發表	★實作
備註 (評量方式)							

年級		五年級彈性課程每週 5 節上學期 21 週共 105 節 教學者： 張育仁		
核心素養 <融入議題>		防災教育、閱讀素養、 多元文化教育	人權教育、環境教育、 家庭教育、原住民教育	海洋教育、品德教育
時間	週次	十九	二十	二十一
	月日	110年1月03日至 110年1月09日	110年1月10日至 110年1月16日	110年1月17日至 110年1月23日
學習目標與類型	統整性 主題/ 專題/ 議題探究	<b>魚菜共生 1 節</b> ★戶外教育心得口頭分享	<b>魚菜共生 1 節</b> ★採收蔬菜與製作料理	<b>魚菜共生 1 節</b> ★總複習
		<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★影片製作：以動畫軟體繪製 圖畫，說明再生能源與魚菜共 生系統之運作模式	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★記錄蔬菜成長點滴 ★小組討論：決定採收蔬菜之 料理方式，並完成菜單型式之 學習單	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★期末心得分享

	社團活動與技藝課程	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班 分能力上課 2 節	初、進階口琴班分 能力上課 2 節
	其他類課程	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節
		★班級活動	★家庭教育	★學校的結業式
教學活動	方法與策略	★教師說明與引導	★教師說明與引導	★教師帶領學生實作
	學生表現任務	★實作、發表	★討論、實作	★討論、發表
備註 (評量方式)				





	其他類課程	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節
		★友善校園宣導	★家庭暴力防治宣導	★圖書館規則使用說明	★身高體重視力測量	★生命教育宣導	★班級活動
教學活動	方法與策略	★教師說明與引導	★教師說明與引導	★教師帶領學生實作	★教師說明與引導	★教師帶領學生分組討論	★教師說明與引導
	學生表現任務	★實作	★實作	★觀察、記錄、實作	★觀察、記錄	★記錄、實作	★記錄、實作
備註 (評量方式)							



		★節慶教學	★環境教育	★品格教育	★身高體重視力測量	★班級活動	★班級常規指導
教學 活動	方法 與 策略	★教師說明與引導	★教師帶領學生分組 討論與報告	★教師帶領學生實作	★教師說明與引導	★教師帶領學生分組 討論與報告	★教師帶領學生實作
	學生 表現 任務	★觀察、記錄	★討論、發表	★實作、發表	★觀察、記錄	★討論、發表	★實作、發表
備註 (評量方式)							



		★節慶教學	★閱讀活動	★海洋教育	★海洋教育	★家庭教育	★班級活動
教學活動	方法與策略	★教師說明與引導	★教師說明與引導	★教師帶領學生實作	★教師說明與引導學生寫作	★教師說明與引導學生寫作	★教師說明與引導
	學生表現任務	★觀察、記錄、實作	★觀察、記錄、實作	★討論、記錄、發表	★記錄、實作	★實作	★觀察、記錄、發表
備註 (評量方式)							

年級		五年級彈性課程每週 5 節下學期 20 週共 100 節 教學者：張育仁	
核心素養 <融入議題>		防災教育、閱讀素養、 多元文化教育	人權教育、環境教育、家庭教育、 原住民教育
時間	週次	十九	二十
	月日	110年6月20日至 110年6月26日	110年6月27日至 110年7月03日
學習 目標 與 類型	統整性 主題/ 專題/ 議題探 究	<b>魚菜共生 1 節</b> ★影片觀賞：看見台灣	<b>魚菜共生 1 節</b> ★採收蔬菜與製作料理
		<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★小組合作：製作自然環境保護計畫書	<b>閱讀神寫手 1 節</b> ★記錄蔬菜成長點滴 ★小組合作：討論並記錄魚菜共生相關課程之學習收穫，以小書型式呈現
	社團活 動與技 藝課程	<b>初、進階口琴班 分能力上課 2 節</b>	<b>初、進階口琴班分能力上 課 2 節</b>

	其他類課程	後寮大小事 1 節	後寮大小事 1 節
		★閱讀活動	★學校的結業式
教學活動	方法與策略	★教師說明、引導並帶領學生實作	★教師說明、引導並帶領學生實作
	學生表現任務	★觀察、討論、實作	★觀察、記錄、實作
備註 (評量方式)			



# 彰化縣後寮國小五年級彈性課程教學設計一

## 一、課程設計原則與教學理念說明

學生在中年級學過空氣和風、交通工具與能源及燈泡亮了等單元內容，對風的運用、能源及電池常識已有基本認知。本教案以學生的學習舊經驗為基礎，透過資料蒐集、遊戲、動手操作及分組討論的方式，讓學生了解活中常見的電池種類、風力利用、風機類型、各種發電機，深入淺出探討能源科技課程主題，增進科學概念與生活產生連結與應用。

## 二、主題說明

領域/科目	國小自然與生活科技		設計者	
實施年級	五年級上學期		總節數	共 7 節，280 分鐘
主題名稱	認識電池			
<b>設計依據</b>				
<b>學習重點</b>	<b>學習表現</b>	pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題。		
	<b>學習內容</b>	INa-III-5 不同形式的能量可以相互轉換，但總量不變。 INa-III-6 能量可藉由電流傳遞、轉換而後為人類所應用。利用電池等設備可以儲存電能再轉換成其他能量。		
<b>核心素養</b>	<b>總綱</b>	<input checked="" type="checkbox"/> A1 身心素質自我精進 <input type="checkbox"/> A2 系統思考解決問題 <input checked="" type="checkbox"/> A3 規劃執行創新應變 <input type="checkbox"/> B1 符號運用溝通互動 <input type="checkbox"/> B2 科技資訊媒體素養 <input type="checkbox"/> B3 藝術涵養美感素養 <input type="checkbox"/> C1 道德實踐公民意識 <input type="checkbox"/> C2 人際關係團隊合作 <input type="checkbox"/> C3 多元文化國際理解		

	<b>領綱</b>	<p>自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。</p> <p>自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。</p>	
<b>教材來源</b>	康軒國小自然與生活科技教材		
<b>教學設備/資源</b>	電池配對遊戲圖卡、風力發電玩具、風力發電機模型		
<b>各單元學習重點與學習目標</b>			
<b>單元名稱</b>	<b>學習重點</b>		<b>學習目標</b>
<b>認識電池</b>	<b>學習表現</b>	<p>pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。</p> <p>pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。</p> <p>po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題。</p>	<p>1. 能用簡單方法將常用各種電池進行分類，並能正確使用電池。</p> <p>2. 能透過實作、模型及影片，認識電池的構造與發電原理。</p>
<b>學習內容</b>	<p>INa-III-5 不同形式的能量可以相互轉換，但總量不變。</p> <p>INa-III-6 能量可藉由電流傳遞、轉換而後為人類所應用。利用電池等設備可以儲存電能再轉換成其他能量。</p>		

### 三、單元設計

教學單元活動設計			
單元名稱	認識電池	時間	共 7 節，280 分鐘
主要設計者			
學習目標	1. 能用簡單方法將常用各種電池進行分類，並能正確使用電池。 2. 能透過實作、模型及影片，認識電池的構造與發電原理。		
學習表現	pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題。		
學習內容	物質與能量 (INa) INa-III-5 不同形式的能量可以相互轉換，但總量不變。 INa-III-6 能量可藉由電流傳遞、轉換而後為人類所應用。利用電池等設備可以儲存電能再轉換成其他能量。 INa-II-8 日常生活中常用的能源。 INa-II-6 太陽是地球能量的主要來源，提供生物的生長需要，能量可以各種形式呈現。		
領綱核心素養	自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。		
核心素養呼應說明	能 E3 認識能源的種類與形式。 本課程藉由認識電池的原理，幫助學生思考與解釋，知道電池的用途與構造各有不同，藉此使學生利用可得的設備與資源，進行實作。		
教學活動內容及實施方式			備註
一、引起動機  教師以簡報檔提出問題引導學生發言及激發學生的學習動機  (一) 人類第一顆化學電池是誰發明呢？  (西元 1800 年義大利科學家伏特發明伏打電堆)			口頭發表          實作評量

<p>(二) 電腦簡報中這些物品，那些需要使用到電池？</p> <p>(三) 哪一種電池讓你印象最為深刻？為什麼？</p> <p>二、發展活動</p> <p>活動一、認識電池</p> <p>老師提問：電池的種類都相同嗎？你會如何分類？</p> <p>(一) 電池配對遊戲</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.每組輪流一位組員先將各組桌面的 16 張電池配對遊戲卡洗牌三次。</li><li>2.再將遊戲卡正面朝下，排成四行四列的隊形。</li><li>3.遊戲者一次同時翻出兩張牌，如果配對成功將這兩張牌翻正，繼續翻牌。</li><li>4.如果配對不成功將這兩張牌放回原位，由下一位組員接力進行遊戲。</li><li>5.看看哪一組能在規定時間內（3-5 分鐘）完成任務。</li></ol> <p>(二) 電池配對遊戲心得分享</p> <p>老師引導學生分享遊戲的心得。</p>	<p>口頭發表</p> <p>實作評量 學習單</p> <p>口頭發表</p> <p>分組討論 口頭發表</p>
---	--

### (三) 各式各樣的電池

配合學生自己帶來的各種電池，讓學生完成「電池家族調查表」學習單（請參閱附件一）內容，並請學生將各組帶來的電池及教師課前準備的一些電池進行分類。

分組討論  
口頭發表

### (四) 本節小結語

老師引導學生歸納學習重點：電池因不同需求而不同種類。有些電池的電量耗盡後無法充電再使用，例如碳鋅電池、水銀電池、鹼性電池等，此類電池又稱為「一次電池」。另外有些電池的電量耗盡後仍可再充電使用，例如鋰電池、蓄電池等，此類電池又稱為「蓄電池或可充電電池」。

分組討論  
口頭發表

### 活動二、電池大不同

不同的電池其外觀及內部構造各有不同，其用途也各有差別。本活動將透過實物觀察認識幾種生活常見的電池特徵與特性。

口頭發表

### (一) 乾電池

乾電池的定義是以糊狀電解液來產生直流電的化學電池，大致上分為一次電池及蓄電池兩種。它們可以使用於很多電器用品上。常見的乾電池為鋅錳電

實作評量

池（或稱碳鋅電池）、鹼性電池、鎳鎘電池與鋰電池等。

教師提問：

1. 哪些設備或電器用到乾電池？

2. 乾電池有哪些優點及缺點？

## （二）蓄電池

蓄電池，俗稱電瓶，又稱可充電電池，泛指所有在電量用到一定程度之後可以被再次充電、反覆使用的化學能電池的總稱。之所以可以充電是因為在接上外部電源後其化學作用能反向進行。製成蓄電池的化學品有很多種，其設計上亦各有不同。日常生活中常使用的有鎳氫電池、鋰離子電池、鉛酸電池。

教師提問：

1. 哪些設備或電器用到蓄電池？

2. 蓄電池有哪些優點及缺點？

口頭發表

口頭發表

### (三) 鋰電池

鋰電池 (Lithium battery) 常被作為鋰離子電池的簡稱。真正的鋰電池是以鋰金屬或鋰合金為陽極材料，使用非水電解質溶液的電池，鋰電池與鋰離子電池不一樣的是，前者是一次電池，後者是充電電池。鋰離子電池 (Lithium-ion battery) 主要依靠鋰離子在正極和負極之間移動來工作。鋰電池的發明者是愛迪生。西元 1991 年 Sony 成功開發鋰離子電池。所以廣義的「鋰電池」包含鋰電池與鋰離子電池等。

教師提問：

1. 哪些設備或電器會用到鋰電池？
2. 鋰電池有哪些優點及缺點？

### (四) 本節小結語

老師引導學生歸納學習重點：電池種類繁多，價錢及用途各所不同，有些可充電，有些無法充電，有些具有毒性，有些是環保電池，使用時務必遵照產品上的說明書規定，以免造成危險。用完的廢電池也要分類進行回收。

活動三、手工電池 DIY

(一) 準備材料

濃食鹽水、木炭（備長炭）、兩端有長尾夾電線、鋁箔紙、紙巾（或棉布）、螺旋槳太陽能馬達。

(二) 操作步驟

- 1.用濃食鹽水充分沾溼紙巾。
- 2.將溼透的紙巾鋪纏在木炭上。
- 3.在紙巾上面包覆鋁箔紙。
- 4.將長尾夾電線分別與木炭與鋁箔紙連接如圖示，電池就完成了！
- 5.將長尾夾電線接上螺旋槳太陽能馬達，看看螺旋槳會不會旋轉？
- 6.如果螺旋槳轉不動，試著從電池上方壓緊，就能增強電力。



(三) 想一想

1. 手工電池的主要材料有哪些？
2. 手工電池是以哪一種材料為正極？哪一種材料為負極？
3. 濃食鹽水在手工電池中，是扮演什麼的角色？

(四) 本節小結語

老師引導學生歸納學習重點（電池主要構造分成正極、負極及電解液等三部分，這一款手工電池是以濃食鹽水為電解液，鋁箔紙是負極，木炭是正極，不同類型的電池，所採用的電解液、負極、正極材料，各有所差異）。

三、歸納活動

- (一) 請學生用概念圖將此單元的學習心得表達出來。
- (二) 老師複習此單元的學習重點。

試教成果  
或  
教學提醒

(非必要項目)

參考資料	1.強而青科技： <a href="http://www.solar-i.com/S&amp;Y.html">http://www.solar-i.com/S&amp;Y.html</a> 2.林碧琪。2009。Do 科學 41 期。臺灣麥克公司。
附錄	附件一「電池家族調查表」學習單

附件一 學習單

### 電池家族調查表

年 班 姓名：

●請各組從桌上的電池中，選出 7 種填入表中，並貼上號碼標籤。並與別組交換檢核調查表的內容是否正確？

電池家族調查表					
序號	電池名稱	電壓 V	一次電池	可充電電池	備註
範例	4 號乾電池	1.5V			
1					
2					
3					
4					
5					

6					
7					

## 彰化縣後寮國小五年級彈性課程教學設計二

### 一、課程設計原則與教學理念說明

學生在中年級學過空氣和風、交通工具與能源及燈泡亮了等單元內容，對風的運用、能源及電池常識已有基本認知。本教案以學生的學習舊經驗為基礎，透過資料蒐集、遊戲、動手操作及分組討論的方式，讓學生了解活中常見的電池種類、風力利用、風機類型、各種發電機，深入淺出探討能源科技課程主題，增進科學概念與生活產生連結與應用。

### 二、主題說明

領域/科目	國小自然與生活科技		設計者	
實施年級	五年級下學期		總節數	共 7 節，280 分鐘
主題名稱	認識風力能源			
<b>設計依據</b>				
<b>學習重點</b>	<b>學習表現</b>	pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題。		
	<b>學習內容</b>	INa-III-5 不同形式的能量可以相互轉換，但總量不變。 INa-III-6 能量可藉由電流傳遞、轉換而後為人類所應用。利用電池等設備可以儲存電能再轉換成其他能量。		
<b>核心素養</b>	<b>總綱</b>	<input checked="" type="checkbox"/> A1 身心素質自我精進 <input type="checkbox"/> A2 系統思考解決問題 <input checked="" type="checkbox"/> A3 規劃執行創新應變 <input type="checkbox"/> B1 符號運用溝通互動 <input type="checkbox"/> B2 科技資訊媒體素養 <input type="checkbox"/> B3 藝術涵養美感素養 <input type="checkbox"/> C1 道德實踐公民意識 <input type="checkbox"/> C2 人際關係團隊合作 <input type="checkbox"/> C3 多元文化國際理解		

	<b>領綱</b>	<p>自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。</p> <p>自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。</p>	
<b>教材來源</b>	康軒國小自然與生活科技教材		
<b>教學設備/資源</b>	電池配對遊戲圖卡、風力發電玩具、風力發電機模型		
<b>各單元學習重點與學習目標</b>			
<b>單元名稱</b>	<b>學習重點</b>		<b>學習目標</b>
<b>認識風力能源</b>	<b>學習表現</b>	<p>pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。</p> <p>pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。</p> <p>po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題。</p>	<p>1. 能從新聞媒體中察覺問題，了解臺灣風力能源的現況。</p> <p>2. 能透過實作、模型及影片，認識大型風力發動機的構造與發電原理。</p>
	<b>學習內容</b>	<p>INa-III-5 不同形式的能量可以相互轉換，但總量不變。</p> <p>INa-III-6 能量可藉由電流傳遞、轉換而後為人類所應用。利用電池等設備可以儲存電能再轉換成其他能量。</p>	

### 三、單元設計

教學單元活動設計			
單元名稱	認識風力能源	時間	共 7 節，280 分鐘
主要設計者			
學習目標	1. 能從新聞媒體中察覺問題，了解臺灣風力能源的現況。 2. 能透過實作、模型及影片，認識大型風力發動機的構造與發電原理。		
學習表現	pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題。		
學習內容	物質與能量 (INa) INa-III-5 不同形式的能量可以相互轉換，但總量不變。 INa-III-6 能量可藉由電流傳遞、轉換而後為人類所應用。利用電池等設備可以儲存電能再轉換成其他能量。 INa-II-8 日常生活中常用的能源。 INa-II-6 太陽是地球能量的主要來源，提供生物的生長需要，能量可以各種形式呈現。		
領綱核心素養	自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。		
核心素養呼應說明	能 E3 認識能源的種類與形式。 課程藉由認識各國與本國風力發電的概況以及風力能源應用，提供學生思考，能分析優缺點與用途，藉此使學生思考能源使用現況以及未來展望及應用。		
教學活動內容及實施方式			備註
一、引起動機  教師以簡報檔提出問題引導學生發言及激發學生的學習動機			口頭發表
二、發展活動			

## 活動一、臺灣的風力能源

### (一) 全球風力能源概況

風力發電是再生能源的一種，目前全球在風力發電使用的國家以丹麥、荷蘭、德國及美國等國家使用較多。如果以電力使用分配比例來看，丹麥的風力發電約占全國電力消耗量的百分之八；是使用風力發電國家中，占全國電力消耗量最高的國家。

### (二) 臺灣風力能源概況

丹麥的國家特性與我國相類似，是屬於海島型國家。雖然使用風力發電確實有先天上的限制，例如發電成本可能較高、發電品質較不穩定，且可能無法全天候供電以及噪音問題等。但丹麥的風力發電卻能夠發展得如此成功，臺灣是否有潛力發展風力發電呢？

學生分組討論題目及參考答案如下：

Q1：臺灣哪些地點比較適合發展風力能源？

A1：西部沿岸桃園至雲林沿海一帶。

Q2：臺灣目前有哪些風力發電廠？總發電量是多少萬度？

A2：根據臺灣電力公司官網資料，截至 108 年 3 月底止，國內已建置 349 部

分組討論

口頭發表

口頭發表



風力發電機組，其中臺灣電力公司 173 部，民間 176 部，總裝置容量為 71.1 萬瓩，累積至 3 月底總發電量為 4 億 9,683 萬度。

### (三) 本節小結語

老師引導學生歸納學習重點：臺灣的風力發電能量密度含量居全球排名第二（第一名是紐西蘭），特別為桃園至雲林沿海一帶，由於有強勁的夏季西南氣流與冬季東北季風吹襲，且可建置地點亦不少，因此成為臺灣發展風力發電之最佳地點。

分組討論

### 活動二、風力利用與風車

風的產生是由於太陽將地表的空氣加溫，空氣受熱膨脹變輕而往上升，熱空氣上升後，低溫的空氣就從四周橫向流入，因而形成空氣的流動，這就是風。

口頭發表

### (一) 風力利用

教師提問參考題目及答案如下：

實作評量

Q1：人類利用風力在日常生活上的例子有哪些？

A1：使用風車來取水、灌溉、磨麥、木材加工等各種費力的工作。其他例如風力推動帆船、滑翔機、放風箏等。

Q2：近代風力的主要用途是用來什麼的呢？

A2：近代風力的主要用途是用來發電，西元 1941 年美國的 Vermont 電力公司建立第一個大型風力發電機（1.25MW）。而丹麥已經擁有約三千座風力發電機，年發電量可達到一百億度，由於現今燃料缺乏與環境保護的重視，因此最近各國都發展風力發電。

## （二）認識風車

Q1：查一查資料，世界各地有什麼類型的風車，各有哪些特色？

A1：略（荷蘭的風車、地中海的風車、風力發電的風車等）

Q2：風車的主要構造有哪些？

A2：簡單的風車由帶有風蓬的風輪、支架及傳動裝置等構成。

分組討論

分組討論

Q3：風車轉動的原理是什麼？

A3：風能→機械能。風車是一種把風能轉變為機械能的動力機。

### （三）本節小結語

老師引導學生歸納學習重點：早期人類使用風力來取水、灌溉、磨麥、木材加工、駕帆船等各種費力的工作。風車是一種把風能轉變為機械能的動力機；簡單的風車由帶有風蓬的風輪、支架及傳動裝置等構成，完備的風車帶有自動調速和迎風裝置等，具備發電用途的風車又稱為風力發電機。

### 活動三、大型風力發電機

課前請學生先蒐集有關大型風力發電機的資料，以便分組討論時使用。

#### （一）風力發電小玩具大挑戰

教師提供風力發電小玩具（參考強而青科技），引導學生自行操作讓指示燈亮起來，才算挑戰成功。

紙筆評量

實作評量  
口頭發表

## (二) 認識風力發電機 (參考來源：[強而青科技](#))

風力發電機可簡稱風機，是構成風力發電廠的必要條件之一。

教師以簡報檔影音介紹風力發電機的構造與原理，並提出問題問學生及進行分組討論活動。

教師提問參考題目及答案如下：

Q1：風力發電機的主要構造有哪些部分？

A1：風力發電機主要是由塔架、葉片、發電機等三大部分所構成，除此之外，還需具備自動迎風轉向、葉片旋角控制及監控保護等功能。

Q2：風速對風力發電機的運轉，有哪些影響？

A2：運轉的風速必須大於每秒 2 至 4 公尺（會依發電機不同而有所差異）不等，但是風速太強（約每秒 25 公尺）也不行，當風速達每秒 10 至 16 公尺時，即達滿載發電。所以良好的風場不但要一年四季吹風的日子多，風速的大小和穩定也很關鍵。由於每座風力發電機皆可獨立運轉，所以每座風力發電機均可視為單獨的風力發電廠，是屬於一種分散式發電系統。

Q3：風力發電機的原理是什麼？

A3：風能→機械能→電能。風的氣動力轉動葉片，葉片帶動發電機發電，電

經由電纜連接至電網，電網再傳到終端用電場所。

學生分組討論題目及參考答案如下：

Q1：大型風力發電機有哪些優點及缺點？

A1：

- 1.優點：降低汙染排放、風力資源取用不盡、可永續利用等。
- 2.缺點：風力不穩定，風向時常改變、會產生低頻噪音、發電成本較傳統能源為高、我國夏季風力發電量明顯偏低等。

Q2：哪些地點比較適合蓋大型風力發電廠？

A2：大型風力發電廠的建置地點大致可以歸為兩類：

- 1.陸地：舉凡陸地上所有地形（山區、平地、海邊、沙漠、極地），幾乎都可以建置風力發電廠，不過會受到法令與飛安的限制，部分地區雖風力強勁，但是不能發展，例如機場附近、生態保護區、候鳥或瀕危鳥類經過區等。
- 2.海上：建置海上風力發電廠（又稱離岸式風力發電廠）是未來的發展趨勢。由於世界各國相繼投入發展風力發電，導致陸地上可以建置風電地點減少，所以目前大型風電廠的發展大多是以海上為主。

### (三) 陸域風機與離岸風機

請學生於課前查詢相關資料或參考老師上課的簡報檔資料，分組討論之後填寫附件一「臺灣陸域風機與離岸風機」超級比一比學習單。至西元 2017 年底，全球離岸風力發電總裝置量為 18,814 百萬瓦特 (MW)，其中 84.4% 位於歐洲。英國為全球離岸風力發電裝置量最多的國家，占 36.3%；德國位居第二，占 28.4%；中國大陸位居第三，占 14.8%。

### (四) 本節小結語

老師引導學生歸納學習重點：臺灣是海島型國家，地狹人稠，四面環海，是很適合發展離岸式大型風力發電廠的國家之一。

### 三、歸納活動

(一) 請學生用概念圖將此單元的學習心得表達出來。

(二) 老師複習此單元的學習重點。

試教成果 或 教學提醒	(非必要項目)
參考資料	1.強而青科技： <a href="http://www.solar-i.com/S&amp;Y.html">http://www.solar-i.com/S&amp;Y.html</a> 2.林碧琪。2009。Do 科學 41 期。臺灣麥克公司。
附錄	附件一「 <u>臺灣</u> 陸域風機與離岸風機」超級比一比學習單

附件一 學習單

臺灣「陸域風機與離岸風機」超級比一比

年 班 姓名：

陸域風機		離岸風機		
請將查到的圖照貼入表格中		請將查到的圖照貼入表格中		
結果	陸域風機	比較項目	離岸風機	結果
	( ) 時/年	滿發時數	( ) 時/年	
	複雜度 ( )	技術門檻	複雜度 ( )	
	空間 ( )	空間資源	空間 ( )	
	( - ) 萬元/百萬瓦	開發成本	( - ) 萬元/百萬瓦	
	時間 ( )	營建時間	時間 ( )	
	( ) 台	目前機組	( ) 台	

●小提示：

1. 請於課前查詢相關資料或參考老師上課的簡報檔資料來填寫。
2. 滿發時數是指一年發電量相當於風機滿載發電時間。
3. 結果欄位以「+或-」表示勝與負。