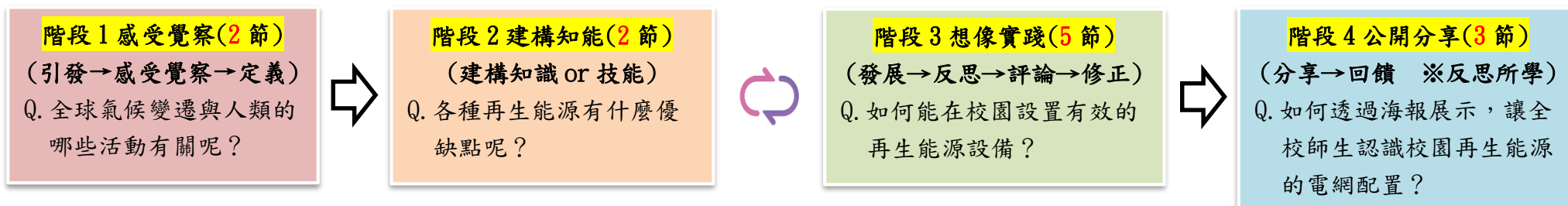


國立臺南大學附設實驗國民小學 115 學年度四年級【PBL 專題式學習】彈性學習課程計畫 六大主軸：綠活探索

專題名稱	我是能源局小局長	教學節數	本學期共(12)節
學習情境	在全球一片環保聲浪中，再生能源的運用成為新趨勢，而臺灣仰賴進口能源甚深，再生能源的替代性更成為必要的課題，再生能源的運用除了環保的目的以外，永續供電也是一個很必要的主因，因此本課程除了讓學生認知再生能源的可行性外，更希望學生提出想法設計一套屬於校園的再生能源電網。		
待解決問題 (驅動問題)	我們如何設計校園的再生能源電網，使它更具環保永續性？		
跨領域之 大概念	結構與功能：永續系統的設計與評估。		
本教育階段 總綱核心素養	E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。 E-A3 具備擬定計畫與實作的能力，並以創新思考方式，因應日常生活情境。 E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響。		
課程目標	學生藉由資訊查詢與討論中覺察再生能源的優缺點，並透過太陽能板與風力模組在實作中建立相關概念與校園中各種基礎數值，進而分組討論出校園再生能源電網架構的各種可行性，並且進行公開分享與師生回饋。		
表現任務 (總結性)	任務類型： ☐ 資訊類簡報 ☐ 書面類簡報 ☐ 展演類 ☒ 作品類 ☐ 服務類 ☐ 其他_____ 服務/分享對象： ☒ 校內學生 ☐ 校內師長 ☐ 家長 ☐ 社區 ☐ 其他_____		
	為了加深學生再生能源的概念，透過資料查詢與討論，再輔以太陽能與風力模組的實作，讓學生體認到再生能源的可行性，最終各小組要建構一套屬於南大附小需求的再生能源電網，並與全校師生分享。		

PBL 學習架構與模式脈絡圖(各單元問題脈絡)



教學節次	單元問題	學習內容(校訂)	學習目標	學習活動	單元任務 (學習評量)	學習資源 (自選編教材或學習單)
1、2	階段一 感受覺察 全球氣候變遷與人類的哪些活動有關呢？ 階段產品：學習單	環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。	※能夠覺察 全球化對於我們生活的影響，並了解再生能源的必要性。	-----第 1、2 節課開始----- 啟動專題：揭示驅動問題。 我們如何設計校園的再生能源電網，使它更具環保永續性？ T 引導語：在全球暖化氣候變遷下，是由於人類活動引起所致，人類活動中運用大量的能源，這些能源的取得使得環境受到改變。是否有改變的方法呢？ S：可用改用其他能源？ T：是什麼樣的能源呢？說說看 S：太陽能之類的 T：所以再生能源扮演什麼角色呢？ S：減緩全球暖化的推手 T：你覺得校園中也需要再生能源嗎？ S：需要 階段一 感受覺察 1. 揭示階段問題：全球氣候變遷與人類的哪些活動有關呢？ T：小朋友們說說看人類的活動中哪些會造成全球暖化的現象？ S：開車、購買商品、吹冷氣 T：大家都說對了，但能源的運用是不可以或缺的，我們先來看一段石化燃化的運用歷史吧。	※口頭發表	六軸校訂課本

				2. 學生觀看影片 (1)五分鐘的 300 年石化燃料簡史。 https://www.youtube.com/watch?v=iLlgtra-CPE T：看完影片，可以發現人類非常仰賴能源，但大量的石化燃料運用會造成全球性的災難，也因此我應該要去開發什麼樣的能源呢？ S：再生能源。 T：你知道臺灣現在正在開發什麼能源嗎？我們來觀賞以下的影片。 (2)大自然的力量 https://www.youtube.com/watch?v=dIMwxr0Tfxg T：所以臺灣目前使用什麼再生能源呢？ S：太陽能、風力、水力、生質能、地熱能、海洋能 T：好，那各組請挑選一個主題，等一下我們要到電腦教室進行次料查詢，請查詢其原理與優缺點。 (3)小組討論①查詢資料並完成學習單→②組內分享學習單內容並比對資料的正確性。 註：5-6 人一組 -----第 1、2 節課結束----- -----第 3、4 節課開始-----		
3、4	階段二 建構知能 各種再生能源有什麼優缺點呢？ 階段產品：學習單	閱 E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力。	※能夠認識各種再生能源的優缺點，以及	階段二 建構知能 1. 揭示階段問題：各種再生能源有什麼優缺點呢？ T：大家上一節都有查詢資料，請各組上臺報告	※再生能源調查單(個人) (評量標準	六軸校訂課本

		閱 E6 發展向文本提問的能力。	歸納票選出最適合臺灣的再生能源。	各種再生能源運用什麼原理產生能源？有什麼優缺點？ S：例：太陽能優勢：取之不用，用之不竭。 劣勢：面積不夠，轉換效率不高。 （各組依續上台，T 需給予回饋） 2. 在各組發表完成後，由學生票選出最適合臺灣的前兩名再生能源並完成學習單。 3. 提醒學生下次上課請帶廢材與透明膠帶至學校（紙盒之類的物品，用於固定太陽能板與馬達）。 -----第 3、4 節課結束-----	表)	
5~9	階段三 想像實踐 如何能在校園設置有效的再生能源設備？ 階段產品：太陽能檢測器、風力檢測器、學習單	自 INc-II-1 使用工具或自訂參考標準可量度與比較。 科 E7 依據設計構想以規劃物品的製作步驟。 語 Bc-II-2 描述、列舉、因果等寫作手法。	※能夠設計有效的太陽能檢測器與風力檢測器，了解這兩種再生能源的發電原理，並發現校園中各處的太陽能與風力的產出情形。	-----第 5、6 節課開始----- 階段三 想像實踐 1. 揭示階段問題：如何能在校園設置有效的再生能源設備？ T：大家透過上次的票選，選出了太陽能與風力兩項再生能源，那我們今天就先來體驗一下太陽能的發電情形。 2. 我們先到校園內參觀一下學校的太陽能設施	※校園太陽能地圖(個人) ※太陽能模組(個人) ※風力模組(小組) (評量標準表)	六軸校訂課本



操場旁



玄關（顯示
收集電量）

3. 參觀完設施要自己設計太陽能檢測設備

T：請大家拿出從家中帶來的廢材，並將太陽能板與風扇馬達用膠帶固定在廢材上，並設計一個能「度量太陽能大小」的工具。(如下圖)



4. 實地至校園中六個位置進行太陽能強弱檢測，觀察週邊環境，並完成學習單。

5. 檢測後，大家共同討論檢測結果。

T：哪些地方適合架設太陽能板？

S：籃球場、操揚。

T：如何架設比較好？

S：籃球場可改為風雨球場上方架設太陽能板。

6. 老師交待下週上課事項。

-----第 5、6 節課結束-----

-----第 7、8、9 節課開始-----

7. 我們來看看目前風力發電的案例。



王功風力發電機



離岸風力發電機

風力機(風車)型態



資料來源：《認識綠色新能源》

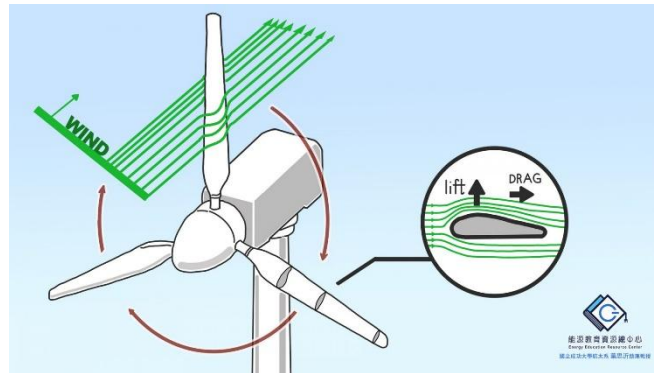
12

<https://www.youtube.com/watch?v=k-JrzoKS1U>

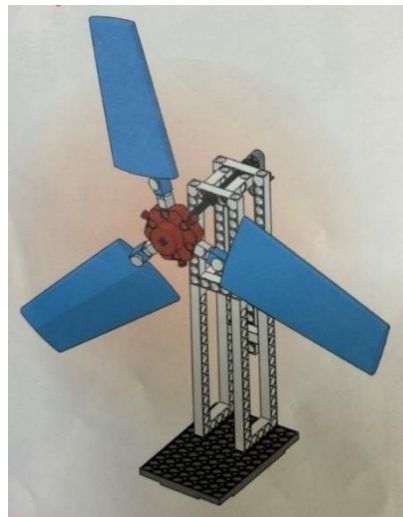
沒扇葉的風車為何還能發電？都市也能發展風力發電嗎？

8. 風力發電機的扇葉設計是否有其原理？

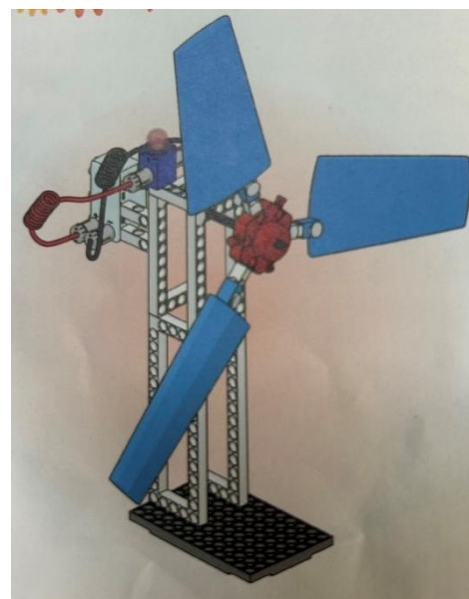
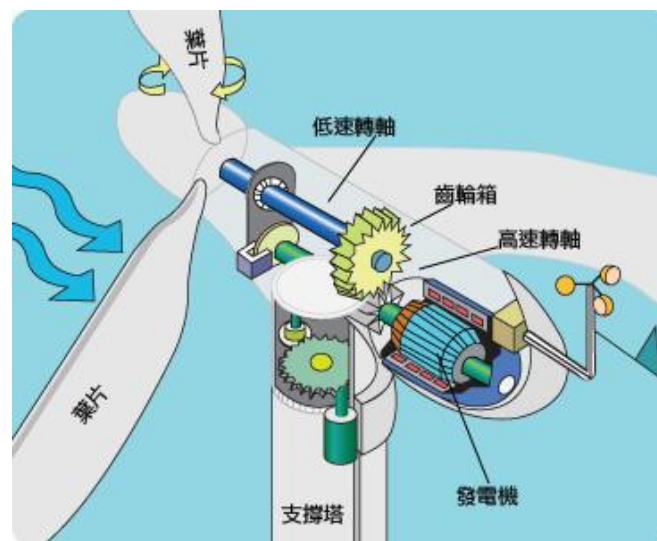
由於太陽熱能與地球自轉的影響，地球表面經常存在不同方向及速度的空氣流動，此即是俗稱的「風」。風是空氣相對於物體的位移，是相對運動的概念。



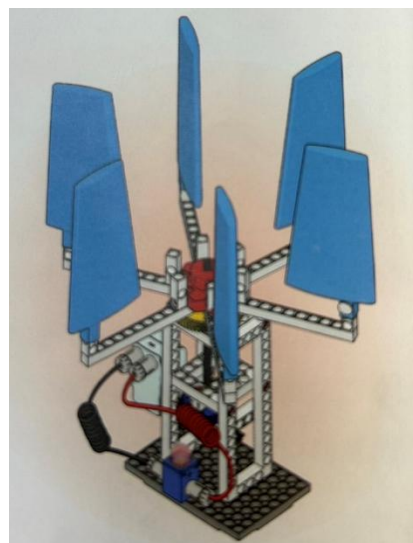
流體力學-白努力定理



9. 透過智高積木製作了解風力發電機的發電原理以及風力發電機基礎模組。



10. 透過智高積木製作垂直式風力發電機。



11. 想想看校園裡有哪些地方適合裝置風力發電機的模組呢？

-----第 7、8、9 節課結束-----

10~12	階段四 公開分享 如何透過海報展示，讓全校師生認識校園再生能源的電網配置？ 階段產品：南大附小再生能源設置地圖	國Bc-II-1具邏輯、客觀、理性的說明，如科學知識、產品、環境等文本。	※能夠運用有邏輯的表達技巧，介紹自行設計的校園再生能源電網設計圖。並且說明設計的理由。 ※能夠評述其他小組公開分享的設計想法。	-----第10、11、12節課開始----- 階段四 公開分享 1. 揭示階段問題：如何透過海報展示，讓全校師生認識校園再生能源的電網配置？ 2. 教師說明電網(集中式電網、分散式電網)的基礎概念。與學生共同歸納：學校的再生能源發電系統屬於分散式再生能源電網。 3. 訂定任務目標：。 (1)學校的再生能源電網每個月的發電量須達500kWh。 (2)每1平方公尺太陽能板每個月發電量為1 kWh。 (3)每支風力發電機每個月發電量為10kWh。 (4)要在校園地圖上裝設太陽能板與風力發電機的再生能源電網，如何配置才可達到任務目標：每個月的發電量須達500kWh。。 (5)每棟建築物的頂樓面積可請學生參照校園地圖。 4. 小組合作完成校園地圖的再生能源電網配置，教師組間巡視。 5. 班級同儕互學與評比：各組輪流上台發表校園電網設計圖，其他各組給予回饋。 6. 教師對各組的校園電網給予回饋建議，並針對驅動問題歸納總結。 T 引導語：懂得如何分配不同再生能源的配置整合成校園再生能源電網。不僅能減少基礎能源的使用，更對自己生活的環境了解與負責。希望大家能夠將這樣的綠色生活行動實踐在	※再生能源的電網配置海報(小組)(評量標準表)	六軸校訂課本
-------	--	---	---	---	--------------------------------	--------

				自己的生活中，並推廣給周遭的人們一起響應。 8. 透過簡報分享給本校師長、學生認識了解校園再生能源的電網配置。 -----第 10、11、12 節課結束-----		
--	--	--	--	--	--	--

附件一 評量規準

評量向度	未達學習目標	達學習目標	表現優異
再生能源調查單	☐ 無法正確陳述支持觀點的理由。	☐ 支持觀點的理由陳述正確。	☐ 支持觀點的理由陳述正確且充實。
校園太陽能地圖	☐ 結論無法總結歸納有效的觀點	☐ 結論能大致總結歸納有效的觀點。	☐ 結論能完整總結歸納有效的觀點。
再生能源的電網配置海報	☐ 學校的再生能源電網每個月的發電量未達 500kWh。	☐ 學校的再生能源電網達到每個月的發電量達 500kWh。	☐ 學校的再生能源電網達到每個月的發電量達 500kWh，且兩種能源合理分配。
公開分享積極度	☐ 沒有參與海報製作、沒有上臺報告，也沒有回饋其他組別的問題	☐ 有參與部分海報製作，有上臺報告，有給予班上其中一組的報告回饋。	☐ 有參與全程海報製作，有上臺報告且十分積極，有給予班上其中兩組以上的報告回饋。