

教育部 105 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱： 綠建築、綠校園、節能、綠能、一起來

主持人： 陳慶得(設備組長) 電子信箱： G8560019@gmail.com

共同主持人： 黃冠英(理化老師)

執行單位： 新北市佳林國民中學

一、計畫目的

新北市林口區佳林國中是一所新設學校，是新北市國中第一所通過綠建築九大指標候選的國中，100 學年度開始招生，學校建築以綠能環保建築理念為設計原則，以低碳校園、親和性綠籬、無障礙空間為主軸，設有鄉土教學區、開心農場、土窯長廊等，榮獲綠建築銀級獎(包含太陽能光電板、風力發電、綠屋頂、生態池、地下停車場、基地保水、複層綠化、雨水回收、省能省資源等)的學校。

然而林口區主要是由林口台地為主體所組成。地形有平坦的台地面(佔 42%)、丘陵谷地(57%)，還有部分的濱海灘地。台地東北方緊鄰觀音山，以河谷為界、東南邊以新莊斷層與台北盆地相鄰、西側與桃園台地相接，中隔南崁溪。由於台地地勢平坦，缺乏屏障、因此林口經常風力強勁。而由於氣候高溫多雨，台地上的泥土淋溶作用旺盛，因而形成強酸、不肥沃的紅土層，不利農耕，只利於茶樹栽種與紅磚的生產。加上日治時期，日人積極開發，設茶業傳習所，廣植茶樹。因此林口的茶園開墾與紅磚製造業曾盛極一時。

林口的氣候為亞熱帶季風氣候，夏季高溫、多颱風與豪雨；冬季則寒冷潮濕。由於林口瀕臨海岸，加上台地地形缺少屏障，風勢強勁，因此夏季與北部其他地區相比，顯的涼爽、冬季則比較寒冷。根據中央氣象局在 1996~2000 年的資料顯示，年平均溫為 22.1 度，最冷月均溫 15.1 度，最熱月均溫 28.7 度，年平均相對濕度為 79.5%，二月至三月間濕度可達 84%，較台北盆地潮濕許多。

佳林國中雖然是綠建築學校，但教學中卻沒有很多元素設計教學，透過計畫的申請，以課本上基礎的生物、理化與地科知識應用在如何把林口地理環境的劣勢轉成優勢。以節能減廢為設計的主軸，拼湊學校完整的拼圖，融入綠能的概念，指導學生在風力發電與太陽能發電可以有更多基本的認識與培養學生科學探究的精神。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

姓名	職稱	負責工作
謝妙鐸	家政老師、教務主任、能源教育社群召集人	校內行政事務、溝通協調
張俊明	生物老師、資訊組長、環境教育種子教師、能源教育社群成員	教學活動與資訊設備
黃義勝	理化老師、教學組長、能源教育社群成員	教學活動與課程安排
黃冠英	理化老師、七年級導師、自然科學研究社指導老師、能源教育社群成員	教學活動與社團指導老師
李佳蕙	美術老師、九年級導師、能源教育社群成員	裝置藝術與美感型塑

三、研究方法

由學校自然科學研究社社團進行風力發電與水力發電的綠能教學活動與實作，自然領域教師於課程中融入教學活動。

(一)學校綠能調查與教學活動(風力與太陽能發電)

利用儀器調查並記錄，帶領學生用學校自然教室現有的風力計與光度計對佳林校園全面性調查，紀錄校園內選定點的光度與風力(含風向與風速)。

步驟一：利用儀器紀錄學校周遭地形地貌與建物的關係情況，建立學校周遭地形資料庫。以利後續各領域進行教學研究。

步驟二：先介紹綠能相關概念，播放風能與太陽能相關的影片並與學生討論校園適合風能與太陽能的時間與地點。

步驟三：實際進入分組調查與記錄，發表調查結果。

步驟四：帶領學生實作，風能與太陽能的教具，學生進行組裝與改裝風能或太陽能裝置，學生進裝置發表或競賽。

步驟五：建議學校適合設置風能，太陽能的地點，學校設計與施作太陽能與風能設施，並結合後續教學活動。

(二)綠建築指標相關教學活動-節能

利用本校目前的設施與 LOW-E 玻璃節能進行相關研究與實施教學活動：

利用自然課本相關知識熱的傳導、對流與輻射、冬天將熱留在室內，夏天避免熱大量進入。

步驟一：播放 LOW-E 玻璃的設計原理與自然課本提到相關知識與概念

步驟二：實際調查校園內教室內外溫差

步驟三：帶領學生實作 LOW-E 玻璃

步驟四：建議學校一間教室改裝成 LOW-E 玻璃，以做教學研究與節能宣導示範設施

四、執行進度（請評估目前完成的百分比）

（一）執行進度檢核表

主要工作	預期完成之工作項目及成果	目前已完成項目
組成學校能源科技教育推動組織或團隊	組織能源科技推動小組。 組成學校教師團隊一隊。 組成能源科技教師專業社群。	成立與運作佳林國中能源教育實驗課程研究推動小組教師研究社群
能源科技教育模組推廣普及之規劃	辦理模組教學 2 次。 設計簡易操作教具兩件，推廣能源科技概念。	辦理太陽能教學六合一教學教具研習 1 場 辦理九年級太陽能車競賽活動 1 場
參與各項增能培訓活動	辦理參訪能源運用相關機構與教學場域各 2 次。 辦理能源科技工作坊 2 次。	台達電教育事業解決方案專案經理與環境教育顧問蒞校交流與座談
辦理各項能源教育推廣活動	設置風光發電組兩組進行夜間照明，並設置說明看板。 學生撰寫能源科技議題之科展相關作品 2 篇。	自然科學研究社指導老師與學生進行研究中 自然科學研究社學生提出科展作品-105 校內科展成果統計(如附件)
招募並培訓能源科技教育解說員與專業志工	培訓本校學生志工 20 人次，使之可以清楚解說風光照明設備原理。 預期培訓社區志工 2 名，熟悉本校各項節能設備。	自然科學研究社與生活創意設社團學生持續培訓。 目前缺乏，研擬解決方案。
教師參與增能活動及推廣情形	預期參與能源科技教案競賽 2 件。	新北市 105 年度「環境教育方案」—節能減碳主題簡案徵選(綠建築 綠校園 綠能源)
發展學校能源特色課程或校本課程	設置風光混合照明設備兩組，改善入夜即黑之校園環境，使師生可直接感受能源科技。 開設能源科技課程，使之成為校本課程。	研擬中~~~ 社群教師與自然科學研究社學生發展中~~~

(二)辦理活動說明表:

活動	說明	圖片
太陽能教具學活動	<p>校內教師進行太陽能六合一教具研習-進行組裝與測試，工作坊討論教學實施與交流</p>	
	<p>班級進行太陽能六合一教具組裝教學與學生學習活動，學生進行實際組裝與進行小組競賽，選擇小組優異的組別進行班級間競賽方式</p>	
	<p>班級間進行競賽活動，並給與表現優異的班級獎勵</p> 	

	<p>邀請新北市環境教育輔導團蒞校進行交流與教師增能研習-申請能源類</p>	
<p>教師增能</p>	<p>105.10.6 台達電與能源社群交流與分享-分享智慧電能，能源創客，智慧教室與虛擬實驗室議題</p>	
	<p>引進外部資源-搭配社群成員，進行短期科學營隊，讓校內學生有比較長的時間進行主題式學習，也沒有課務影響的問題，學生比較能專注科學實驗，校長也感謝遠到而來的授課老師，帶來專業的知能與教學分享。</p>	

五、預期成果

根據執行進度表與目前的執行進度(含困境解決策略)，本計畫預期成果歸納如下：

- (一) 教師的部分-引進外部資源進行教師增能學習，校內教師由能源教育專業社群定時討論與分享能源教育相關教學活動，以累積校內能源教育推動相

關教學活動，科展教師持續指導學生能源相關議題科展活動，自然科學研究社指導老師持續帶領學生進行專題研究。

(二) 學生的部分:分為一般班級與社活動學生(自然科學研究社)，九年級於彈性節數實驗課程進行太陽能教學相關活動，自然科學研究社學生持續進行能源相關研究主題，進行新北市科展投稿。

(三) 課程的部分:由能源教育環境社群老師進行課程研討，除在課堂實施教學活動外，進行教案或競賽活動投稿。

(四) 學校環境:由社群老師主導申請永續校園計畫，透過建築能源監測建置，檢視綠建築設置的節能成效，國內綠建築建構完成後，缺乏監測系統針對是否節能?未進行檢核，本校希望透過能源監測系統的建構，將數據分析檢測綠建築節能成效，也希望將綠建築的成效具體化與量化，將數據資料提供給領域教師或社群工作坊進行教學融入與實施，期盼綠建築的推廣與節能的措施能推廣到家庭與社區，學生也能具體化吸收綠建築的好處與認同學校為綠建築的特色。

六、檢討

目前遇到的困境與解決策略

(一) 綠建築指標相關教學活動-節能(利用本校目前的設施與 LOW-E 玻璃節能進行相關研究與實施教學活動)，主要負責教學實施的老師，接行政工作，而導致中途換手。
解決策略：調整教學內容，本校目前研擬九年級各班裝設冷氣機，研擬更適當的方法取代裝冷氣，而達到節能減碳又能達到降溫的目的。

(二) 預期培訓社區志工 2 名，熟悉本校各項節能設備
解決策略:本校目前投入綠建築永續校園的計畫申請，轉為本校綠建築九大指標設施的瞭解與解說，造成可能產生節能效果的原理(本校目前研擬設置智慧電能的設立，檢視綠建築的成效)