



# 113 年度教育部建構智慧化氣候友善校園 基礎計畫 期末報告

縣市：屏東縣

學校全銜：塔樓國小

# 學校計畫檢核對照表

共通任務			
目標	1. 學校簡易版碳盤查瞭解基礎數據、清楚學校全貌。 2. 深入面臨課題系統性。 3. 簡易連結 SDGs。 4. Micro: bit 導入問題探究、學校課程對話與實踐。 5. 透過教育創造地方感。		
工作項目	說明	OKR	對應頁碼
碳盤查	學校基準年(112年)碳盤查成果	經由學校填報工作表，團隊回傳之圖表呈現	11
	學校減碳作為/策略執行	概況說明	
教師社群	透過既有教師社群，或是新成立教師社群，推動氣候友善校園計畫	教師社群，統計研習場次	19-23
	國中小：教師社群		
	高中職：跨科教師社群		
	大專校院：跨領域教師社群		
基礎物理環境調查	針對學校基礎物理環境進行資料調查，可搭配既有圖資、建築師或測繪公司進行協助，並融入活動辦理。調查數據資料搭配圖資進行紀錄。	學校平面配置圖、高程圖、風向調查圖（區域尺度/學校尺度）、日照調查圖（整體學校/室內）、生態調查圖（針對樹木）、過去五年水電費統計趨勢分析。	5-9
四大循環系統	針對四大循環系統（能源與微氣候、資源與碳循環、水與綠系統、環境與健康），初步調查。	四大循環面向涵蓋多元項目，其中挑選 5 個檢視主題進行調查。	9-10
永續教育	（高中職、國中小）基礎物理環境調查，如何在學校課程進行 PBL，將其融入操作課程，提出盤查問題的解決對策，並將活動數量與參與人次進行統計。	課程融入實踐記錄。	24-26
	（大專校院）在專業、通識教育課程中，尋找到有其課程，可以融入操作，將其融入操作課程、活動數量與參與人次進行統計。（結合高教深耕、USR）	活動數量、人次統計。	
校務發展 SDGs 盤查	以聯合國永續發展目標（SDGs）進行初步檢視。	透過聯合國永續發展目標（SDGs）進行檢視與說明	17-18
記錄	將本年度相關活動，完整進行影像記錄，放入成果報告中。	完整影像（照片、學習單...）記錄，放入成果報告。	19-29

## 國中小任務說明

目標

1. 校訂課程整合可能
2. 科展或相關競賽整合可能
3. Micro: bit 整合推廣
4. 校內永續發展教育（含淨零碳排）推廣

# 智慧化氣候友善校園成果報告

## 壹、學校教育與經營管理理念篇

### 一、學校基本資訊

(一)、設立年度：民國 89 年 8 月 1 日
(二)、學校概況： <ol style="list-style-type: none"><li>1. 校 長：艾旭毅</li><li>2. 家長會長：楊隆傑</li><li>3. 普通班級：6 班</li><li>4. 學 生 數：60 人</li><li>5. 教職員工數：16 人</li><li>6. 校地面積：2530 平方公尺</li></ol>
(三)、校舍概況： <ol style="list-style-type: none"><li>1. 新建校舍兩棟 16 間教室，建築面積 1368.63 平方公尺，總樓地板面積 3539 平方公尺。</li></ol>
(四)、學校本位理念 <ol style="list-style-type: none"><li>1. 以學習為導向，推動創意領導、創新教學，促進校務革新。</li><li>2. 以多元適性教育，激發學生創造思考、溝通、表達及解決問題的能力。</li><li>3. 以創新、效率、實踐的行動理念，提高行政效率，開創卓越的風格。</li><li>4. 以積極負責的態度，落實學校本位經營的理念。</li></ol>
(五)、學校願景：培育有能力且願意回到家鄉努力，造就社區鄉里良性改變的實業家。而其理念的落實可用本土、前瞻、積極、尊重、合作等面向來達成。 <p>本土：認識家鄉、認識學校，強化母語學習，培養熱愛鄉土的情懷 前瞻：申請各項計畫，培養學生具備各項能力 積極：教師積極增進學能，強化教學能力，增進學生學習經驗 尊重：不放棄任何一位孩子，讓孩子找到自己夢想的舞台。 合作：親師密切合作，打造塔樓樂活新學園</p>

## 二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

塔樓國小位於屏東縣里港鄉的一個偏鄉小校，在民國 89 年由村民集資購地，爭取設立而成，村民對學校有深厚的情感，社區和學校一家親互動良好；學生家長多以務農為主，單親、隔代教養、新住民子女等弱勢家庭學童占比頗高，為了妥適照顧全校每位孩子，也讓弱勢孩童有更多元學習與展能機會，藉由本校成立特色社團如陶笛、薩克斯風、科技、柔道、躲避飛盤、書法等，以期凝聚全體親師生與社區向心力。

其次，政府班班有冷氣的政策推動下，使得原本就供應不足的電力雪上加霜，加上台灣電力原本就以火力發電為主，過多的碳排也將使全球暖化議題更加凸顯，尋求多元方案的能源轉型也刻不容緩。學校如何推動節能減碳及能源教育，將是接下來的課程發展重點。

最後，能夠珍愛學校及社區環境，加上適度的生命教育引導，將使學生由在地關懷出發，進而留意生態環境議題，關心地球面臨困境，正視環境問題根本以尋求解決方案，成為真正的地球公民。

因此，學校以 SDG2-消除飢餓、SDG7-可負擔的潔淨能源、SDG15-陸域生命等作為學校永續教育的構想，內容如下：

永續發展目標	學校作法	課程結合
 <p>2 消除飢餓</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※積極申辦獎助學金，幫助學生弱勢學生。</li> <li>※寒暑假弱勢學生午餐、物資包申請。</li> <li>※免費課後照顧及夜光天使點燈計畫供應晚餐。</li> </ul>	<p>食農教育課程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎小小農夫體驗：班級教學農園種植。</li> <li>◎廚餘減量運動：午餐教育中鼓勵均衡飲食及把菜吃光。</li> <li>◎校外教學參訪有機農場，體驗環境友善農法。</li> </ul>
 <p>7 可負擔的潔淨能源</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※培訓環保小尖兵進行校園電器盤點。</li> <li>※學校近 5 年電費統計分析。</li> <li>※制定冷氣機使用時機規範。</li> </ul>	<p>能源教育：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎抓出耗能怪獸：運用實測方式讓學生了解各種電器之耗電情形。</li> <li>◎節能減碳高手：以節能燈具照明節能出發，了解有那些日常節能減碳方式。</li> <li>◎隱藏在電費單中的秘密：帶領學生進行電費計算，了解累進費率的電費計算方式。</li> </ul>
 <p>15 陸域生命</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※培訓環保小尖兵進行校園植栽盤點，完成植栽分布圖建置。</li> <li>※校園附近常見生物(動物及植物)介紹。</li> <li>※社區產業蜜棗、泰國蝦等之介紹。</li> </ul>	<p>生態環保教育：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎認識校園植物：帶領學生認識校園植物。</li> <li>◎走讀庄頭：至社區產業走訪，了解各種作物特性。</li> <li>◎校外教學參訪生態農場，體驗環境友善農法。</li> </ul>

### 三、學校經營管理永續性構想

「為孩子、教師營造出能造夢的地方！」是我的教育理念。校園是學生最初探索的地方，最當看見的環境，而社區土地則是孩子們最能銘記在心的感受，因此在學校的經營上，及校園的每一個角落、事物都是學生學習的課程，每一項工作都是在涵養學生的素養。

里港鄉塔樓國小，是一間偏遠地區的學校，但社區卻有強大的能量，特別的是里港鄉公所及里港鄉民代表會府會和諧，對境內所屬學校也在拮据的財政基礎上給予學校奧援，讓學校在辦學上阻力可少些。塔樓國小為一個村落所建立的獨立學區，塔樓村社區內擁有豐富的農特產，如蜜棗、泰國蝦、甲魚等，是學校額外的教學場域。學區塔樓是以往平埔族的最大聚落之一的塔樓社，三坪祖師廟是村內最大的民眾信仰中心，卻也見證著平埔族與閩南人融合的過往歷史。

除了社區的支持外，學校亦積極爭取各方經費挹注：活化課程與教學計畫、夜光天使點燈計畫、教育優先區計畫等教育部與縣府經費；統一文教基金會、全聯佩樺圓夢社會福利基金會、華儒漢儒文化教育基金會等民間企業經費補助，讓學校可以開展多元且免費的社團：柔道、躲避飛盤、薩克斯風、陶笛、科技、藝術、書法等，讓學生豐富學習內容。上學期開始更引入外籍教師教學，讓學生的學習更具國際觀。學校從學習環境的營造外，更與社區、社會資源相結合，我衷心期盼塔樓國小的孩子能立足鄉土放眼世界，成為一個具國際觀的塔樓人。

「從土地出發，讓夢想長大」是給孩子們學習的希望，也是我對教育的期許，期望透過校園探索計畫，塔樓國小的課程能更符合永續精神，讓孩子們能探索自己，看見別人，感恩土地，落實對環境永續的行動。

## 貳、環境基礎篇

(請在具有比例、方位標準之學校平面配置圖/測量圖上繪製以下基礎資料)

### 一、學校在地基礎物理環境盤查

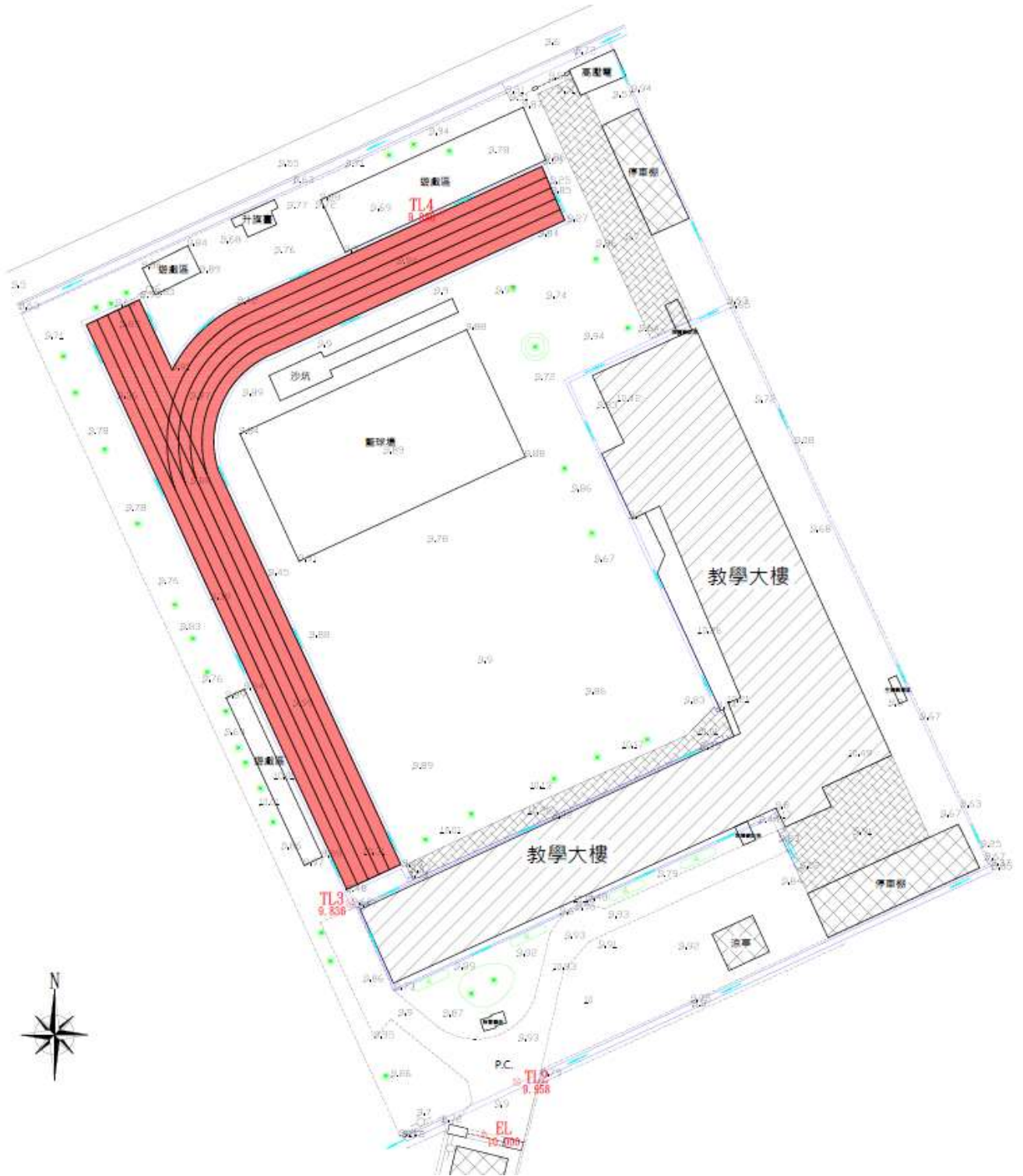
高程圖、風向調查圖(區域尺度/學校尺度)、日照調查圖(整體學校/室內)、生態調查圖(針對樹木)、校舍建築物基本資料調查表(名稱、年代、構造形式、現況)、建築體與室內學習環境(教室：溫度、濕度、風向、日照、照度)、人車動線、水溝分佈與排水路徑、透水鋪面與不透水鋪面、積水區域(可/不可積水區域、實際積水區域)。(並不是每一項均都要呈現，若已

經完成請將成果整理)

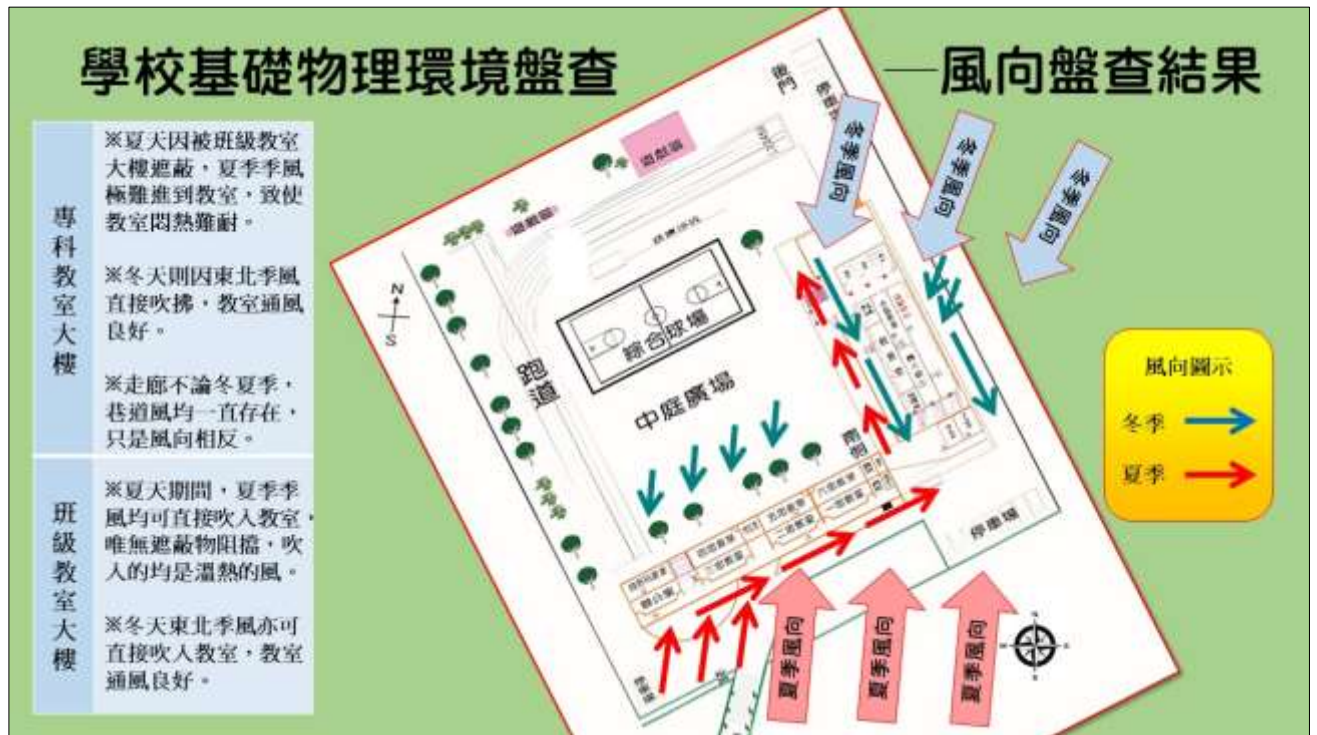
校名：屏東縣里港鄉塔樓國民小學		地址：屏東縣里港鄉塔樓村塔樓路 21-3 號	
學校網址： <a href="https://www.tlps.ptc.edu.tw/nss/s/main/p/index">https://www.tlps.ptc.edu.tw/nss/s/main/p/index</a>		師生人數： 89 班級數： 6 班	
(以下填報資料以非建築體面積計算為主) 1.校地總面積： 2530 (m <sup>2</sup> ) 2.校園綠地覆蓋總面積：約 23 % 581 (m <sup>2</sup> ) 3.校園非綠地透水面積：約 20 (m <sup>2</sup> ) 4.學校樓地板總面積： 3539 (m <sup>2</sup> ) 5.校園草地覆蓋面積： 581 (m <sup>2</sup> )		(以下填報資料以非建築體面積計算為主) 1.校園喬木數量： 57 (m <sup>2</sup> ) 2.校園灌木(蕨類)數量： 32 (m <sup>2</sup> ) 3.原生樹種數量： 23 (m <sup>2</sup> ) 4.卵石面積： 20 (m <sup>2</sup> ) 5.卵石深度： 0.3 (m <sup>2</sup> )	
<b>實質環境資料</b> 以校園氣象站資料為主 【請查詢「中央氣象局」網站： <a href="http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyMean/Taiwan_tx.htm">http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyMean/Taiwan_tx.htm</a> 】 路徑：首頁→氣候統計→月平均/每月氣象→選定學校所在位置之鄰近氣象站			
日照時數	2212.2 時/年 184.35 時/月	年雨量	平均： 1884.9 mm
<b>校園能源使用現況資料</b> 以校園實質資料填報為主			
月平均用電	平均 3997.3 度/月	筏式基礎儲水量	無 (m <sup>3</sup> )
月平均用水	平均 0 度/月	水撲滿儲水量	
校園防災性能 校舍主要面向	教學樓 坐西北朝東南 新大樓 座東北朝西南	教室不舒適間數	10



(一) 高程圖



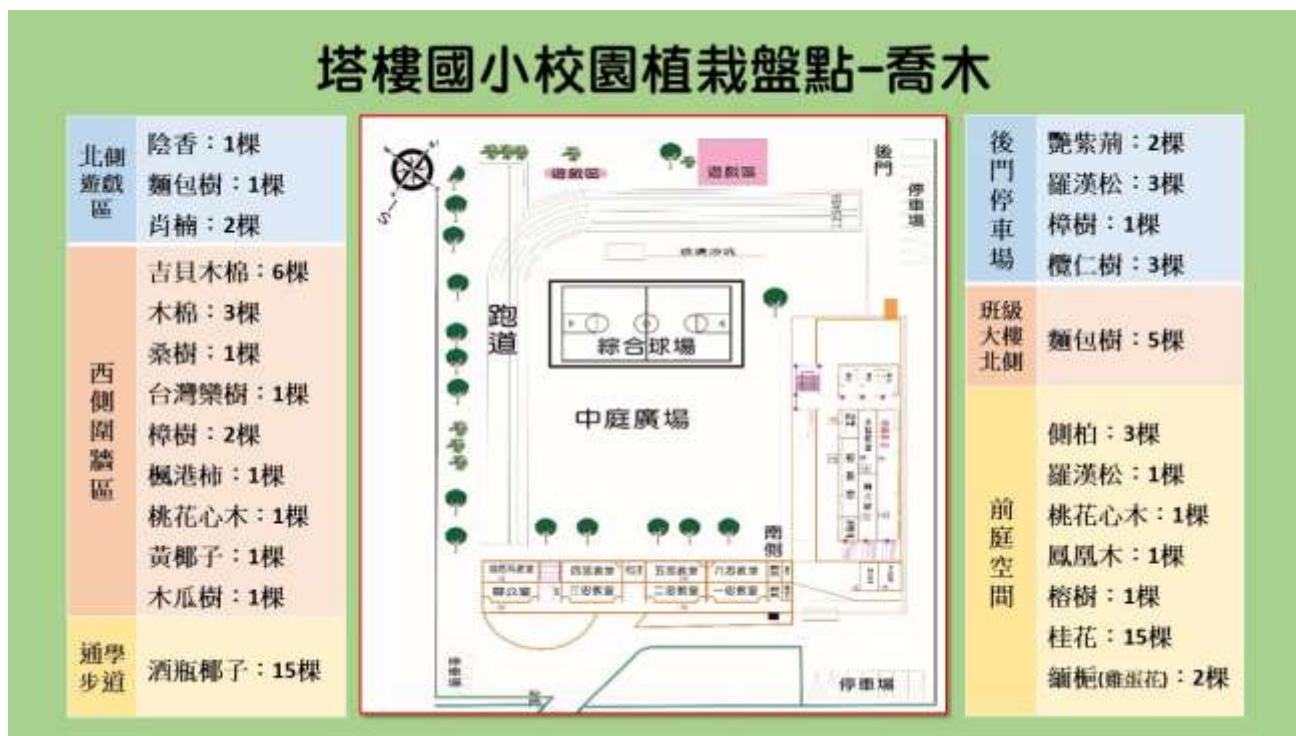
(二) 風向調查圖(區域尺度/學校尺度)



(三) 日照調查圖(整體學校/室內)



(四) 生態調查圖(針對樹木)



## 二、學校四大循環面向盤查

能源與微氣候、資源與碳循環、水與綠系統、環境與健康，四大循環面向涵蓋多元項目，請呈現學校各階段調查成果項目。(並不是每一項均都要呈現，若已經完成請將成果整理)

(一) 資源與碳循環、水與綠系統、能源與微氣候、環境與健康，四大循環面向涵蓋多元項目，呈現學校各階段調查成果項目。

由教師指導環境盤查小尖兵，進行下列盤查工作：

### ◎校園資源與碳循環盤點

主題	項目	需要工具	作法
A-1 可回收資源	一般性資源回收	紀錄表	1. 自然素材(木、竹、石、土...等)
A-3 有機碳循環資源	落葉與廚餘堆肥	紀錄表	1. 檢視學校是否有人力與空間進行堆肥作業。

### ◎校園水與綠系統盤點

主題	項目	需要工具	作法
B-1 水循環	滲透保水	校園高程圖	1. 檢視學校是否有積水或明顯地勢低窪

	滯洪與貯留	校園高程圖	1. 觀察有無明顯積水—搭配高程圖說
	降溫	溫度計 濕度計	1. 將校園分隔成若干點位，透過移動式監測進行校園溫濕度盤點。
<b>B-2 綠基盤</b>	在地原生 大喬木綠化	校園植栽盤點圖	1. 透過校園現地觀察 2. 進行植栽位置與生物統計調查 2. 盤查周邊綠帶有無可能進行連結

### ◎校園能源與微氣候盤點

主題	項目	需要工具	作法
<b>C-1 電能</b>	節電設施與設備	數位電表 耗能統計	1. 進行學校空間設備用電量盤點 2. 尋找出用電大宗 3. 將照明、空調、辦公設備分開計算
<b>C-2 溫熱外環境</b>	日照與除濕鋪面	日照觀察	觀察校園內有無明顯積水痕跡
	陰影與降溫鋪面	陰影觀察	觀察校園建築陰影遮蔽範圍
	穿越型通風路徑 確保	觀察	觀察外部氣流是否能順暢貫流 穿越校園

### ◎校園環境與健康盤查

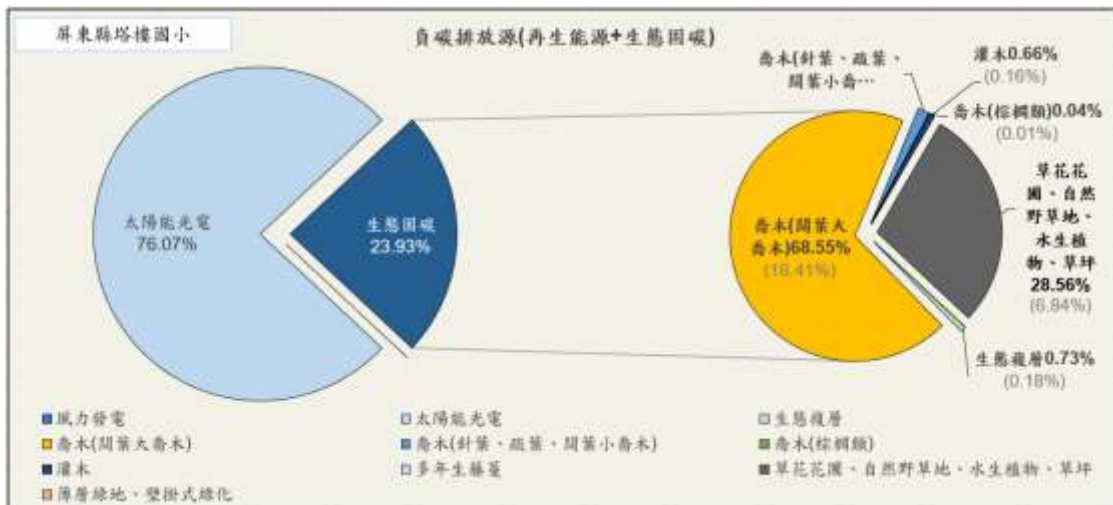
主題	項目	需要工具	作法
<b>D-1 室內環境品質</b>	舒適光環境 (採光、照明)	照度計、調查表	量測教室空間照度數據
	隔熱降溫與調濕	溫濕度計、調查表	量測教室空間溫濕度值
<b>D-3 建築外殼開口</b>	遮陽與導光	氣象站資料、軟體分析	利用軟體進行模擬，挑選最適宜改造方案

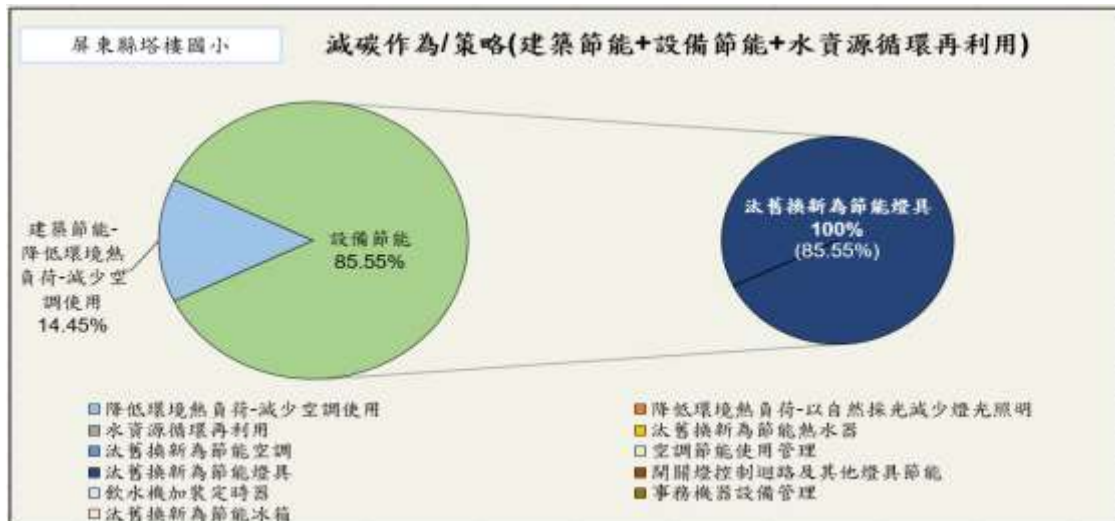
塔樓國小是一所小而美的學校，學校腹地不大，所以有些盤查項目並無迫切需求，因此，規劃上列事項作為優先從事與進行的盤查工作，期待未來能做更全面性的盤點。

### 三、從學校基準年(112年)碳盤查成果與各項監測數據(EMS、Micro: bit、Arduino 等)

經由學校填報工作表，團隊回傳之圖表呈現

塔樓國小以 112 年度為基準之碳盤查結果：





### b. 規劃減碳作為：

- ◎針對斜屋頂的雨水規畫進行回收，以作為澆灌用水。
- ◎擬對飲水系統製作RO時之廢棄用水進回收使用，作為沖廁所用水及澆灌用水。
- ◎辦公事務機裝設總插座開關，下班即非工作日即行關閉，避免待機耗電。
- ◎燈具迴路配合日照進行改善。
- ◎於校舍東側增設遮陽板，降低因日照所帶來的教室溫度升高，減少冷氣使用。
- ◎增設導風板，將巷道風導入教室，增加教室空氣流通。◎汰換保健室及校長室舊冰箱，採購節能冰箱。
- ◎善用現有EMS系統：透過系統性的資料蒐集，分析學校各班級與辦公用電，以達齊一用電標準，當用則用，當省則省。
- ◎於校內水塔裝設水錶(智慧水錶)：學校為非自來水使用地區，對於地下水使用，並無相關數據資料可資參考，更無法了解管理成效，加裝水錶(智慧水錶)可讓學校用水有一量化數據，以作為管理依據。
- ◎辦公用紙減量與回收再利用：學校行政及教師教學，以往均會大量使用紙張，現階段的網路及資訊設備發達，已可達到無紙傳輸，透過行政及教學效能與方法改善；或是回收再利用，均可達到用紙減量效果。

### c. 規劃負碳作為：

- ◎太陽能光電板裝設：於校內車棚及閒置走道裝設太陽能板，增加再生能源之使用，達到負碳效果。
- ◎進行喬木栽植：於校內閒置可利用之空間及周邊，計畫性地進行喬木栽植，增加植物負碳量。

四、綜整學校面對課題（透過上述盤查，提出學校面臨課題）

項目說明 檢視主題	現有狀況與設施 (盤點、分析與功能)	經營管理問題彙整 (設施在使用、維護管理方面的問題...等)	問題根源及延伸分析 (經營管理阻礙盤點)	對於所面臨問題的 解決方法與對策略 (多元方法對策)	如何透過課程、活動讓 師生在校園生活中瞭解 (如何引發師生覺知)
A-1-1 一般性資源回收	學校雖設置資源回收桶，但並未更細部加以分類。	資源回收委由社區阿嬤到校收取，學校並無專人管理。	學生回收意識薄弱，經常無法區分可回收物資與垃圾。	1. 學校專責人員管理。 2. 學生資源回收分類再加強宣導教育。	除在學生晨會上宣導外，更在課程內容中融入，讓資源回收更確實。
B-1-4 雨水與表面逕流水收集	學校無中水回收系統	屋頂雨水及飲水機過濾水均無收集，實屬可惜。	需要經費增置。	期望能於學校永續校園改造時增設。	教育意義大於實質意義，教導學生善用水資源。
B-2-1 綠化降溫	校樹褐根病威脅	褐根病持續蔓延導致校樹死亡，更主要的會形成師生生活活動之安全顧慮。	染病株移除所費不貲，社區人員對學校大樹深具感情，移除恐遭非議。	尋求資源救治染病植株，增設安全防護設施預防安全危害。	運用學校繪本進行教學，教導褐根病正確知識，及相關處置方式。
C-1-1 供電電網與設備	用電問題	隨手關燈、耗電電器使用管理、改變用電習慣。	進行電器耗電量盤查，電器用電試算。	加強師生教育訓練，增設迴路開關，採用省電產品。	節電宣導，節能戲劇演出，藝文競賽融入，共讀站節能解說。
	教室燈具改善	T5 螢光燈具改 LED 燈具，增設迴路開關。	補助經費申請不易。	每年編列預算逐步汰換。	教室加裝電錶凸顯改造前後差異。
C-2-1 溫熱調控	教室東西曬問題	由於學校建築物座向，不是坐東北朝西南就是坐西北朝東南，因此較是東西曬狀況嚴重。	建築物座向無法改變，因此只能尋求運用外遮陽的方式來解決。	爭取經費進行外遮陽設備設置。	指導學生進行日照方向的盤查，並將資料記錄彙整，已讓全體師生覺知。
其他	學校僅有一個大門，上放學人車分道困難	對師生造成「行」的危害。	學校校地不在馬路邊，僅有一條道路進入校園，動線規劃困難。	重新依時段區分特性，規劃不同通行需求。	針對學校各種人車特性設計時段區隔，進行分流，讓行的安全更暢通。
	教師缺乏永續環境理念	在永續理念推動尚缺乏助力。課程設計上無人力協助，教學實施亦難達預期成效。	教師培力需要經費挹注，辦理研習或參訪，加速成效。教師熱誠亦需要被點燃。	由校長親自號召，表達實施決心，帶動教師改變。申請經費辦理研習及參訪。	透過外聘師資及績優學校引導，教師熱誠易被點燃。

## 參、永續發展教育篇

### 一、SDGs 生活實驗室教師社群(包含最後教師社群成員、教師社群運作紀錄。)

#### 1. 教師社群：教師社群成員

姓名	職稱	專長與扮演角色
社群召集人		
鄭勝鴻	教導主任	社群計畫主持
校內成員		
王志勇	總務主任	活動對口聯繫及各項活動統籌
黃瑜弘	教務組長	教學教案設計規劃
胡佩卿	輔導組長	教學教案設計規劃
林啟榮	訓導組長	校外教學活動規劃
方淑卿	教師	教學方案實施
莊世盟	教師	教學方案實施
阮進財	教師	教學方案實施
蔡琇婷	教師	教學方案實施
張宛甄	教師	教學方案實施
羅云汝	教師	教學方案實施
黃榮平	教師	教學方案實施
王慧茹	校護兼出納	計畫經費支付及活動安全醫護
陳俊誠	幹事兼主計	計畫經費控管
陳義博	服務員	協助計畫庶務處理
專家學者顧問 (以 SDGs、課程、碳盤查、校園建築、能資源等專家為優先)		
黃琴扉	高雄師範大學科教暨環教所副教授	協助檢視計畫執行方式與內容並提供建言
陳星皓	台東科技學院副教授	協助檢視計畫執行方式與內容並提供建言
詹麗足	勝利國小退休校長	協助檢視計畫執行方式與內容並提供建言
外部夥伴		
陳瑞榮	村長	塔樓村村長
王文章	理事長	塔樓社區發展協會

#### 2. 教師社群運作：

##### (1) 基礎資料調查規劃：

- a. 成立學生環保小尖兵，以社團活動方式，於課餘時間進行基礎環境調查。
- b. 在學校既有的基礎物理環境資料下，增加學校碳盤查項目，對節能減碳行動進行加深加廣調查。

- c. 針對環保小尖兵進行培訓課程，包括：專家演講、課程教學、景點參訪等活動，以利其於學校基礎資料調查時之基礎知識。
- d. 優先以永續循環校園環境探索與特色發展自主盤點表-能源與微氣候為主。

(2) 針對學校 EMS 能源管理系統初步資料提供與提出觀察：

- a. 於教師社群活動內加入 EMS 能源管理系統課程，讓老師能熟悉 EMS 內容，更易將相關內容納入教學。
- b. 全校學生運用學生晨會的時間進行 EMS 系統宣導與介紹，讓全校學生都知道其在生活上意義。
- c. 由學校環保小尖兵學生，進行2022年學校用電趨勢的數據分析，並將其繪製成圖表，並於集會時間向全校學生宣導。
- d. 在冷氣使用，電費高漲的趨勢中，如何精進作為來進行節能減碳行動，有效降低能耗。

(3) 針對學校進行碳盤查延伸到校內減碳行為看法：

- a. 教師學習社群中安排碳盤查、淨零排放、碳中和、碳足跡、碳匯及 SDGs 相關課程，開闊教師視野。
- b. 指導學校環保小尖兵學生，進行校園碳盤查工作，首先由用電、用水、用紙及資源回收做起，讓學生了解生活中的碳排放來源為何，及校園個人碳排量多寡，引發其行為動機。
- c. 最後進行學習遷移，讓學生思考生活中節能減碳的可行方式，並於生活落實節能減碳作為，如此，淨零排放才有達成的可能。

在所有的增能培訓課程中，規劃了研習、參訪與社群成果發表，期待在加深加廣的學習中，能夠將能源盤查、日常節能知識、綠建築設計理念等吸收消化，成為其日後教學時的養分。

(一)、專家蒞校指導並發現校園環境問題：



室外環境問題盤查



校園環境問題討論

(二)、社群定期開會：



總務主任報告計畫執行



校長分享其校外研習成果

(三)、社群成果發表：



校長除說明環境教育的重要性外，更自行解說自動控制系統的操作



教師分年級報告教學實施成果

二、教育推廣活動

包含透過哪些教育推廣活動進行相關盤查以及傳達永續發展理念。

學校運用各種機會將學校碳盤查成果及執行永續環境發展的理念，推廣至全校、社區及鄰近學校。



學生利用中秋晚會時間，向社區報告學校碳盤查成果。



環保小尖兵們更利用各種時機進到班級宣導，碳盤查成果及介紹可行的減碳作為。



指導教師更將塔樓碳盤查經驗與鄰近載興國小同學分享。



艾校長也利用說故事時間對低年級學生介紹節能減碳的效用。

### 三、校務發展 SDGs 盤查

為了擴展永續發展教育行動，聯合國擬定了全球行動方案，在 2016 年 1 月啟動到 2030 年永續發展目標議程(Agenda 30)，而當中最受矚目的便是聯合國所訂定的 17 項永續發展目標(Sustainable Development Goals，簡稱 SDGs)。到這些目標有兩個重要的取徑，其一是將永續發展納入教育範圍，其二是透過教育促進永續發展。全球行動方案中認定永續發展教育的四個焦點主題：學習內容-課程中必須納入關鍵議題，例如永續消費、災害防治、生物多樣性和氣候變遷等等。教學方式與學習環境-教學方式應以互動式、學習者中心為主，重視探索教育和轉化教育，目標是培養具有行動力的公民。教學環境應當實體和虛擬並重，運用各種媒體教材。學習成果-永續發展教育學習目的是培養核心能力，包括批判和系統思考、整合決策，以及對未來世代負責任的態度。社會轉型-永續發展教育學習的成果應當促成個人和其身處的社會發生改變，包括轉向有利於環境永續的經濟和生活模式，因此學習者應該具備從事「綠領工作」的能力，並且實踐永續的生活。另外還應該培養所謂「全球公民」，不僅關心在地議題，也為國際議題出力，共同創造和平、寬容、永續的世界。

SDGs17 項指標 認為與學校發展有關連項請勾選		SDGs 連結學校整體 狀況與相關提問*	有與學校關聯說明(簡述即可)
目標 1 ■	消除貧窮—終結全球各地所有類型的貧窮。	弱勢學生整體關照	加強課中及課後補救教學、夜光天使計畫實施，務必帶起每一個孩子。
目標 2 ■	消除飢餓—終結飢餓，實現糧食安全和改善營養，並促進農業永續發展。	食農教育，延伸至糧食浪費	社區有機及無毒農業園區的踏查，讓學生了解農業永續發展的重要契機。

SDGs17 項指標 認為與學校發展有關連項請勾選		SDGs 連結學校整體 狀況與相關提問*	有與學校關聯說明(簡述即可)
目標 3 ■	<b>良好健康與福祉</b> —確保健康的生活，促進所有年齡層人民的幸福。	校園內生活、學習品質與健康	校園冷氣用電盤查環境基礎資料建立。
目標 7 ■	<b>可負擔的潔淨能源</b> —確保所有人皆能取得、負擔、安全、永續與潔淨的能源。	能源教育	由節能減碳出發，由用電盤查，讓學生了解潔淨能源的重要性。
目標 10 ■	<b>減少不平等</b> —減少國家內部與國家間的不平等狀況。	校園霸凌、環境公平正義	暢通校園霸凌申訴管道，讓弱勢學生得到更多的扶助與補助，落實環境公平正義。
目標 11 ■	<b>永續城市與社區</b> —讓城市和住宅兼具包容性、安全性、靈活度與永續性。	學校與社區的連結與關係	配合學校永續校園探索計畫執行，進行學校願景規劃，讓校園更符合永續理念精神。
目標 12 ■	<b>負責任的消費與生產</b> —確保永續性消費和生產模式。	零廢棄概念	落實資源回收工作，並於校園改造工程實施時，落實零廢棄概念，將資源再生利用。
目標 15 ■	<b>陸域生命</b> —保護、恢復、促進陸地生態系統的永續利用、永續管理森林、對抗沙漠化、制止和扭轉土地退化，並防止喪失生物多樣性。	生態教育、校園內的生態環境	結合環境教育的戶外教學活動，讓學生透過親近自然環境，觀察野生動植物，來激發其保育自然環境之心。
目標 17 ■	<b>夥伴關係</b> —加強執行手段，恢復全球永續發展夥伴關係。	國際教育	透過外籍教師到校授課，以英語介紹環境教育相關議題詞彙，讓學生達到國際溝通的語文能力。


肆、計畫執行歷程：需提供活動數量、人次統計、**照片**及文字說明

預計工作項目	塔樓國小各項工作內容	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
暑假交流	預計會在暑假舉辦相關交流活動									
成果交流與發表	年底舉辦成果交流與明年度計畫說明會									
教師社群及其會議	教師週三進修-節能減碳課程設計、淨零碳排應有作為									
	專家到校輔導-校園問題探討與盤查									
	校內社群運作-績優學校參訪、課程規劃與實施									
	校內SDGs探討-潔淨水與衛生、負責任的消費與生產									
物理環境盤查構想與規劃	基本盤查：日照、風向、溫度、濕度、CO2濃度等盤查									
	校園碳盤查：電費、資源回收量、用水、用紙等。									
	校園環境智慧監測系統建置及運用。									
四大循環面相或主題盤查構想規劃	資源與碳循環	可回收資源								
		碳循環								
	水與綠系統	水循環-調查及教學								
		綠基盤-校園植栽分布調查								
校內其他搭活動構想規劃	年底進行跳蚤市場拍賣，以利可用物資交流									

一、教師社群




辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
113. 6/27 及 9/13	專家到校輔導-邀請專家陳星皓教授、詹麗足校長。透過專家到校座談與校園巡視，協助學校釐清所面臨的環境問題及困境解決策略。	19	
113. 6/28 及 9/6	學校教師透過集會討論，形成共識，也針對學校環境永續教育，提出改善建議，讓學校永續未來藍圖更加清楚明確。	16	


辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
113.08.08	透過說明會的方式，邀請專家利校分享經驗，溝通社群運作方式、達成目標與實施策略等，讓全體教師均能對SDGs 社群有更多看法與認識。	21	
113.04.19	引進外部師資資源，將SDGs 目標，變成可以在課堂上操作的課程，指導老師們運用教學策略，將SDGs 帶入課程殿堂。	16	
113.06.21	學期末課程檢討會中，學校老師分享其在教學中實施的成果及心得。	16	
113.10.24	引進外部資源，透過大潭國小趙錫清校長的蒞校分享，介紹各種資源永續落實於課堂上之課程設計與實施成果。	8	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
113.12.27	學期末課程檢討會中，學校老師分享其在教學中實施的成果及心得。	16	

## 二、增能活動(參訪、工作坊...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
113.05.03	環境永續理念融入教學研習-高師大黃○扉教授主講。配合教師週三進修併同家長親職講座辦理，在教學互動及動手操作的過程當中，讓親師都能了解到愛護環境就從日常生活消費做起。	26	
113.11.09	績優學校參訪-屏東縣勝利國小。勝利國小為本校永續校園示範案學校，除了靜態的簡報介紹外，更走讀了其校園角落，了解到永續理念可以如何與校舍、校園結合。	16	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
113.08.04	<p>雲林縣湖山水庫、千巧谷牛樂園牧場走訪。</p> <p>台灣雖然降雨充沛，卻淪為缺水地區，實是因為山高坡陡降雨直流入海的緣故，而水庫是蓄水的重要工程，我們要怎樣運用水庫資源讓台灣不再缺水，實為重要。其次，配合實農教育走訪千巧谷牧場，了解當地食材的重要與好處。</p>	23	
113.10.18	<p>教師週三進修-碳盤查研習，講師陳○皓教授。</p>	16	
113.12.13	<p>智慧氣候感測器-教師研習 I，講師大同高中利○龍老師。</p>	12	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
113.12.20	智慧氣候感測器-教師研習II，講師大同高中陳○強老師。	18	

### 三、其他社群增能活動

#### (一)、永續校園淨零碳排規劃與實施-以勝利國小為例-詹麗足校長



詹校長永續校園實務分享



詹校長深入淺出介紹說明

#### (二)、碳盤查之理論與實務-陳星皓教授



校長介紹陳星皓教授



星皓教授以實例說明解釋

#### (三)、永續校園示範學校-勝利國小參訪



勝利國小永續校園簡報介紹



志榮組長介紹校園環境

(四)、湖山水庫生態走訪





全體教師於湖山水庫合影





學校老師專注上課情形

三、教學活動(配合盤點、課程融入實踐紀錄)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
113.07.12	學校碳盤查—移動式排放源 學校無交通車，主要移動式排放源為割草機	4	A photograph of a black riding lawn mower parked indoors on a tiled floor. The mower has a large engine compartment and a seat.

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
113.07.19	<p>學校碳盤查—逸散式排放源</p> <p>指導學生針對學校主要之逸散式排放源做紀錄</p>	10	
113.07.26	<p>學校碳盤查—能源間接排放源</p> <p>-112 年度用電調查</p> <p>環境小尖兵對 112 年學校用電進行總體檢</p>	8	
113.08.09	<p>學校碳盤查—負碳排放源</p> <p>-太陽能光電調查</p> <p>舊教室屋頂設置有 38 千瓦的太陽能板</p>	4	
113.08.16	<p>學校碳盤查—負碳排放源</p> <p>-生態固碳調查</p> <p>教師帶領學生進行學校植栽樹冠面積測量</p>	10	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
113.09.28	協助於暑假期間進行碳盤查工作的環保小尖兵們，運用學校中秋節晚會的時間，製作簡報將學校碳盤查成果與全校及社區家長分享。	122	
113.10.11	為分享校園碳盤查結果，及各種節能減碳作為，環保小尖兵們更輪流到各班級進行簡報與說明，期望全體師生共同為節能減碳盡一份心力。	72	

#### 四、其他(課程討論、盤點討論...)

##### (一)、校園用電電器及耗電量實測盤查：




指導學生用插座式簡易瓦特計進行電器耗電量量測

##### (二)、校園植栽盤查-並帶領學生認識校園植物：



帶領學生認識校園動植物更進而完成校園植栽盤查

(三)、校園高程盤查-帶領學生了解校園排水走向：



檢測公司到校進行高程測量時校長帶領學生一同認識與了解

(四)、資源回收教學-可回收資源分類教學：



學生動手查可回收資源與垃圾的區別



運用校園尋寶活動—讓學生更加清楚

(五)、科工館及樂活節能屋綠建築參訪



藉由科工館的互動式教具引導，讓學生更易於了解相關原理。

#### (六)、水土保持操作教學



藉由學校現有土堆進行水土保持教學-雨水沖刷實驗操作。

#### (七)塔樓國小「環境小小解說員」培訓

以學生為主體，教師為輔助，訂定行動方案及進行方式，並進行滾動式的修正。  
相關會議與活動佐證照片：



小小解說員及成員合照



開會討論行動方案



用電量盤查操作



相關盤查結果發表與討論



解說員培訓-科工館參訪



解說員培訓-樂活節能屋走訪



解說員培訓-泰安國小參訪



解說員培訓-績優學校走訪

## 伍、代結語：

在執行了一年的建構智慧化氣候友善校園計畫後，雖然有了些許初步的成果，然而，我們不敢自喜，反而是有些擔憂，憂的是原來我們對自己學校的認知原來這麼少；憂的是教師的永續素養是否足以指導學生面對未來生活；憂的是在頻繁的校長與教師調動中，如何將永續發展理念與藍圖貫徹下去。但是，在這快速變遷的環境中，卻也不容

許我們停下腳步，唯有更了解自己的學校環境，更加強學校教師的素養，如此才能逐步達到我們設定的願景，逐步達到 12 年國教所要求的素養導向的能力指標。

我們很高興能有建構智慧化氣候友善校園計畫，讓我們更了解學校的環境，更了解學校的問題與學校未來需要改造的方向，更透過校園碳盤查活動，了解到學校的碳足跡。也唯有如此，才讓塔樓國小能在減少碳排及積極負碳作為上有所規劃與作為，期待校園能成為學生開心、教師盡心、家長安心的零碳排學習場域，讓學生在這個園地快樂學習，成長茁壯，多元展能。

期望，在透過親師生全體成員的共同努力，能將建構智慧化氣候友善校園計畫所造成的良性的改變持續下去，讓塔樓國小能有下一個、下下一個基礎計畫。其次，在深入了解學校問題的同時，我們也將尋求更多的資源挹注，讓更多不同部門的經費，共同將現階段的問題解決。搭配朝向學校願景的學校本位課程的實施，定能讓塔樓國小的環境更加永續發展，且更能教導出具有環境永續素養的未來公民。