



# 112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：新北市

學校全銜：新北市金山區金美國民小學

# 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(111年)碳盤查成果	經由學校填報工作表，團隊回傳之圖表呈現	7-9
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	一個教師社群，統計研習場次	10-11
	國中小：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。	6
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。	7
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。 活動數量、人次統計。	3-6
	（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）		
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	14-15
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。	10-19

### 國中小任務說明

- |    |  |
|----|--|
| 目標 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 校訂課程整合可能</li><li>2. 科展或相關競賽整合可能</li><li>3. Micro: bit 整合推廣</li><li>4. 校內永續發展教育（含淨零碳排）推廣</li></ol> |
|----|--|

### 高中職任務

- |    |  |
|----|--|
| 目標 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 校訂必選修整合可能</li><li>2. 科展或相關競賽整合可能</li><li>3. 校內永續發展教育（含淨零碳排）推廣</li></ol> |
|----|--|

### 大學任務

- |    |  |
|----|--|
| 目標 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 校內外永續發展教育（含淨零碳排）、Micro: bit SDGs 推廣</li><li>2. 若學校已經有永續發展報告書，需要整合校內最新的永續發展報告書進行整體分析</li><li>3. 針對永續發展教育、淨零碳排有其推廣方案與模組</li></ol> |
|----|--|

# 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

校名：新北市金山區金美國民小學	地址：新北市金山區忠孝一路111號
學校年資：34	班級數：9
學校網址：www.gmes.ntpc.edu.tw	老師人數：18 學生人數：135
是否為縣市政府指定之防災避難中心	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
執行過探索計畫幾年	<input type="checkbox"/> 從未執行過 <input checked="" type="checkbox"/> 第 <u>5</u> 年

### 學校簡介

說明：

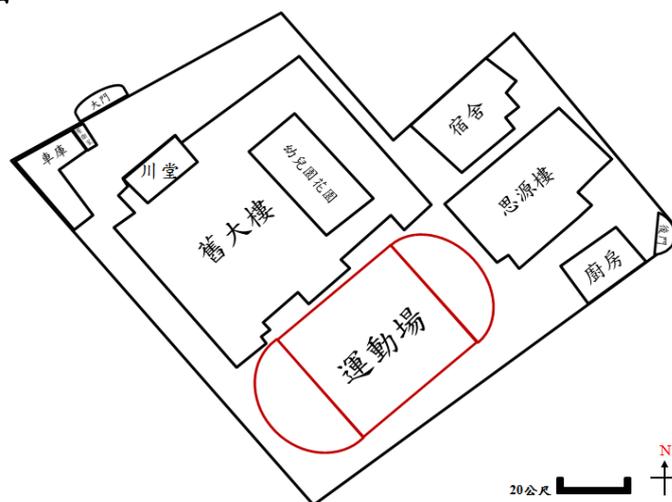
本校位於金山區中心、著名金山老街旁，設校迄今34年，周遭新舊社區雜處，但區域自然環境資源豐富，擁有溫泉、溼地、海洋、山林等寶藏，人文風貌深厚多元，蘊含魚路古道、金山老街、百年信仰、漁村風情等多元素材；學校因此發展出具在地永續特色的校本課程「金美四季」，目前已結合在地特色、配合年段學習需求，發展出社團、生態、海洋及藝術四大主題課程，以符應「活力創新、溫馨關懷、尊重包容、和諧共榮」之辦學願景。今年起亦連結SDGs目標及十二年國教精神，持續增加食農、閱讀及能源三大向度之教學活動，整體課程以「活力、生態、人文及創客」為發展主軸，預計二年內完成校園課程地圖以實踐「培養成就自我，具備合作創造力、探究思考力、關懷行動力、自信表達力的世界公民」的教育目標。

### 學校平面配置圖

#### 1. 金美國小 google 衛星地圖



## 2. 校舍平面配置圖



## 二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

	SDGs 17項指標	SDGs 連結 臺灣教育脈絡參考	與學校關聯說明(簡述即可)
■	目標3：良好健康和福祉 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	1.利用前年度蒐集及風力及風向數據、並考量人員身高等實際情形，進行導風板設計、窗戶方向及開口之模擬規劃。 2.考量在地氣候（強風多雨）、並滿足符合通風（導風）的前提下，東西曬的教學大樓如何規劃外遮陽導風板？
■	目標4：優質教育 確保包容和公平的優等教育，並為所有人提供終身學習機會	學校教育的品質 促進，延伸連結 至新課綱實施	利用共備、教師研習進行具永續校園/SDGs 理念的校訂課程教師演練，並邀請專家學者協助蒞校指導教學設計。
■	目標12：負責任的消費與生產 確保永續性消費和生產模式	零廢棄概念	利用既有蚓菜共生系統進行生廚餘再利用、食農教育之教學及可食地景建置

	SDGs 17項指標	SDGs 連結 臺灣教育脈絡參考	與學校關聯說明(簡述即可)
■	目標15：陸域生命 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	提升校園綠覆率面積、並進行校園綠地圖教學
■	目標16：和平正義與有力的制度 促進和平包容的社會，以促進永續發展，為全人類提供訴諸司法的途徑，並在各層級建立有效，當責和兼容的機構	校內環境政策、環境行動	因應教室全面安裝冷氣之政策，重新規劃教室通風排風

### 三、學校經營管理永續性構想

#### 1. 在地文史課程

- (1) **精進閱讀教學**：以「多讀、共讀及享讀」為閱讀教學主軸，提升學生閱讀文本量、培養學生閱讀習慣及分享閱讀心得。
- (2) **蹣續海洋方案**：持續辦理在地文史踏查、地質探索、特色資源等戶外教育教學活動，培養愛鄉愛土關懷情誼。

#### 2. 多元展能社團

- (1) **開辦學生社團**：開設陶笛社、籃球社、樂樂棒球、烏克麗麗社團、桌遊社、舞蹈社與藝術課程，並參與學校社區各項活動表演與比賽。
- (2) **精進校隊培訓**：以既有田徑隊、籃球隊及躲避球隊為主，精進團隊訓練。
- (3) **參加競爭型活動**：結合教育局、環保局及區域型活動，提供學生表演舞臺。

#### 3. 推動環境教育

- (1) **校園生態認識**：結合部訂課程、盤點校園動植物及生物多樣性認識，發展校園綠地圖。
- (2) **辦理食農教學**：建置校園可食地景、結合清水溼地及鄰近農場辦理食農教育教學，培養低碳飲食的觀念。

#### 4. 提升創客精神

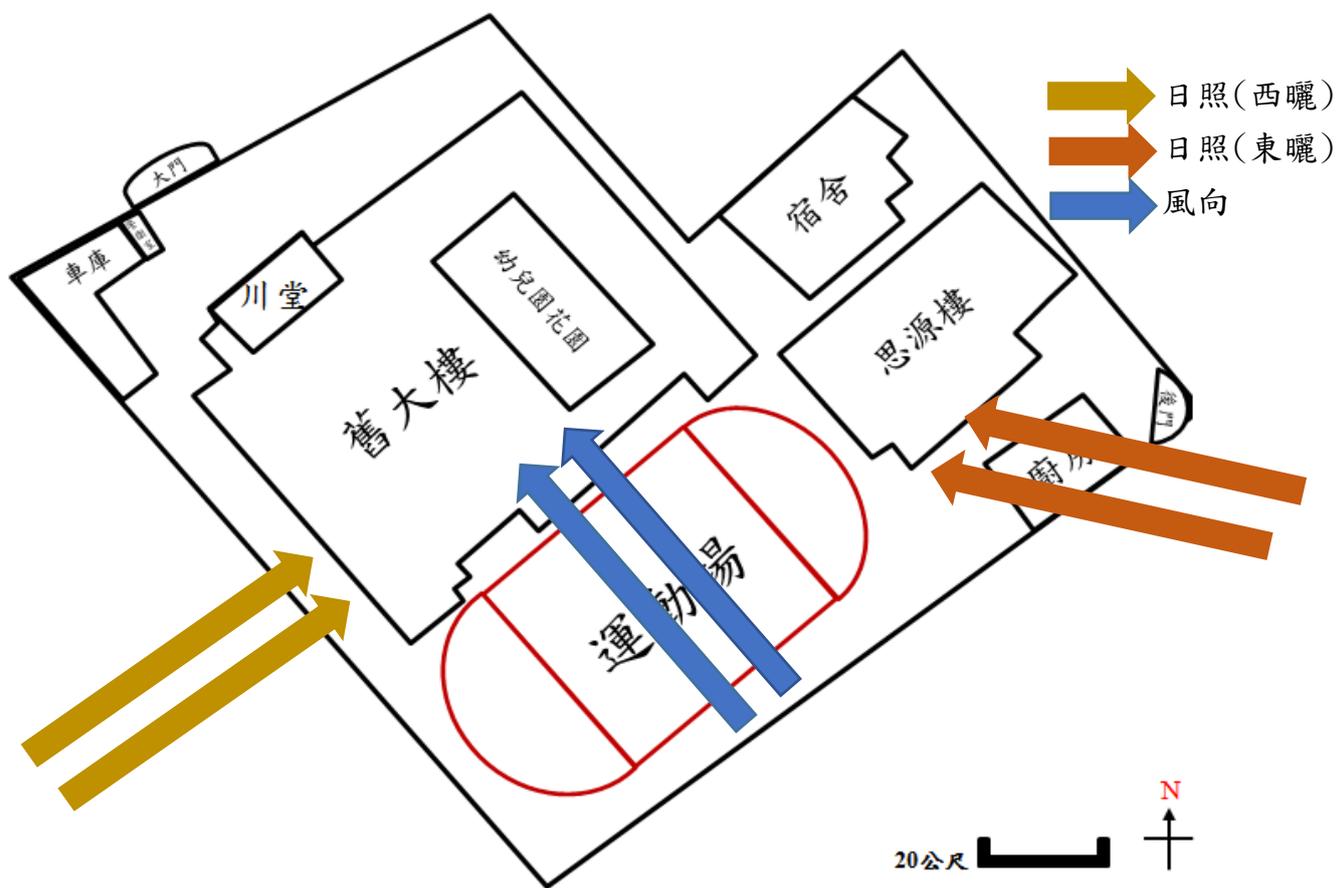
- (1) **扎根能源教育**：利用鄰近資源（核一廠、核二廠及金山地熱），建構學生能源概念，並養成節能減碳的行動力。
- (2) **精緻藝術教學**：結合朱銘美術館及既有藝術深耕計畫，持續推動藝術課程，提供學生多元學習機會。

## 貳、環境基礎篇

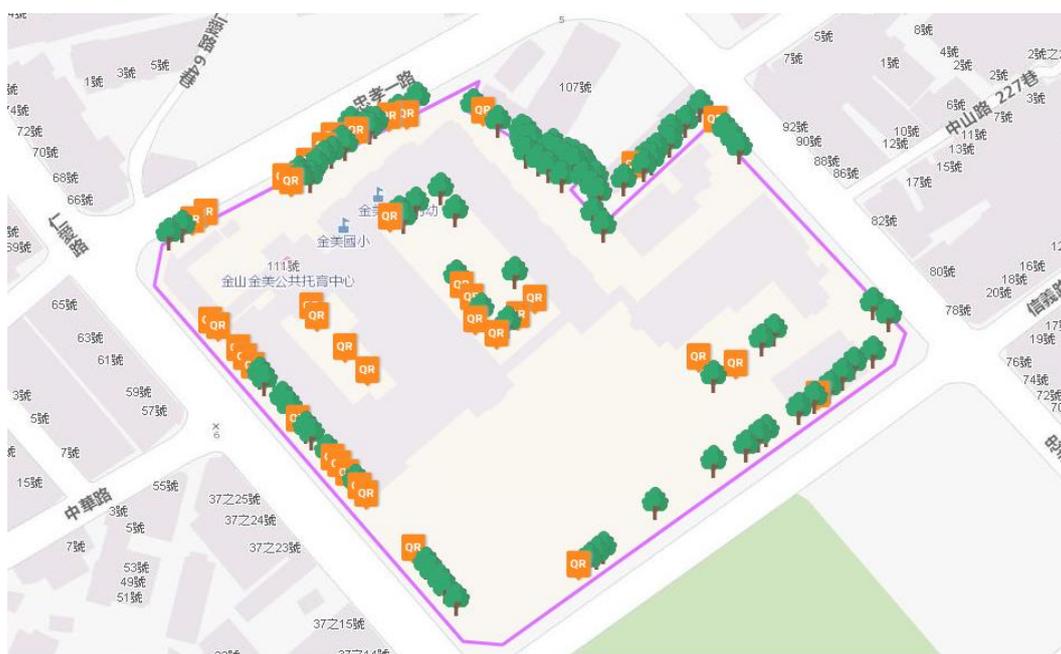
(請在具有比例、方位標準之學校平面配置圖/測量圖上繪製以下基礎資料)

### 一、學校在地基礎物理環境盤查

(一) 風向調查圖(區域尺度/學校尺度)及日照調查圖(整體學校/室內)



(二) 生態調查圖(針對樹木)



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)

### 一、學校四大循環面向盤查

(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。

執行說明 循環面向	探索面向	執行內容	說明
資源碳循環	A-3有機碳循環資源	廚餘堆肥	學校已有蚓菜共生設施進行生廚餘堆肥
		食農作為	蚓菜共生系統，立式耕管種植可食蔬菜。
水與綠系統	B-1水循環	自然滲透與澆灌	盤點可敲除之硬鋪面，以增加綠覆面積，結合既有雨水系統進行澆灌
	B-2綠基盤	環境友善鋪面	
能源與微氣候	C-2溫熱外環境	日照與陰影	盤點學校建物日照及教室內部通風，提升校園環境品質定期定點紀錄風速、風向與溫度。
	C-3校園通風	穿越型通風路徑	
環境與健康	D-1室內環境品質	通風換氣、排熱 排污	蒐集教室 CO2 濃度風力及溫溼度數據，提供未來環境改善之依據。

### 二、從學校基準年(111年)碳盤查成果與各項監測數據(EMS、Micro: bit、Arduino 等)

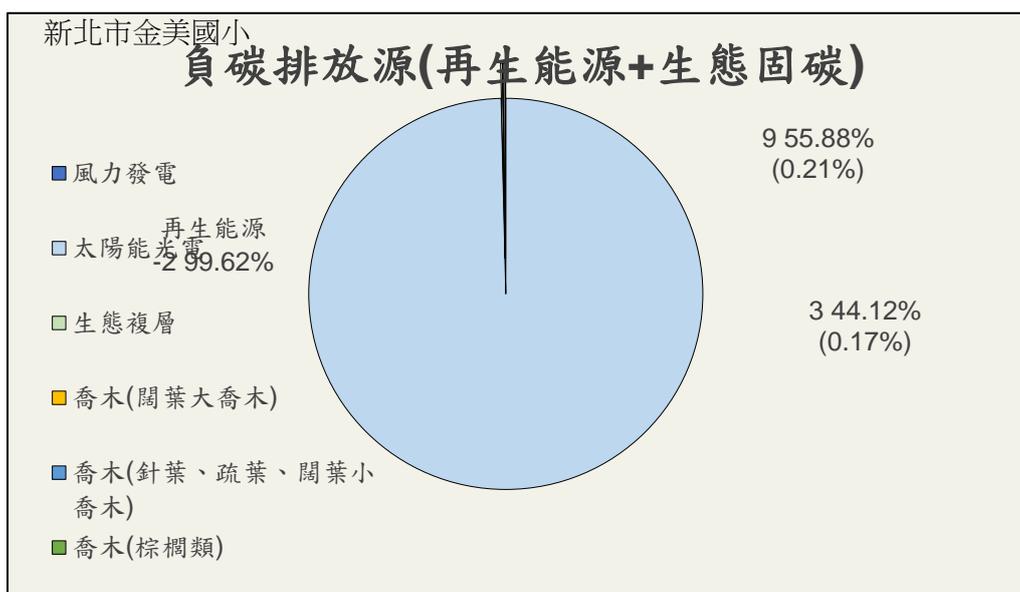
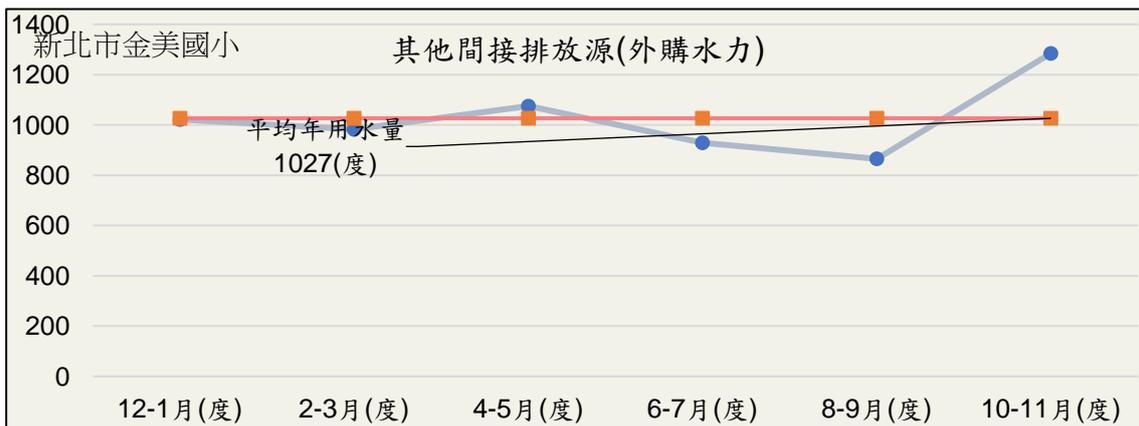
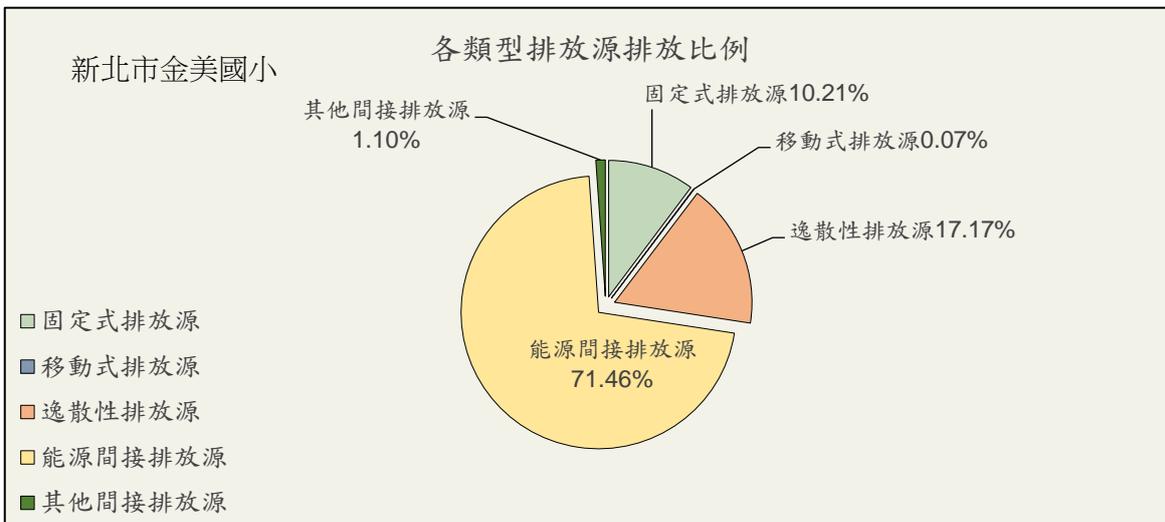
各類別排放源或比例	固定式排放源	移動式排放源	逸散性排放源	能源間接排放源	其他間接排放	總排放量	自設排放源及減碳作為/策略	
碳排放量 (公噸CO <sub>2</sub> eq/年)	9.173010628	0.0613932	15.43112578	64.229715	0.3350496	89.23029424	172.4546987	使用 <b>臺北</b> 自來水管業處
占總排放量比例 (%)	10.28%	0.07%	17.29%	71.98%	0.38%	100.00%		
各類別排放源或比例	固定式排放源	移動式排放源	逸散性排放源	能源間接排放源	其他間接排放	總排放量	自設排放源及減碳作為/策略	
碳排放量 (公噸CO <sub>2</sub> eq/年)	9.173010628	0.0613932	15.43112578	64.229715	0.991599	89.88684364	172.4885442	使用 <b>臺灣</b> 自來水管業處
占總排放量比例 (%)	10.21%	0.07%	17.17%	71.46%	1.10%	100.00%		
填報順序								
2、固定式排放源	燃料使用(燃料油、天然氣、液化石油氣、汽油、柴油)							
3、移動式排放源	燃料使用(車用汽油、柴油、潤滑油)							
4、逸散性排放源	污水排放源(平日日間使用學生、平日夜間使用學生、假日使用學生、住宿人數、平日日間員工、平日夜間員工、假日員工)；滅火器與冷媒排放源(二氧化碳滅火器補充、冷媒補充、細理設備及補充量)							
5、能源間接排放源	外購電力							
6、其他間接排放源	外購水力							
7.1.1、自設排放源(再生能源)	再生能源(風力發電、太陽能發電)							
7.1.2、自設排放源(生態固碳)	生態固碳(綠色碳匯)							
7.2.1、減碳作為/策略 (碳匯埋入+埋碳埋入+設備節能)	建築節能(降低環境熱負荷-減少空調使用、以自然採光減少燈光照明，進而達成減碳效益) 設備節能(汰舊換新為節能水器)；(空調節能-汰換為節能空調、空調使用管理)；(照明節能-汰換為高效率節能燈具、開關控制迴路及其他燈具節能)；(飲水機加裝定時器)；(事務機器設備管理)(汰換為節能冰箱)							
7.2.2、減碳作為/策略(水資源循環再利用)	水資源循環再利用(雨水回收再利用、中水回收再利用、使用管理&節水器材)(地下水使用統計)							
7.2.3、減碳作為/策略(低碳運輸)	低碳運輸(公務車使用之減碳措施)							
8、盤查基準年前已完成減碳作為/策略	過去因降低環境熱負荷而達成減碳效益、過去汰舊換新為節能水器、過去汰換為節能空調、過去汰換為高效率節能燈具、過去汰換為節能冰箱、過去裝設節水器材							
9、各項類別排放係數								

需注意只有欄位底色為此顏色 才需請校方進行填寫

經由學校填報工作表，團隊回傳之圖表呈現

三、綜整學校面對課題（透過上述盤查，提出學校面臨課題）

(一) 能源間接排放源比例佔71.46%，因建築物東西曬且平行風，如何在自然環境下導風室內且通風，減少在夏季班級開冷氣的時間。



(二)能源管理系統相關數據



112年



111年

累計耗電量(KWH)



112年



111年

碳排放量(KG)

1. 能源管理系統111年底開始設置使用，112年4月於斑斑有冷氣方案下施作用電介接回能源管力系統，由圖所示，五月為冷氣使用高峰期，如何減少冷氣開啟時間及溫度調控為首要目標。
2. 校內總電表尚未介接能源管理系統，可後續增加，以利即時數據分析。
3. 於今年增設微型氣象站，含雨量計、風力風速計、CO百葉箱、溫濕百葉箱，後續可增設一間教室內相關設備，為實驗組，便於改善相關通風或降溫策略檢視。

## 參、永續發展教育篇

### 一、SDGs 生活實驗室教師社群



能源教育教師研習



能源教育教師研習



能源教育參訪(景文科大)



教師增能研習-淨零排放全民推廣訓練課程  
(國立臺東大學)



食農教育校訂課程討論



自造教育科及科技中心教學設計工作坊



能源教育校際交流(澳底、秀朗、金美)



能源教育校際交流(崁腳、雲林頂湖、金美)

## 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。



食農教育-蜆菜共生農場食在地



食農教育-蜆菜共生農場食在地



食農教育-蜆菜共生農場食在地



食農教育-蜆菜共生農場食在地



納入校訂課程



食農教育-吃當季水果



能源小尖兵培訓



能源小尖兵會議討論



能源小尖兵培訓



能源小尖兵討論規劃設計建築物降溫方式



定時定點測風速及方位



室內外相關數據測量與紀錄



智高能源教具教材課程



完成圖



校際交流(風力車與風箏)



校際交流(風力車與風箏)



校際交流(風力車與風箏)-相互討論



結合校訂課程-海洋文化



能源教育課程



節約能源創意七十二變小劇場創作競賽



### 三、校務發展 SDGs 盤查

SDGs 17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*	學校現況簡述
目標2 ■	<b>消除飢餓</b> —終結飢餓，實現糧食安全和改善營養，並促進農業永續發展。	<u>食農教育，延伸至糧食浪費</u>  午餐的廚餘量？以及處理方式？。	結合校定課程，傳遞吃當季當地食材，並減少食物浪費及減少剩食。學生利用蚓菜共生系統，種植管耕蔬菜，分解生廚餘。
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。	<u>校園內生活、學習品質與健康</u>  健康校園環境狀況？	利用前年度模擬規劃導風模式，考量在地氣候（強風多雨）、並滿足符合通風（導風）的前提下，利用課程使學生討論除導風外如何讓室內降溫。
目標4 ■	<b>優質教育</b> —確保包容和公平的優等教育，並為所有人提供終身學習機會。	<u>學校教育的品質促進，延伸連結至新課綱實施</u>  課程設計是否考量多元文化需求？以及促進優質的方案？...等。	將環境教育納入校訂課程，培育親師生環境永續的素養

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 <sup>※</sup>	學校現況簡述
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。	<u>能源教育</u> 用電量的監測？使用可再生能源？碳盤查、管理與二氧化碳減量措施？節電措施？能源知識課程？	校園能源管理系統監測、進行111年度碳盤查、能源小尖兵進行節電宣導及定期定點紀錄教室 CO2濃度、持續風力車課程、結合太陽能系統定時進行二樓草皮澆灌
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。	<u>零廢棄概念與循環經濟</u> 綠色採購？減少一次性用品策略？廢棄物(包括廚餘)處理？低碳里程？	利用既有蚓菜共生系統進行生廚餘再利用、食農教育之教學及可食地景建置 宣導走路上學 校內無提供一次性用品，並於校外活動請師生自備環保餐具。

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

一、教師社群

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.02	教師會議凝聚共識	18	
112.03、112.04、112.09	結合家長日及親職講座辦理工作坊	50	
112.03-112.12	年段社群會議定期討論課程	18	
112.04-112.08	校園碳盤查	10	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.04	邀請專家學者到校蒞臨指導	15	

## 二、增能活動(參訪、工作坊...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.05	能源教育教師研習	20	
112.02	能源教育優質場域參訪 綠建築(郭元益)	32	
112.08	淨零排放教師增能研習	12	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.01	自造教育科及科技中心教學設計工作坊	5	
112.07、 112.11	能源教育校際交流	42	

### 三、教學活動(配合盤點、課程融入實踐記錄...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112..04	結合自然課程介紹碳匯相關內容	31	
112.09- 112.11	食農教育-利用蚓菜共生系統種菜、 採收、烹煮	22	
112.05	食農教育-食當季食材減少碳足跡	16	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.04-12	能源小尖兵培訓	6	
112.09	結合校定課程-食當地食材減少碳足跡	22	

#### 四、其他(課程討論、盤點討論...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.05-11	食農教育、能源教育等相關課程討論	18	
112.02-10	教師社群針對計畫盤點討論	8	

#### 伍、代結語：

學校邁向智慧化氣候友善校園的願景與看法。

期許能藉由計畫讓學校師生更能對永續概念愈來愈熟稔，而針對智慧化部分，學校仍尚須努力，如何讓教師對數據有感且能分析，進而深化到教學，往後希望能持續改善校園相關智慧化設備，讓學校能有個舒適又節能的環境。