



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：苗栗縣	學校全銜：苗栗縣大湖鄉東興國民小學
計畫團隊主要聯絡人	姓名(含職稱)：羅興發教導主任 電話：037-992815-12 電子信箱：losingfa@gmail.com

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	
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
	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。	
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。	
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。	
	（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	
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。	

國中小任務說明

目標	<ol style="list-style-type: none">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
----	--

高中職任務

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

大學任務

目標	<ol style="list-style-type: none">1. 校內外永續發展教育（含淨零碳排）、Micro: bit SDGs 推廣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3. 針對永續發展教育、淨零碳排有其推廣方案與模組
----	--

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：苗栗縣大湖鄉東興國民小學	地址：苗栗縣大湖鄉東興村下湖 37 號
學校年資：63	班級數：6 幼兒園：1
學校網址： https://www.dss.mlc.edu.tw/	老師人數：17 學生人數：41
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	第 4 年
學校簡介	
<p>本校位於馬拉邦山東興村，以賞楓、觀雲海、高冷草莓石階梯田著稱。全校 6 班，學生人數 38 人，屬於偏鄉小校。</p> <p>本校共 4 棟建築物，其中 1 棟 2 層樓建築物，主要是行政、教學使用，內含普通教室 6 間，電腦教室 1 間、科任教室 1 間、健康中心 1/3 間、校長室 2/3 間、教師辦公室 1 間。另有 3 棟，分別為 2 棟宿舍與 1 間圖書室。</p> <p>本校目前推展的活動，包含學習太鼓、紙黏土、客家竹板、種植多肉，以及鼓勵學生踴躍投稿，從開學至今，短短四個月，已刊登 16 篇文章，對一個偏小校而言，實屬難得。</p> <p>就校園地形而言，因身處馬拉邦山腰，故地形有非常大的高低落差，包含司令台兩側的樓梯、無障礙坡道，通往圖書館的樓梯等，以及塵土飛揚的紅土跑道，對學生的日常安全和身體健康著實困擾!皆需要申請探索計畫，協助學校尋找問題，解決問題。提供學校一個更完善的學習環境。</p>	
學校平面配置圖	



二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	與本計畫之關聯性
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	本學區之家長社經地位偏低，學生多屬弱勢族群，此計畫可讓學生參與討論，提升其對環境的敏感度，亦增強其問題解決能力，習得終身學習的能力。
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	本校校本課程以食農教育為主，因此環境的改善，有助於在地食農教育的推廣活動。
目標 4：教育品質 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	此計畫將由學生共同參與討論，在參與的過程中，即包含了自發、互動與共好的過程，提供學生帶著走的能力。
目標 11：永續城市 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	本校社區為草莓特色產業發展區，學校與社區緊密的連結，此計畫有助於改善學校環境，亦更能提升社區人士到校活動的安全性。
目標 13：氣候行動 採取緊急行動對抗氣候變遷及其影響	氣候變遷、環境變遷	此計畫有包含改善跑道塵土飛揚的問題，由此影響空氣品質的問題，可延伸至探討氣候變遷是否與校園空氣和

		環境有關。
目標 15：陸地生態 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	校園位於馬拉邦山之山腰處，可藉由此計畫，探索於此地理位置之校園生態環境。

三、學校經營管理永續性構想

(一) 規劃選擇探索面向：

學校學生家庭多數以草莓做為經濟作物，草莓不但是學生家庭賴以為生的生計，也是家鄉在地的特色特產，草莓=大湖=家鄉的概念化連結非常強烈，故本校以「有莓真好」規劃校本特色課程，橫向連結與草莓相關的課程。然而，生活並非如此美好，種植草莓的過程並非一帆風順，常會遇到許多問題與困難，有些甚至是突然發生整片莓田感染生病，讓種植者措手不及，一夕損失慘重，學生家庭叫苦連天，生活頓失依靠，影響學生甚鉅，故選擇以此方向進行探索。

(二) 基礎資料調查規劃：校園環境基礎資料盤點與檢視規劃調查校園基礎環境策略方法（包含日照、降雨、風向、鋪面、生態、動線）。

1. 教師和學生共同進行校園資源盤點及檢視校園環境。
2. 邀請對於學校環境有專精的家長，給予校內教師及學生給予增能課程。
3. 邀請專家協助指導學校如何調查校園基礎環境。
4. 邀請講師針對校內環境給予校內教師增能研習。
5. 邀請建築師針對學校環境給予適當的規劃指導。
6. 規劃選擇探索面向：

選擇探索面向與對應 SDGs，規劃盤查校園環境問題策略與方法（包含室內學習環境面向、水資源面向、能源面向、土地面向、生態棲地面向、災害面向、其他面向）。

(三) 課程引導教學設計：

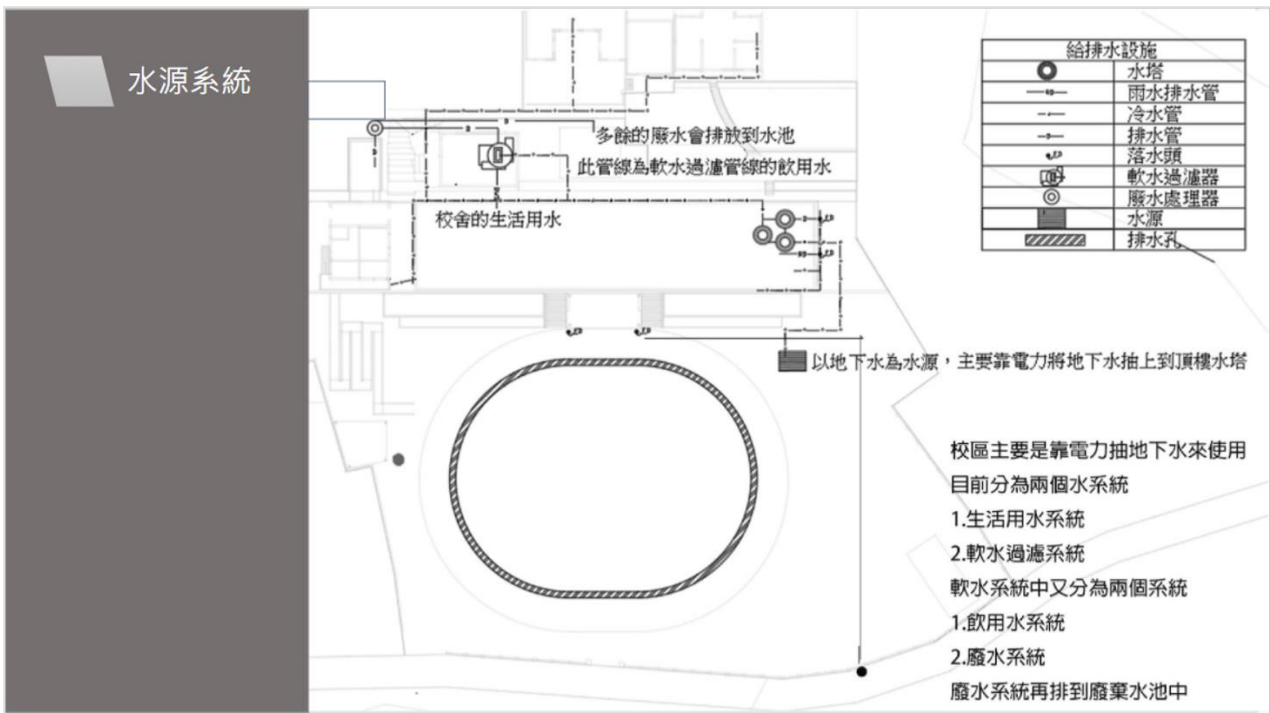
概說	從團體討論、資料蒐集，思考賴以維生的草莓種植遇到生存問題如何解決改善問題？
A 單元大概念 關懷在地家鄉產業 ，期待培養會解決問題、善於思考的好學生，同時也能夠穩定培養家鄉好草莓，培養學生核心素養及學科橫向整合及實作能力，提升國際競爭力，達到 深化、優化、活化 的效能。	B 問題 突然下起的傾盆大雨，準備採收的草莓表皮傷痕累累，整盆草莓看起來懨懨一息，所有的種植成本已經投入，大家都等著採收草莓卻遭此惡運，難道我們真的如俗語說的，種田人就只能看天吃飯嗎？就只能靠運氣，運氣好，就歡喜採收，運氣不好，就要血本無歸了嗎？身為家鄉的一份子，請你運用所學，系統思考該怎麼解決這個問題呢？除了種草莓之外，我們還可以怎樣發揮草莓的價值，讓草莓不只是食物，而具有話題性提升能見度，像最近最熱門的鬼滅之刃一樣超有話題的？

	想一想?可以利用什麼方法可以讓更多的人了解種草莓的辛苦，一起珍惜辛苦種植的草莓。讓我們成為守護家鄉的創意家。
C 學生能知道 1. 草莓生長遇到的疾病。 2. 更新改造的意義。 3. 氣候變遷對生態造成的影響。	D 能做到 1. 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察、記錄、訪查及查詢資料，進而能察覺種植草莓過程中遇到的問題。 2. 能關注家鄉自然與人文環境變遷，關注生活問題及其影響，並思考種植草莓過程中遇到的問題之解決方法及創意開展行動。 3. 透過 PBL 專題研究報告自己對於種植草莓過程中觀察遇到的困難及解決策略。
大概念價值定位	關係
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 具備擬訂計畫與實作的能力，並以創新思考方式，因應日常生活環境。
課程目標	透過共同討論與資料搜尋，深刻思考賴以維生的草莓種植遇到生存問題與如何解決改善問題。
表現任務	1. 學生能製作草莓生長 PPT 簡報 2. 學生能發表草莓生長 PPT 簡報 3. 學生能完成研究問題與主題的海報 4. 學生能與社區農事專家互動發表並回答
課程脈絡	發現問題〉共同討論〉多面向思考〉決定發展方向
素養發展	察覺力、解決問題能力、創造力
思考工具	T 型圖

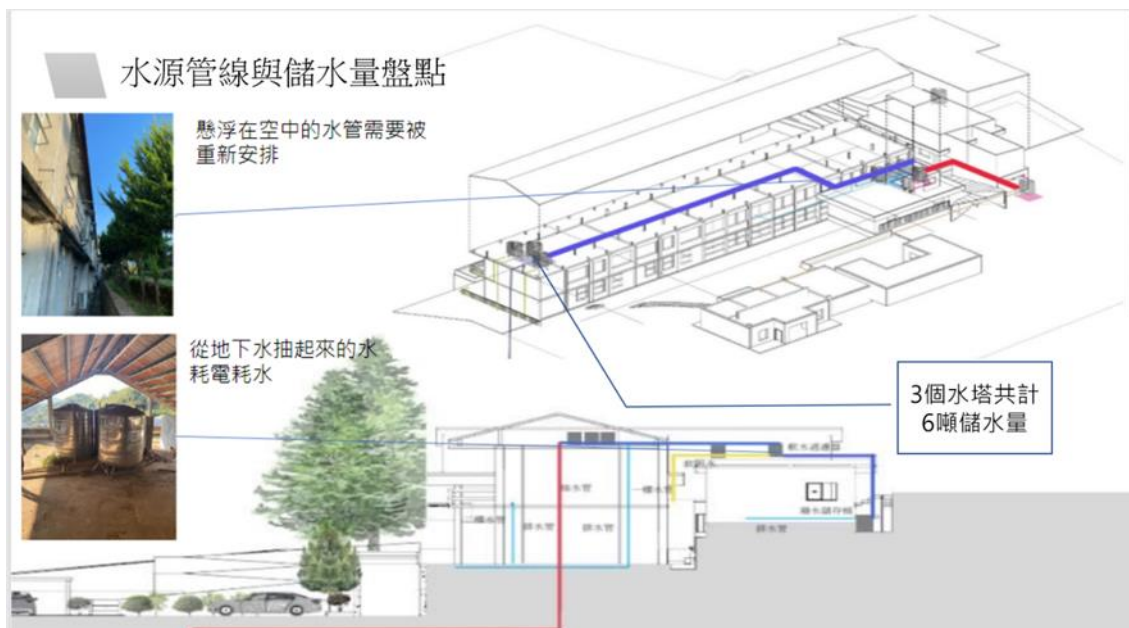
貳、環境基礎篇

(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



二、學校四大循環面向盤查



三、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)

經由學校填報工作表，團隊回傳之圖表呈現

填報順序：請往下方欄位填寫

校方填寫欄位

固定式排放源碳排放當量	0.0000	公噸CO ₂ e/年
-------------	--------	-----------------------

固定式排放源(燃料使用)*					
*計算公式：燃料使用碳排放當量計算=各項燃料類別排放量加總					
燃料使用碳排放當量		0.0000	公噸CO ₂ e/年		
*計算公式：排放量計算=(使用量 X 溫室氣體排放係數 X CO ₂ 的GWP值1)/1000+(使用量 X 溫室氣體排放係數 X CH ₄ 的GWP值25)/1000+(使用量 X 溫室氣體排放係數 X N ₂ O的GWP值298)/1000					
燃料類別	備註	有無使用	使用量		排放量計算(公噸CO ₂ e/年)
			每年使用量	單位	
燃料油	煤油	無		公升/年	0.0000
天然氣(NG)	管線瓦斯	無		度/年	0.0000
液化石油氣(LPG)	桶裝瓦斯	無		公斤/年	0.0000
汽油		無		公升/年	0.0000
柴油		無		公升/年	0.0000

填報順序：請往下方欄位填寫

校方填寫欄位

移動式排放源碳排放當量	0.0000	公噸CO ₂ e/年
-------------	--------	-----------------------

移動式排放源(燃料使用)*				
*計算公式：燃料使用碳排放當量計算=各項燃料類別排放量加總				
燃料使用碳排放當量		0.0000	公噸CO ₂ e/年	
*計算公式：排放量計算=(使用量 X 溫室氣體排放係數 X CO ₂ 的GWP值1)/1000+(使用量 X 溫室氣體排放係數 X CH ₄ 的GWP值25)/1000+(使用量 X 溫室氣體排放係數 X N ₂ O的GWP值298)/1000				
燃料類別	有無使用	使用量		排放量計算(公噸CO ₂ e/年)
		每年使用量	單位	
車用汽油	無		公升/年	0.0000
柴油	無		公升/年	0.0000
煤油	無		公升/年	0.0000
潤滑油	無		公升/年	0.0000

填報順序：請往下方欄位填寫

校方填寫欄位

能源間接碳排放當量	23.4199	公噸CO ₂ e/年
-----------	---------	-----------------------

能源間接排放(外購電力：依各校電錶數量填寫)*

*計算公式：外購電力碳排放當量計算=(總用電度數 X CO₂溫室氣體排放係數 X CO₂的GWP值1)/1000

外購電力碳排放當量	23.4199	公噸CO ₂ e/年
總用電度數	47313	度
電費節數：1個月一期	2個月一期	1個月一期

如何選擇電費期數請洽操作手冊P14

電號	備註 (電錶裝設位置、供電範圍)	每期用電度數					
		12-1月(度)	2-3月(度)	4-5月(度)	6-7月(度)	8-9月(度)	10-11月(度)
需補上電號	東興國小	6151	8540	8062	8485	7893	8182

填報順序：請往下方欄位填寫

校方填寫欄位

再生能源減少碳排放當量	0.3846	公噸CO ₂ e/年
-------------	--------	-----------------------

負碳排放源(再生能源)*

*計算公式：減碳量計算=(每年實際發電度數/每年總發電量 X CO₂溫室氣體排放係數 X CO₂的GWP值1)/1000

類別/措施	有無使用/減碳情形	計算項目	校方填寫欄位	單位	減碳量
風力發電	無	每年實際發電度數(kWh)		kgCO ₂ e/度電(kWh)	0.0000
太陽能光電	有	每年實際發電度數(kWh)	777	kgCO ₂ e/度電(kWh)	0.3846

填報順序：請往下方欄位填寫

校方填寫欄位

生態固碳量 (學校盤查邊界內)	3.2337	公噸CO ₂ e/年
--------------------	--------	-----------------------

生態固碳量 (學校盤查邊界外)	0.0000	公噸CO ₂ e/年
--------------------	--------	-----------------------

自產綠氣源(生樂園區)*

*計算公式：綠氣源自產量計算=各樹種木植量 X 固碳量 X 固碳率

*計算公式：各樹種木植量計算=行 X 樹種面積 X 植物固碳量 / 1000

*樹木：垂直高度 > 5m，且每行需要計算樹木總面積以計算行長；垂直高度 < 5m，計算一行樹木在種植間距或最大面積以計算行長

*木植：以實際樹冠投影面積計算樹木面積；樹種定義：木植係30cm以上或樹齡20年以上之樹木

類別/樹種	樹種木植量	有無栽種	栽種面積	單位	植物固碳量 (kgCO ₂ e/m ² .yr)	綠氣源固碳量(公噸CO ₂ e/年)	
生態環境 (學校盤查邊界內)	生態環境	大小喬木、灌木、喬木等混生區 (喬木樹徑≤3.5m以上)	有	700	平方公尺	2.00	1.4000
		闊葉大喬木	有	818	平方公尺	1.50	1.2270
	喬木	闊葉小喬木、針葉喬木、蕁麻喬木	有	230	平方公尺	1.00	0.2300
		蕁麻	無	0	平方公尺	0.66	0.0000
		灌木(每平方公尺植栽2株以上)	有	112	平方公尺	0.50	0.0560
		多年生藤蔓	有	24	平方公尺	0.40	0.0096
		蘆花田園、自然式草堆、水生植物、草坪	有	417	平方公尺	0.30	0.1251
		海圍綠行、標準式綠地	有	620	平方公尺	0.30	0.1860

類別/樹種	樹種木植量	有無栽種	栽種面積	單位	植物固碳量 (kgCO ₂ e/m ² .yr)	綠氣源固碳量(公噸CO ₂ e/年)	
生態環境 (學校外圍區域其他， 紅線外學校盤查邊界外)	生態環境	大小喬木、灌木、喬木等混生區 (喬木樹徑≤3.5m以上)	有		平方公尺	2.00	0.0000
		闊葉大喬木	有		平方公尺	1.50	0.0000
	喬木	闊葉小喬木、針葉喬木、蕁麻喬木	有		平方公尺	1.00	0.0000
		蕁麻	有		平方公尺	0.66	0.0000
		灌木(每平方公尺植栽2株以上)	有		平方公尺	0.50	0.0000
		多年生藤蔓	有		平方公尺	0.40	0.0000
		蘆花田園、自然式草堆、水生植物、草坪	有		平方公尺	0.30	0.0000
		海圍綠行、標準式綠地	有		平方公尺	0.30	0.0000

喬木相關種類請洽操作手冊19

填報順序：請往下方欄位填寫			建築節能減少碳排放當量	0.0000	公噸CO ₂ e/年
低碳建築減少碳排放當量	19.7353	公噸CO ₂ e/年	相加	設備節能減少碳排放當量	19.7353 公噸CO ₂ e/年

減碳作為/策略(建築節能)*					
*計算公式：因降低環境熱負荷而減少空調使用=(每年總節電量 X CO ₂ 溫室氣體排放係數 X CO ₂ 的GWP值1)/1000					
類別/措施	有無使用/汰換/執行	填寫本年度因降低環境熱負荷達成減碳效益	每年總耗電量*	度	
降低環境熱負荷 (減少空調使用)	無	因降低環境熱負荷而減少空調使用 (可參考a、b、c、C公式)	計算空間範圍 & 執行措施		
			總節電量		
			計算方式： 請校方填寫計算方式		
			因降低環境熱負荷而減少空調使用之減碳量		
			0.0000		公噸CO ₂ e/年
*若校方無法計算，可使用本工具所提供之計算方法填寫					
a. 單一空調(即規格)每年使用用電量=每日平均使用小時 X 每年平均使用天數 X 額定冷氣消耗電功率標示值(kW)					
b. 單一空調(即規格)每年使用節電量=(計算空間平均降低溫度 X 6%) X a					
c. 樓層、使用功能相同之教室(空間)節電量=b X 樓層、使用功能相同之教室(空間)數量 X 單一教室使用同規格冷氣數量					
C. 總節電量=c1+c2+c3+c4+c5+					
類別/措施	有無使用/汰換/執行	填寫本年度因降低環境熱負荷達成減碳效益	每年總耗電量*	度	
降低環境熱負荷 (以自然採光減少燈光照明)	無	未進行以自然採光減少燈光照明改善 (可參考a、A公式)	計算方式： 請校方填寫計算方式		
			每年總耗電量*		
			計算方式： 請校方填寫計算方式		
			(未改善前-改善後)每年總耗電量=每年總節電量		
			0		度
			以自然採光減少燈光照明之減碳量		
			0.0000		公噸CO ₂ e/年
*若校方無法計算，可使用本工具所提供之計算方法填寫					

			(未改善前-改善後)每年總耗電量=每年總節電量		
			0		度
			以自然採光減少燈光照明之減碳量		
			0.0000		公噸CO ₂ e/年
*若校方無法計算，可使用本工具所提供之計算方法填寫					
a. 汰換舊型單一燈具每年耗電量=(燈具瓦數(W)/1000) X 燈具數量 X 每年平均使用小時					
A. 汰換舊型前每年總耗電量=a1+a2+a3+a4+a5					
b. 改善後單一燈具每年耗電量=(燈具瓦數(W)/1000) X 燈具數量 X 每年平均使用小時					
B. 改善後每年總耗電量=b1+b2+b3+b4+b5...					

減碳作為/策略(設備節能)*					
*計算公式：各項類別減碳量計算=(每年總節電量 X CO ₂ 溫室氣體排放係數 X CO ₂ 的GWP值1)/1000					
類別/措施	有無使用/汰換/執行	填寫本年度汰舊換新成使用節能熱水器之耗電量	每年總耗電量*	度	
將舊式熱水器汰舊換新成 使用節能熱水器 (太陽能熱水器/熱泵熱水器 ...)	無	汰換前熱水器 (可參考a公式)	計算方式： 請校方填寫計算方式		
		汰舊換新成使用節能熱水器 (可參考b1、b2、b3公式)	使用節能熱水器種類		
			每年總耗電量		
			計算方式： 請校方填寫計算方式		
			(汰換前熱水器-汰舊換新成使用節能熱水器)每年總耗電量=每年總節電量		
			0		公噸CO ₂ e/年
			本年度汰舊換新成使用節能熱水器之減碳量		
			0.0000		公噸CO ₂ e/年
*若校方無法計算，可使用本工具所提供之計算方法填寫					
a. 汰換前熱水器每年總耗電量=(額定消耗功率(kW) X 平均每日加熱小時 X 平均每年使用加熱天數)+(每年保溫平均耗電量)					
b1. 汰換前熱水器每年總耗電量=輔助電熱功率(kW) X 平均每次加熱小時 X 平均每年使用加熱天數					
b2. 熱泵熱水器每年總耗電量=平均每日製熱水量 X (加熱溫度-常溫溫度) / (860XCOP標示值) X 平均每年使用加熱天數					
b3. 汰換前熱水器每年總耗電量=平均每日製熱水量 X (加熱溫度-常溫溫度) / (860XCOP標示值) X 平均每年使用加熱天數					

類別/措施	有無使用/汰換/執行	填寫本年度汰換節能空調耗電量	每年總耗電量*	度	
空調節能 (汰換為節能空調)	有	汰換前空調 (可參考a、A公式)	計算方式： 請校方填寫計算方式	19219	
		汰換後空調 (可參考b、B公式)	計算方式： 請校方填寫計算方式	12601.6	
			(b)汰換前每年耗電量2.73kW*704*10=19219.2		
			(b)汰換後每年耗電量1.79*704*10=12601.6		
			(汰換前空調-汰換後空調)每年總耗電量=每年總節電量		
			6617.4		度
			本年度汰換節能空調之減碳量		
			3.2756		公噸CO ₂ e/年
*若校方無法計算，可使用本工具所提供之計算方法填寫					

類別/措施		有無使用/汰換/執行	空調節每年總耗電量*	度
空調節能使用管理 (可使用EMS系統記錄,若無連接EMS系統之空間可利用本工具所提供之計算方法計算)		無	計算方式: 請校方填寫計算方式 計算空開範圍 & 執行措施 空調節每年總耗電量* 計算方式: 請校方填寫計算方式	執行措施參考 降低每日使用空調節時間 (宿舍等空間)增設電源插卡系統 其他: 度
(使用管理前-使用管理後)每年總耗電量=每年總節電量			0	度
空調節能使用管理之減碳量			0.0000	公噸CO ₂ e/年
*若校方無法計算,可使用本工具所提供之計算方法填寫				
a.(管理前)第一空開節別每年總耗電量=(額定冷氣電力消耗功率標示值(kW) X 空調節規格數量 X 平均每年使用小時)				
b.(管理前)第二空開節別每年總耗電量=aX相同空開數量				
B. (管理前)空調節每年總耗電量=b1+b2+b3+b4+b5+				
a.(管理後)第一空開節別每年總耗電量=(額定冷氣電力消耗功率標示值(kW) X 空調節規格數量 X 平均每年使用小時)				
b.(管理後)第二空開節別每年總耗電量=aX相同空開數量				
D.(管理後)空調節每年總耗電量=d1+d2+d3+d4+d5+				

類別/措施		有無使用/汰換/執行	填寫本年度汰換為高效率節能燈具耗電量				
			汰換前燈具規格/數量		高效率節能燈具規格/數量		
			燈具規格(燈管w*隻)	數量	燈具規格(燈管w*隻)	數量	
換為高效率節能燈具	有	汰換前燈具 (可參考 A、B 公式)	T5燈管(2W)	31	163	20	163
			每年總耗電量* 計算方式: 請校方填寫計算方式	2021.2	度	汰換前燈具(T5燈管2w)每年耗電量=62*1000*200*163=2021.2	
汰換為高效率節能燈具 (可參考 B、C 公式)	有	汰換前燈具 (可參考 A、B 公式)	T5燈管(2W)	31	163	20	163
			每年總耗電量* 計算方式: 請校方填寫計算方式	652	度	汰換前燈具(LED平均耗電20w)每年耗電量=20*1000*200*163=652	
(汰換前燈具-汰換為高效率節能燈具)每年總耗電量=每年總節電量			1369.2	度			
本年度汰換為高效率節能燈具之減碳量			0.6778	公噸CO ₂ e/年			
*若校方無法計算,可使用本工具所提供之計算方法填寫							
a. (汰換前)第一空開節別每年總耗電量=(器具瓦數(W)/1000) X 平均每年使用小時 X 器具數量							
A. (汰換前)非高效率節能燈具每年總耗電量=a1+a2+a3+a4+a5+							
b. (汰換後)第一空開節別每年總耗電量=(器具瓦數(W)/1000) X 平均每年使用小時 X 器具數量							
B. (汰換後)非高效率節能燈具每年總耗電量=b1+b2+b3+b4+b5+							
照明節能 (開關燈控制回路及其他燈具節能)	有	未進行開關燈控制回路及其他燈具節能改善措施 (可參考 A、B 公式)	每年總耗電量* 計算方式: 請校方填寫計算方式				
			計算空開範圍 & 執行措施 每年總耗電量* 計算方式: 請校方填寫計算方式				
(未改善前-改善後)每年總耗電量=每年總節電量			3952	度			
開關燈控制回路及其他燈具節能之減碳量			0.9781	公噸CO ₂ e/年			
*若校方無法計算,可使用本工具所提供之計算方法填寫							
a. (未改善前)第一燈具每年耗電量=(器具瓦數(W)/1000) X 改善前每天使用器具數量 X 每年平均使用小時							
A. (未改善前)非節能燈具每年總耗電量=a1+a2+a3+a4+a5							
b. (改善後)第一燈具每年耗電量=(器具瓦數(W)/1000) X 改善後每天使用器具數量 X 每年平均使用小時							
B. (改善後)非節能燈具每年總耗電量=b1+b2+b3+b4+b5							

		(未改善前-改善後)每年總耗電量-每年總節電量		1976	度
		開關燈控制迴路及其他燈具節能之減碳量		0.9781	公噸CO ₂ e/年
*若校方無法計算，可使用本工具所提供之計算方法填寫					
a. 未改善前第一組具每年耗電量=(器具瓦數(W)/1000) X 改善前每次使用器具數量 X 每年平均使用小時					
A. 未改善前第二組具每年耗電量=a1+a2+a3+a4+a5					
b. 改善後第一組具每年耗電量=(器具瓦數(W)/1000) X 改善後每次使用器具數量 X 每年平均使用小時					
B. 改善後第二組具每年耗電量=b1+b2+b3+b4+b5					
類別/措施	有無使用/汰換/執行		總節電量*		度
飲水機加裝定時器	無	校內飲水機已加裝定時器 (可參考a1、a2、a3、A公式)	計算方式： 請校方填寫計算方式		
飲水機安裝定時器之減碳量				0.0000	公噸CO ₂ e/年
*若校方無法計算，可使用本工具所提供之計算方法填寫					
a1. 原校內飲水機節電量(平均)= (Est. 24倍) X (平均每年於平日減少小時數/24)					
a2. 原校內飲水機節電量(假日)= (Est. 24倍) X (平均每年於假日減少小時數/24)					
a3. 原校內飲水機節電量(寒暑假)= (Est. 24倍) X (平均每年於寒暑假減少小時數/24)					
A. 每年節電量=(a1+a2+a3) X 1000=節電量(度)					
類別/措施	有無使用/汰換/執行	事務機種類、台數 及管理方式	種類	台數	管理方式
事務機設備管理	有		印表機	3	下班及非工作日將印表機關閉
	有		電腦	30	長時間不用電腦，將電源關閉
	有		傳真機	1	下班及非工作日將傳真機關閉
			總節電量	29908.7296	度
事務機設備管理之減碳量				14.8038	公噸CO ₂ e/年
*若校方無法計算，可使用本工具所提供之計算方法填寫					
註算公式：印表機節電量：台數 X (平均節電率0.12kW-關閉時耗電0.001kW) X 每年關閉時長3104hr					
註算公式：電腦節電量：台數 X (平均節電率0.3kW-關閉時耗電0.0004kW) X 每年關閉時長3104hr					
註算公式：傳真機節電量：台數 X (平均節電率0.29kW-關閉時耗電0.0001kW) X 每年關閉時長3104hr					
類別/措施	有無使用/汰換/執行	填寫本年度汰換節能冰箱之耗電量			
汰換為節能冰箱	無	汰換前冰箱 (可參考a公式)	每年總耗電量		度
		汰換為節能冰箱 (可參考b公式)	計算方式： 請校方填寫計算方式		
			每年總耗電量		度
(汰換前冰箱-汰換為節能冰箱)每年總耗電量-每年總節電量				0	公噸CO ₂ e/年
本年度汰換為節能冰箱之減碳量				0.0000	公噸CO ₂ e/年
*若校方無法計算，可使用本工具所提供之計算方法填寫					
a. 汰換前冰箱每年總耗電量=消耗電量(kWh) X 每年使用月份數					
b. 汰換為節能冰箱每年總耗電量=消耗電量(kWh) X 每年使用月份數					

四、綜整學校面對課題（透過上述盤查，提出學校面臨課題）

透過一、學校在地基礎物理環境盤查、二、學校四大循環面向、三、學校能資源使用數據分析，從中透徹瞭解學校，發現學校的問題、困境，並透過以下分類進行質性與量化的敘述。

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 (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)
學校行車及行人動線改善	<ol style="list-style-type: none"> 校舍前方的整體規畫改變原來居民車輛停放之問題 操場周邊使用空間不足。 	<ol style="list-style-type: none"> 避免居民行車影響學童 出入口行車視角不良問題。 	<ol style="list-style-type: none"> 校園空間不足，在考量社區關係營造共好，需改善。 上下學家長接送動線及安全考量，須妥善規劃明確區分。 	<ol style="list-style-type: none"> 藉由探索計畫，發現問題，尋求改善策略。 操場抬升獲得更大空間後，將球場及停車空間妥善規劃，讓學校車輛及行人動線明確區分。 	<ol style="list-style-type: none"> 透過交通安全教育，引導學生校內外交通環境問題覺知。 校園安全教育強化師生環境安全認知。
操場的使用模式	<ol style="list-style-type: none"> 仍為土方操場 操場周邊連結學生活動空間 	<ol style="list-style-type: none"> 經常塵土飛揚，影響空氣品質 學生活動空間不足 	<ol style="list-style-type: none"> 草莓季提供社區車輛停放，無法兼顧教學使用 校舍空間不足，壓縮學生活動區域。 	<ol style="list-style-type: none"> 申請 PU 跑道改善 將操場的使用模式改為在三樓 70 公尺的直線跑道，利用這種方式將操場與地面拉 	<ol style="list-style-type: none"> 透過環境教育，強化空品意識。 結合活化教學課程，連結多元學習場域概念

				開，讓地面層有更多的使用空間，同時也為學校增加更多半戶外空間。	
閒置校舍改造	<ol style="list-style-type: none"> 1. 下宿舍一樓閒置 2. 西側空地規劃 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 閒置宿舍成堆物空間 2. 學生活動空間不足 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 住宿老師減少，空間閒置 2. 司令台兩側皆停放教職員車輛，學生活動空間不足。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將閒置的宿舍改為開放式的廚房，成為推展食農教育的地方，並且延伸戶外平台，拓寬使用過度的走廊，同時也能阻擋沿著擋土牆被吹上來的紅土沙塵。 2. 在學校西側空地以平台的形式拉出上下空間，一方面為活動空間加蓋遮雨，另一方面也能創造空間解決空間不足之問 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過食農教育結合空間營造 2. 結合活化教學課程，連結多元學習場域概念

				題，平台上以樹穴形式，在樹周圍增加座椅，使閱讀空間向自然延伸。	
司令台的改善	司令台高低落差大	司令台兩側的樓梯、無障礙坡道，通往圖書館的樓梯等，對學生的日常安全和身體健康著實困擾!	因身處馬拉邦山腰，故地形有非常大的高低落差，	因為操場抬昇的關係，司令台得以延伸出來，兩側樓梯增設平台連接到司令台部分，改善樓梯與司令台動線，材質則採用木紋方式帶入木平台遊戲區。	結合友善校園及人權教育宣導

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。

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。

三、校務發展 SDGs 盤查

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 [※]	學校現況簡述
目標1 <input checked="" type="checkbox"/>	消除貧窮—終結全球各地所有類型的貧窮。	<u>弱勢學生整體關照</u> 1. 支持經濟弱勢的學生數量為15 2. 對於在地弱勢族群的支持方案為夠過數位工具解決種植草莓氣候變遷問題。	本學區之家長社經地位偏低，學生多屬弱勢族群，此計畫可讓學生參與討論，提升其對環境的敏感度，亦增強其問題解決能力，習得終身學習的能力。
目標2 <input checked="" type="checkbox"/>	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。	<u>食農教育，延伸至糧食浪費</u> 1. 閒置空間活化再生的馬那邦多功能書屋，結合地方產業行銷及食農教育，發揮觀光效益	本校校本課程以食農教育為主，因此環境的改善，有助於在地食農教育的推廣活動。
目標3 <input type="checkbox"/>	良好健康與福祉—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>	

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*	學校現況簡述
目標4 <input checked="" type="checkbox"/>	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。	<u>學校教育的品質促進，延伸連結至新課綱實施</u> 1. 課程設計考量偏鄉弱勢及族群差異 2. 促進優質的方案為數位學習深耕課程及強化閱讀能力提升等。	此計畫將由學生共同參與討論，在參與的過程中，即包含了自發、互動與共好的過程，提供學生帶著走的能力。
目標5 <input type="checkbox"/>	性別平等 —實現性別平等，並賦予所有女性權力。	<u>環境關懷與性別平等教育</u> 是否有哺(集)乳室的設置？學校性別平等教育課程內容？校內是否設置性別友善廁所？...等	
目標6 <input type="checkbox"/>	潔淨水與衛生 —確保水與衛生設施的可用性與永續性。	<u>水資源教育、對於水的全盤了解</u> 全區用水量監測？每人平均用水量？廢水處理？節水設施？水資源回收再利用？ 提供飲水機？自來水安裝的比例？...等	
目標7 <input type="checkbox"/>	可負擔的潔淨能源 —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？能源的使用效率？碳盤查、管理與二氧化碳減量措施？節電措施？能源知識課程？...等	

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*	學校現況簡述
目標8 <input type="checkbox"/>	尊嚴就業與經濟成長 —促進持續性、包容性和永續的經濟成長，充分且具生產力的就業和人人都有尊嚴的工作。	<u>在地產業連結</u> 教職員是否有申訴管道？保障工作權益？工作環境的安全？身心障礙者任用比例，是否做到同工同酬、職務再設計應用？...等
目標9 <input checked="" type="checkbox"/>	產業創新與基礎設施 —建立靈活的基礎設施，促進包容性和永續的工業化與創新。	<u>校內創新設施以及對於基礎設施了解</u> 1. 安裝學項安全通報系統監測碳排放及溫溼度
目標10 <input type="checkbox"/>	減少不平等 —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 無障礙者設施？校內是否有其親師生溝通對話的管道？等
目標11 <input checked="" type="checkbox"/>	永續城市與社區 —讓城市和住宅兼具包容性、安全性、靈活度與永續性。	<u>學校與社區的連結與關係</u> 記錄和文化資產保護？永續交通？防災措施？廢棄物管理方式？環境生態保護？檢視或解決社區問題？...等 本校社區為草莓特色產業發展區，學校與社區緊密的連結，此計畫有助於改善學校環境，亦更能提升社區人士到校活動的安全性。
目標12 <input type="checkbox"/>	負責任的消費與生產 —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？協助在地社區推廣小農產品？...等


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*	學校現況簡述
目標 13 <input checked="" type="checkbox"/>	氣候行動 —採取緊急行動對抗氣候變遷及其影響。	<u>氣候變遷、環境變遷</u> 低碳措施、設施？低碳能源？如何因應極端氣候？碳中和目標？...等	此計畫有包含改善跑道塵土飛揚的問題，由此影響空氣品質的問題，可延伸至探討氣候變遷是否與校園空氣和環境有關。
目標 14 <input type="checkbox"/>	水下生命 —保存和永續利用海洋、海域和海洋資源才促進永續發展。	<u>海洋教育</u> 維護水生生態系統？污水排放標準？減少塑膠用品？水域生態調查？...等	
目標 15 <input checked="" type="checkbox"/>	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。	<u>生態教育、校園內的生態環境</u> 生態系統監測？維持生物多樣性？土地永續利用？避免侵入型外來物種入侵陸地與水生生態系統，並控管或消除強是外來種...等	校園位於馬拉邦山之山腰處，可藉由此計畫，探索於此地理位置之校園生態環境。
目標 16 <input type="checkbox"/>	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。	<u>校內環境政策、環境行動</u> 整體組織架構與運作？與在地社區組織連結？有效的、負責的且透明的制度？公民素養？環境倫理？相關法令規章？...等	

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 [※]	學校現況簡述
目標 17 <input type="checkbox"/>	夥伴關係—加 強執行手段， 恢復全球永續 發展夥伴關 係。	<u>國際教育</u> 相關夥伴關係建立？運作 或合作模式？...等	


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
112/9/6	規劃多功能樹屋及食農教育推廣區課程討論	14	
112/10/18	應淨零政策，運用教職員宿舍前方空地，整理規劃為網室高架有機智慧農場，以天然防治病蟲害法取代大量農藥噴灑，降低土地負擔。	4	
112/11/15	以 9 大課程模組為主軸，透過 PBL 模式，盤查校園環境問題，	14	

112/12/6	探討能源教育有機種植及健康蔬食系列課程，提升永續循環校園成效。	20	
112/12/27	智慧食農有機減碳課程討論分享	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
112/3/8	智慧減碳草莓種植至家鄉草莓園實踐之旅	12	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112/3/15	環境永續家鄉草莓園實踐之 AI 辨識篇	15	
112/11/29	環境永續之有機栽種家鄉草莓園實踐之 AR 實境篇	10	
112/10/24	師生食農教育工作坊	30	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112/6/14	食農教育零碳排手作課程	8	

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
112/3/1	再生材質藝術體驗教學	8	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112/10/11	有機農場減碳栽種觀察	4	
112/9/18	能源管理系統認識	9	
112/10/23	環境教育之 AR 實境模擬	13	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112/4/16	環境教育繪本教學	7	

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
112/4/20	菲律賓國際交流 Sdgs 議題-食農教育，延伸至糧食浪費	25	
112/5/24	校內碳足跡協尋討論	8	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112/6/7	課發會討論校定課程融入淨零政策課程編排	13	
112/10/25	食農種植有機栽培課程討論	15	
112/9/27	班級推動淨零政策成效討論	3	

伍、代結語：

追求永續發展的綠色環境是近年來學校教育努力的方向，有幸參與探索計畫，真正花心思去盤點學校各項設施與環境特色，不但減少對建築師的依賴，更增加與建築師對談討論的自信，在未來各項改善或建設，更能以校本角度思考學校該有甚麼?該為學生做些甚麼?我也期待跟隨永續教育的腳步，讓各項有意義的教學活動都能永續發展。