



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：南投縣	學校全銜：南投縣私立三育高級中學
計畫團隊主要聯絡人	姓名(含職稱)：劉嘉雄教師 電話：049-2897212 電子信箱：pt2023@taa.ntct.edu.tw

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	11
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	14-15
	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。	8-10
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。	9-12
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。	15-17
	（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	18-21
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。	15-18

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：南投縣私立三育高級中學	地址：南投縣魚池鄉瓊文巷 39 號
學校年資：58 年	班級數：8 班
學校網址： www.taa.ntct.edu.tw	老師人數：15 學生人數：146
是否為縣市政府指定之防災避難中心	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
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	2 年 <input checked="" type="checkbox"/> 110 年、111 年曾參與永續校園計畫
參加過地方政府低碳校園計畫	<input type="checkbox"/> 是 (計畫名稱：) <input type="checkbox"/> 否
學校目前已有相關監測設施	<input checked="" type="checkbox"/> 能源管理系統(EMS)
學校是否有以 micro:bit 為教學素材	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
學校目前的教師社群	自然科、環境教育、科技領域
學校是否有意願爭取示範學校	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否

二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

(一) 學校辦學理念 (說明與永續發展教育、氣候變遷教育間的關係)

本校以生命關懷為出發，強調品德教育建立能夠伴隨學生一生的生命價值觀。藉由多元全人課程活動幫助學生建立尊重自己、愛人愛物的精神。我們的校訓「學習行善、止於至善」，即為期勉全校師生終身學習，隨時充實自我，並在「靈育」、「智育」、「體育」等三方面都能日漸增長，成為可以為人類社會服務的力量。

(二) 學校申請本計畫動機

由於學校強調「靈、智、體」全人均衡發展，積極推動生態教育與戶外教育，注重學生多元智慧與適性發展，學生來自全台灣各地，大多住校學習團體生活。強調「生命關懷、誠信忠實、公義慈愛、終身學習」，與教育部推動「生命教育」、「生態教育」、「品格教育」。我們認為「大自然是最佳的課本」，向大自然學習、徜徉在大自然中。近來已積極發展出體驗教育、定向越野運動、工作哲學教育、農業科技與生活、三育校園綠色生活地圖等與生態環境有關的特色課程。

由於我們深刻體認到發展永續校園的重要性與益處，期望能有機會再度執行計畫，並邀請專家蒞校指導並提供改善意見。

三、學校經營管理永續性構想

(一) 校園環境

本校環境優美、生態自然豐富，非常重視大自然教育，但因地處偏遠加上少子女化衝擊，學生人數遞減中，有需要積極發展環境教育、永續校園。

1. 能源設備：如太陽能
2. 監測系統：EMS 系統
3. 實施 mirco:bit 教學



(二) 校本課程全貌。註：數字1、2表示課程學分數

	必修	多元選修	加深加廣	校訂必修	彈性學習
高一上	國 4、歷 2、體育 2、英 4、地 2、(物 2)、音 1、數 4、公 2、(生 2)、美 1、生 科 1。	團隊探索體驗教育 2、定向越野運動 2、三育校園綠色生活地圖 2。		品格好好玩 1。	補強性選修(充實增廣)1 節(韋伯音樂計畫)，選手培訓 1 節(國英朗讀、英文小尖兵、科展、樂團、定向越野運動、體育項目)，學校特色活動 1 節(永續志工培育、山林健康教育、青年團)。
高一下	國 4、歷 2、體育 2、英 4、地 2、(化	團隊探索體驗教育 2、定向越野運動		品格好好玩 1。	補強性選修(充實增廣)1 節(韋伯音樂計畫)，選手培訓 1 節(國英朗讀、英文小尖兵、科展、樂

	2)、音1、數4、公2、(地科2)、美1、資料1。	2、三育校園綠色生活地圖2。			團、定向越野運動、體育項目),學校特色活動1節(永續志工培育、山林健康教育、青年團)。
高二上	國4、歷1、體育2、英4、地1、美1、數4、公1、自然科學探究2、生科1。	社區自然探索體驗2、社區社會探索體驗2、 農業科技與生活 2。	歷2、地2、公2、物理2、化學2、生物2、地科2、日月潭好多「宿」2。	工作哲學(實作)1。	自主學習 1節,選手培訓1節(國英朗讀、英文小尖兵、科展、樂團、定向越野運動、體育項目), 學校特色活動 1節(永續志工培育、山林健康教育、青年團)。
高二下	國4、歷1、體育2、英4、地1、美1、數4、公1、自然科學探究2、資料1。	社區自然探索體驗2、社區社會探索體驗2、 農業科技與生活 2。	歷2、地2、公2、物理2、化學2、生物2、地科2、日月潭好多「宿」2。	工作哲學(實作)1。	自主學習 1節,選手培訓1節(國英朗讀、英文小尖兵、科展、樂團、定向越野運動、體育項目), 學校特色活動 1節(永續志工培育、山林健康教育、青年團)。

四、基礎規劃：著重於智慧化氣候友善永續循環校園探索之執行方式

(一)過去參與探索計畫的基礎 (第一次參與學校免填)：過去參與探索計畫相關成果。

1. 測量並繪製校園周邊高程圖
2. 校園周邊人車分道
3. 氣溫調查
4. 日照時數調查
5. 降雨量調查
6. 濕度調查
7. 生態調查(10年以上樹木)
8. 調查報廢課桌椅
9. 近5年電費調查
10. 積極建置學校屋頂太陽能光電系統,目前已開始發電
11. 落葉堆肥及應用
12. 成立永續循環教師社群

(二)規劃面向：以探索智慧化氣候友善永續循環校園出發,以教師社群為主構思今年所執行面向與內容,規劃說明如下：

1. 預計執行面向與內容

利用 EXCEL 紀錄學校使用能源與排碳有關的項目如下：

- (1) 固定式排放源：學校燃料使用量(含燃料油-煤油//天然氣-管線瓦斯//液化石油氣-桶裝瓦斯//汽油//柴油)。
- (2) 移動式排放源：學校車用汽油及車用柴油使用量。
- (3) 逸散性排放源：學校冷媒設備及補充量。
- (4) 能源間接排放源：學校每期用電、用水之度數。
- (5) 負碳排放源：太陽能發電度數、水資源再利用、環境綠化。

2. 教師社群

姓名	職稱	本計畫扮演角色與工作
校內成員		
劉嘉雄	校長	計畫撰寫、督導與推動
陳玠霖	教務主任	課程規劃
杜啟明	總務主任	設備、環境維護
陳美珍	學務主任	永續循環活動實施
巫勁勳	資訊組長	研發 micro bit 為教學工具
許仁勇	自然科召集人	永續校園跨領域課程設計與實施
蘇上傑	生物科教師	永續校園跨領域課程設計與實施
羅吉尉	社會科召集人	永續校園跨領域課程設計與實施
施素霞	國文科教師	永續校園跨領域課程設計與實施
洪國欽	美術科教師	環境美學課程設計與實施
高進力	工作哲學老師	有機農園種植指導
黃雅蘭	人事組長	人力資源安排
Baloyo	外籍教師	國際交流
陳炎長	校工	器材保管
陳堉慈	校護	學生健康管理

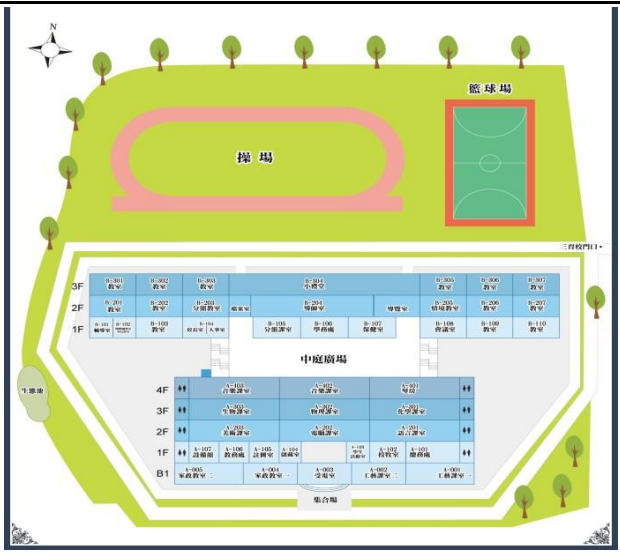
3. 校外指導人員

專家學者顧問		
何昕家	國立臺中科技大學通識教育中心教授	環境與永續發展指導
荊樹人	嘉南藥理大學環境永續學院環境工程與科學教授	永續環境應用指導
李彥碩	樹德科技大學教授	永續環境規畫指導
陳星皓	臺東專科學校教授	氣候友善校園之學校碳盤查指導
朴宇臣	製作天然農藥、肥料專家	有機肥製作顧問
外部夥伴		
林仁模	家長會長	協助實踐永續校園
吳建龍	日月潭生態導覽人員	地方產業合作發展
莊永智	魚池鄉伊達邵國小校長	原生植物探勘指導
許振家	魚池鄉魚池國小校長	鄰近學校伙伴合作

貳、環境基礎篇

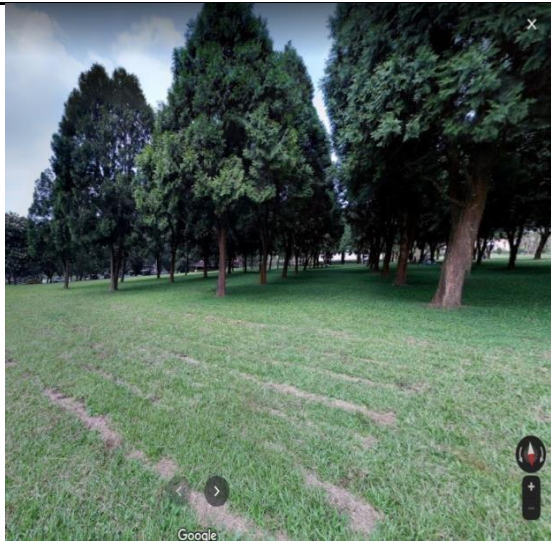
一、學校在地基礎物理環境盤查

學校平面配置圖



校園圖

校園平面圖



校園景觀



校園景觀



校園景觀



校園景觀

二、學校四大循環面向盤查

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。

(一) 資源碳循環面向

老舊設施舊桌椅進行加工修復時，可在正常使用时，應正常使用該設施，當資源無法修復供正常使用时，將其轉化為再生建材進行再使用。

汰換容易破損廁所塑膠門時，選擇較完好者，安裝在掃具間、多用途廁所上。

(二)水與綠系統面向

1. 找出校園熱區位置，並思考能否有效搭配外部氣流進行降溫對策擬定。
2. 校舍屋頂建置太陽能板降溫。
3. 改善生態池



改善生態池

4. 調查校園十年以上樹木

編號	樹種	數量	編號	樹種	數量	編號	樹種	數量
1	台灣欒樹	10	13	牛樟	25	25	桐花	25
2	龍柏	20	14	白雞油樹	10	26	櫻花	20
3	青剛櫟	12	15	樟樹	60	27	肉桂	12
4	大花紫薇	8	16	九重葛	36	28	柳杉	15
5	五葉松	50	17	柳樹	3	29	紅豆杉	5
6	台灣肖楠	60	18	鳳凰木	5	30	細葉欖仁	5
7	桂花	8	19	紅花風鈴木	3	31	檸檬桉	8
8	樹葡萄	24	20	阿勃勒	10	32	大葉山欖	5

9	黃花風鈴木	30	21	楓樹	25	33	筆筒樹	10
10	台灣杉	150	22	艷紫荊	12	34	琴葉榕	2
11	榕樹	65	23	竹林叢	5	35	南洋含笑	5
12	樟樹	78	24	杜英	10	36	水黃皮	5

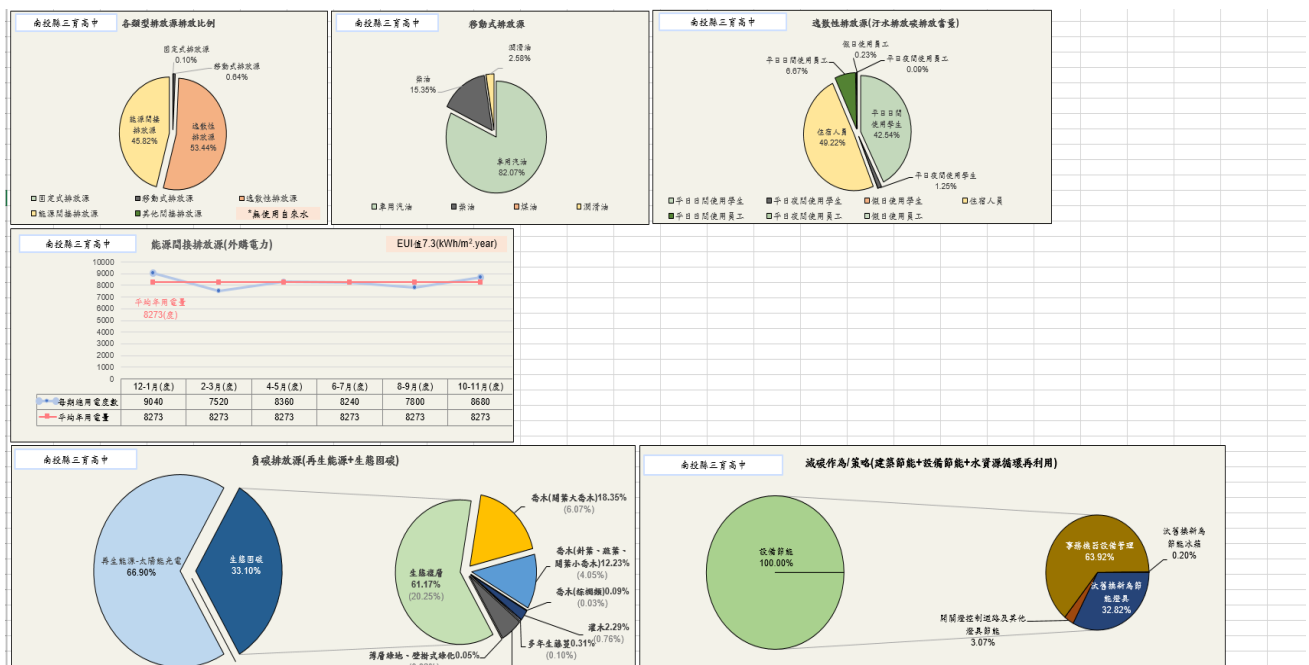
(三)能源與微氣候面向

學校積極利用所在地的氣候、環境的優點，學校除了電腦教室外其他場地包括教室、辦公室、宿舍都不裝冷氣來降低用電、用水，日後對於建材的選用、設施的維護與管理等，學校的任何建設應盡量保持基地原貌，多運用當地自然的材料，避免過度加工與裝潢，以降低化學物質對自然、對人體的傷害，換言之，校舍的建築規劃最重要的是以環保的理念出發，從節能、減廢、省資源、省力的方向思考，建造合乎環保、安全以及人性化的校園。

(四)環境與健康面向

學校努力朝向「生態校園」、「綠色學校」目標，在學校設計、建造和營運期間，所運用的資源應以減廢為前提，盡可能使用可重複再生的資源。為此，校園的環境政策會包含對環境教育政策、採購政策、環保政策進行調查與稽核，明列學校所面臨的問題及其改善的行動計畫時程，以確保校園環境維護的落實。

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)



碳盤查成果與各項監測數據

四、綜整學校面對課題（透過上述盤查，提出學校面臨課題）

(一)需要繼續節能減碳：改善智慧環境監控並添購無線能源監控系統



(二)需要對抗全球暖化：繼續種樹栽種樹葡萄 15 棵



(三)需要無線監控系統



(四)需要智慧農業系統



參、永續發展教育篇

一、SDGs 生活實驗室教師社群

教師社群成員、教師社群運作紀錄。



教師社群



教師社群



教師研習



教師研習



教師研習

二、教育推廣活動

(一)推廣野菜食農教育



(二)推廣動手蓋造簡易房子



(三) 節能減碳：培養學生勤走路



(四) 培養學生動手做陶藝



叁、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 ■	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> 支持經濟弱勢的學生數量？對於在地弱勢族群的支持方案？...等。	提供經濟弱勢學生補助及獎助學金
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。	<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？健康飲食標示？...等。	推動野菜種植、友善耕種、利用廚餘餵動物、製作堆肥
目標3 ■	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> 健康校園環境狀況？學生健康指數？提供教職員健康檢查服務？健康促進推動？...等。	推動蔬食飲食 早睡早起晨跑 重視運動飲食 不提供垃圾食物 不販賣零食
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。	<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。	推動原住民教育
目標5 ■	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	設置哺(集)乳室

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6 ■	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	每樓層提供飲水機
目標7 ■	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	教室不裝冷氣 智慧電表 裝置氣溫、濕度無線監控系統 設置屋頂太陽能發電系統
目標8 □	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 □	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> 校內是否有其創新作法？ 創新的設施？ ...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 10 <input checked="" 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	設置無障礙電梯、坡道、廁所 提供給高關懷學生服務銷過並給情障、學障學生學習及自我肯定減少校園霸凌。
目標 11 <input 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	
目標 12 <input checked="" 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	落實垃圾分類、資源回收
目標 13 <input 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	推動自力造屋、野菜種植、教室不裝冷氣、上學走路
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	

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 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	種植樹木、綠草如茵、很少水泥鋪面
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	
目標 17 <input checked="" 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	與10所國際姊妹校常有交流

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
112/4/12	保護樹木訓練	14	
112/12/12	原民屋完工合影	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
112/9/8	參訪暨南大學原民屋	14	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112/4/6	教師增能研習	24	
112/6/14	教師增能研習	25	
112/9/18	教師增能研習	21	
112/11/12	教師增能研習	24	

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
112/9/6	節能減碳：培養學生勤走路	120	
112/10/12	推廣野菜食農教育	35	
112/10/15	綠色生活地圖繪製	25	
112/11/12	培養學生動手做陶藝	25	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112/11/15	永續環境數位教學	22	
112/12/16	推廣野菜食農教育	35	

伍、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环境。