



# 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：基隆市	學校全銜：德育學校財團法人德育護理健康學院
計畫團隊主要聯絡人	姓名(含職稱)：施貝淳 副教授兼通識中心主任 電話：02-24372093 轉 149 電子信箱：pcshih@ems.dyhu.edu.tw
計畫團隊主要聯絡人	姓名(含職稱)：康淑敏 辦事員 電話：02-24372093 轉 420 電子信箱：smkang@ems.dyhu.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	P21-24
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。	P4-12
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。	P13-20
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）		P32-36
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	27-30
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。	P32-36

## 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

## 高中職任務

目標

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

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

基本資訊			
校名：德育學校財團法人德育護理健康學院		地址：基隆市中山區復興路 336 號	
學校年資：56		校地面積：12.1 公頃	
建蔽率：41.48%		建築面積總和：50,186.10m <sup>2</sup>	
環境資料			
地區平均日照量	1316.9 小時	地區平均雨量	3589.6 毫米
地區平均溫度	22.8°C	長年風向	夏季：西南季風 冬季：東北季風
基地海拔高度	58 公尺	環境特質	常綠自然闊葉林

### 二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

本校素來以健康、生態、人文為本校的校園特色，在永續發展教育上本校透過各種教育活動，辦理各類與永續發展相關之議題活動，並讓學生以所學專長在不限各環境領域上積極推動永續發展教育，培養大學生大學社會責任（University Social Responsibility, USR）的實踐。

氣候變遷教育配合通識教育中心為將永續發展理念融入課程結構，透過正式課程、非正式課程以及潛在課程下發展全人教育，期使學生具備專業學習與融入社會的基礎能力，讓學校與社區成為相互關懷，不斷成長的「終身學習社區」。課程模組開設「環境健康」與「綠色科學」為課程主軸，帶領學生認識環境問題及原因，進而引導解決與實作方案；特色課程-「環境與健康」、「人際關係與自我成長」、「服務學習」..等，期使學生具備自我健康管理的知識和能力，並由內而外、推己及人，進而關懷環境、

服務他人。

### 三、學校經營管理永續性構想

本校以護理為主要發展，因應時代與社會需求增設健康照護與民生應用系科，培養健康照護且為社會服務的技術人才。在校務發展規劃秉持創辦人辦學理念、學校發展願景（核心價值）、學校定位等要素，積極推動「培養具實務技能人才」、「實踐在地與永續發展責任」、「發掘弱勢需求與強化學生輔導」、「推動國際交流與雙語教育」、「積極國際交流」、「發展學校優勢特色」、「落實校務研究與資安機制」做為本校之發展重點，除兼顧學校發展特色外，同時掌握「創新·精準·關懷·永續」的內涵，以呼應國家政策與聯合國永續發展目標所訂定的 17 項永續發展目標（Sustainable Development Goals, 簡稱 SDGs）並推動「創新·精準·關懷·永續」的內涵，持續為國家社會發展培育具實作技能的優秀人才。

## 貳、環境基礎篇

### 一、學校在地基礎物理環境盤查

#### (一).高程圖、風向調查圖(區域尺度/學校尺度)、室內學習環境

學校高程圖如圖 1，本校位於基隆市內木山，鄰近省道台 2 已線又稱「基隆港西岸聯外道路」，向東可通往外木山海岸為基隆市轄區僅存最長的天然海岸。全年平均日照、雨量、溫度如表 1，冬季平均日照短，雨量多，故有「雨都」之稱。風向調查如圖 2，夏季吹西南風，冬季吹東北季風。一般教學教室照度盤查如表 2。



圖 1 學校高程圖



表 1 全年平均日照、雨量、溫度

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
日照 (小時)	52.6	57.9	80.6	91.2	111.9	138.4	229.2	208.2	147.4	85.7	65.3	48.5
雨量 (毫米)	327.8	349.8	274.4	211.0	284.1	290.4	119.5	211.4	390.1	377.6	396.9	356.6
溫度 (攝氏度)	16.1	16.4	18.1	21.6	24.8	27.6	29.5	29.1	27.2	24.2	21.5	18.0



圖 2 風向調查

表 2 教室照度盤查

測量地點 (大樓/幾樓)	教室編號	開/關燈後測量結果(單位:LUX)									備註
		左前	左中	左後	中前	正中間	中後	右前	右中	右後	
德育樓/2F	A203開	662	783	672	620	842	785	1092	1323	829	雨天
德育樓/2F	A203關	162	193	249	198	357	251	563	832	674	雨天
德育樓/2F	A205開	629	734	643	702	886	918	1224	1320	819	雨天
德育樓/2F	A205關	141	232	229	220	374	310	472	966	730	雨天
德育樓/2F	A206開	594	763	725	689	931	899	979	1256	917	雨天
德育樓/3F	A206關	172	241	225	263	382	272	429	1033	854	雨天
德育樓/3F	A301開	627	779	652	731	886	879	1032	1349	807	雨天
德育樓/3F	A301關	144	231	253	224	386	279	399	969	783	雨天
德育樓/3F	A303開	641	769	696	684	883	842	1128	1309	850	雨天
德育樓/3F	A302關	159	222	209	188	392	275	466	892	783	雨天
德育樓/3F	A303開	651	783	666	671	824	869	1044	1296	879	雨天
德育樓/3F	A303關	143	255	221	176	332	272	533	943	682	雨天
經國樓/4F	D404開	1475	1919	2117	761	844	820	503	651	735	雨天
經國樓/4F	D404關	941	1432	1770	251	352	396	85	166	449	晴天
經國樓/4F	D405開	2213	2632	2376	924	897	735	514	692	527	晴天
經國樓/4F	D405關	1320	1432	1586	377	386	335	131	178	152	晴天
經國樓/4F	D406開	1452	1960	1999	779	921	848	453	632	756	晴天
經國樓/4F	D406關	911	1523	1519	238	311	367	128	144	396	晴天
經國樓/4F	D407開	1373	2054	2379	886	892	975	483	642	783	晴天
經國樓/4F	D407關	864	1315	1585	246	333	391	92	130	385	晴天
經國樓/4F	D408開	587	679	554	843	939	776	1969	2355	2167	晴天
經國樓/4F	D408關	151	184	177	264	339	397	1221	1552	1619	晴天
經國樓/4F	D409開	584	651	573	831	962	789	1921	2382	2010	晴天
經國樓/4F	D409關	401	398	248	282	392	388	1491	1872	1663	晴天
經國樓/4F	D410開	653	721	585	921	872	793	1988	2162	2145	晴天
經國樓/4F	D410關	180	184	154	268	381	332	1452	1766	1678	晴天
經國樓/4F	D411開	643	691	582	883	979	745	1986	2451	1992	晴天
經國樓/4F	D411關	183	170	143	232	389	265	1321	1803	1480	晴天
經國樓/5F	D502開	483	642	783	886	892	975	1373	2054	2179	晴天
經國樓/5F	D502關	92	130	385	246	333	391	1585	1315	864	晴天
經國樓/5F	D503開	1142	1458	1012	833	904	761	616	692	591	晴天
經國樓/5F	D503關	503	1010	621	248	388	312	177	269	122	晴天
經國樓/5F	D504開	1235	1546	1002	779	893	747	606	674	582	晴天
經國樓/5F	D504關	512	1038	640	259	373	307	170	261	138	晴天
經國樓/5F	D508開	742	757	710	862	913	748	1752	2469	1988	晴天
經國樓/5F	D508關	178	175	133	242	344	272	1344	1698	1529	晴天
經國樓/5F	D511開	712	744	581	889	948	751	1796	2332	1918	晴天
經國樓/5F	D511關	169	171	162	259	314	283	1366	1670	1538	晴天

中山樓/6F	H603開	864	838	827	821	852	788	1037	1359	1133	晴天
中山樓/6F	H603關	319	198	224	251	249	273	438	535	477	晴天
中山樓/6F	H605開	672	615	644	637	751	962	1089	895	1531	晴天
中山樓/6F	H605關	82	91	55	321	245	221	1031	550	1108	晴天
中正樓/4F	I406開	1647	1124	1829	690	933	793	488	765	488	晴天
中正樓/4F	I406關	984	993	1002	374	720	564	213	321	241	晴天
中正樓/4F	I408開	358	442	402	442	549	448	417	461	424	晴天
中正樓/4F	I408關	65	51	96	38	47	32	98	57	63	晴天
中正樓/4F	I409開	252	433	265	383	492	424	490	411	425	晴天
中正樓/4F	I409關	26	27	25	22	17	20	232	277	203	晴天
中正樓/5F	I502開	2418	1592	2318	853	977	613	555	627	464	晴天
中正樓/5F	I502關	1836	1339	1612	629	618	304	311	282	364	晴天
中正樓/5F	I503開	2369	1496	2231	856	1073	964	459	491	535	晴天
中正樓/5F	I503關	1727	1209	1544	688	651	392	636	277	385	晴天
中正樓/5F	I504開	1989	1549	1783	842	989	932	486	491	513	晴天
中正樓/5F	I504關	1203	1024	1418	586	672	439	341	318	323	晴天
中正樓/5F	I505開	1889	1643	2236	862	1372	963	454	482	435	晴天
中正樓/5F	I505關	1079	1124	1461	443	578	539	211	254	259	晴天
中正樓/5F	I506開	1963	1753	2175	862	1384	989	433	459	461	晴天
中正樓/5F	I506關	1273	1083	1245	494	572	536	215	248	265	晴天
中正樓/5F	I507開	373	479	399	465	488	453	414	464	415	晴天
中正樓/5F	I507關	76	75	56	65	58	44	91	65	73	晴天
中正樓/5F	I508開	391	472	404	453	462	488	256	279	291	晴天
中正樓/5F	I508關	102	85	83	69	107	97	75	46	61	晴天
中正樓/5F	I509開	392	442	412	479	518	414	469	397	438	晴天
中正樓/5F	I509關	49	52	67	76	69	72	68	66	80	晴天
中正樓/6F	I602開	2461	1672	4533	899	1021	634	546	691	492	晴天
中正樓/6F	I602關	1754	1139	1701	653	682	496	291	321	138	晴天
中正樓/6F	I603開	2333	1423	2276	917	1164	980	462	513	564	晴天
中正樓/6F	I603關	1839	1016	1726	642	603	399	312	286	321	晴天
中正樓/6F	I604開	1959	1579	1911	887	1025	951	498	510	545	晴天
中正樓/6F	I604關	1049	1140	1227	531	549	474	333	311	331	晴天
中正樓/6F	I605開	1877	1679	2213	898	1395	996	519	520	458	晴天
中正樓/6F	I605關	1061	1109	1153	438	507	491	243	284	273	晴天
中正樓/6F	I606開	1959	1745	2162	886	1398	989	477	493	463	晴天
中正樓/6F	I606關	1047	1120	1203	461	530	521	219	257	296	晴天
中正樓/6F	I607開	346	468	399	223	477	462	473	482	425	晴天
中正樓/6F	I607關	72	79	71	53	59	44	86	71	63	晴天
中正樓/6F	I608開	405	472	441	462	478	505	299	288	292	晴天
中正樓/6F	I608關	96	83	72	69	106	91	78	44	63	晴天
中正樓/6F	I609開	422	473	438	485	513	459	474	421	445	晴天
中正樓/6F	I609關	57	64	69	78	71	69	66	68	84	晴天
中正樓/6F	I610開	679	708	649	762	798	803	1041	1155	1207	晴天
中正樓/6F	I610關	65	71	59	97	143	155	516	402	821	晴天
中正樓/6F	I611開	697	708	625	753	762	708	994	1134	1111	晴天
中正樓/6F	I611關	152	63	59	98	121	113	444	391	878	晴天



(二)建築物基本資料調查

學校平面圖如圖3，學校有10棟建築物，各棟建築物基本資料調查如表3。



圖 3 學校平面配置圖

表3 各棟樓建築物基本資料調查

項次	建築物名稱	年份	總樓層	構造種類	現況
1	德育樓	55	3	加強磚造	正常使用
2	至德樓	71	3	鋼筋混凝土	正常使用
3	至誠樓	73	4	鋼筋混凝土	正常使用
4	博愛樓	77	5	鋼筋混凝土	正常使用
5	經國樓	85	6	鋼筋混凝土	正常使用
6	秋瑾樓	58	2	加強磚造	正常使用
7	中山樓	91	6	鋼筋混凝土	正常使用
8	中正樓	92	6	鋼筋混凝土	正常使用
9	大明樓	102	6	鋼筋混凝土	正常使用
10	志平樓	104	5	鋼筋混凝土	正常使用

### (三)校園透水鋪面與不透水鋪面

透水與不透水鋪面校區坐落於山坡地形為了確保坡地安全，土地建物排水功能以保水功能為重要。鋪面多朝不透水方向設計，排水主道遇強降雨時，經由各棟樓排水溝，水流至校門口匯集緩和流出如圖 4。

校園道路主幹道及大部分車道使用柏油瀝青路面，部分停車場使用透水鋪面，遇強降雨時仍可能會發生因排水的不及而造成積水的問題，若雨勢較小大致不會造成積水。

## 水溝分佈及排水路徑



圖 4 水溝分佈及排水路徑

#### (四)生態調查

本校位於基隆市中山區，校地面積總計 12.1 公頃，生態屬性為低海拔常綠闊葉林，是台灣主要林相的一種，而其中內木山段約有 2 公頃多的土地為地方政府所列管之保護區，由於長時間限制開發且未受人工造林干擾，故仍能保持自然平衡的群落樣貌，具有豐富而多樣的生物資源，初步評估約有各類動、植物 800-1000 種。校園生態分佈如圖 4，植物調查如表 4。

植被方面，以血桐、野桐、紅楠等為優勢族群，間有山黃麻、青剛櫟、月桃、姑婆芋等伴生物種；動物方面則以蛾、蝶、椿象等昆蟲最為常見，而綠繡眼、白頭翁、五色鳥、山畫眉、大冠鷲等鳥類的鳴聲亦不絕於耳，還有一些珍貴的台灣特有種生物，如台北樹蛙、面天樹蛙等也是校園中經常可見的嬌客。



圖 4 校園生態植物分佈



表 4 校園植物調查

圖	名稱	數量	地點	圖	名稱	數量	地點
	木棉花	3 株	幼保中心前		水黃皮	10 株	中正樓後、三角操場旁
	榕樹	50 株	分佈全校校區		南洋杉	27 株	德育樓前
	台灣樂樹	20 株	中山樓前、秋瑾樓後方		杜鵑	70 株	志平樓後方
	樟樹	25 株	香樟道、桂花坡		桂花	36 株	桂花坡
	龍柏	18 株	桂花坡、博愛樓前		變葉木	15 株	幼保中心及秋瑾樓前
	福木	23 株	德育樓前停車場		金露花	70 株	經國樓旁、通往後山運動場路旁
	白千層	1 株	桂花坡		馬纓丹	60 株	校門口兩側、經國樓 3、4 樓花園
	櫻花	60 株	中正樓前、後志平樓後方邊坡		七里香	80 株	中正樓前
	血桐、油桐	25 株	桂花坡、中正樓前、後山步道		樹梅	4 株	中正樓前
	光臘樹	1 株	中正樓後		稜果榕	8 株	桂花坡
	蘭嶼羅漢松	2 株	桂花坡		槭葉牽牛	量多	後山操場
	南國小薊	量多	後山操場		黃花酢漿草	量多	全校
	紫花酢漿草	量多	全校		鵝掌藤	35 株	香樟道

表 4 校園植物調查(續)

圖	名稱	數量	地點	圖	名稱	數量	地點
	三角楓	5 株	後山步道		玉蘭花	3 株	三角操場旁
	小葉桑	50 株	分佈全校校區		石斑木	10 株	德育樓前
	青剛櫟	3 株	中山樓後方		朱槿	40 株	桂花坡 中山樓
	月桃	30 株	後山步道 幼保中心前		虎尾蘭	300 株	經國樓、秋 瑾樓
	觀音棕 竹	5 株	三角操場		蘇鐵	5 株	三角操場
	山茶花	7 株	桂花坡		朱蕉	300 株	經國樓、秋 瑾樓、中山 樓、至誠樓 後方
	大花曼 陀羅	10 株	後山步道		白肉榕	13 株	後山步道
	台灣八 角金盤	12 株	後山步道		吊蘭	150 株	經國樓
	九重葛	9 株	經國樓		合果芋	60 株	中正樓前
	紫背萬 年青	150 株	經國樓		野薑花	120 株	中山樓
	楓香	4 株	幼保中心前		仙丹	200 株	三角操場 志平樓
	扶桑花	量多	中山樓		紫花翠 蘆莉	100 株	中山樓
	觀音棕 竹	6 株	中正樓前 三角操場		南美蟛 蜞菊	量多	香樟道

## 二、學校四大循環面向盤查

### (一)能源與微氣候循環

本校積極改善各項照明迴路及汰換老舊燈具以節省用電，對於高耗能設備如一般教室使用之冷氣、中央空調、公區飲水機、路燈等也持續改善裝設計時器或課表控電等作為，以減少電力在無形中被浪費；總務單位同時也不定期巡檢各棟大樓用電情形，以雙管齊下檢視學校用電，避免在無人或處於長時間未關閉狀態下能節省用電。近 5 年每月用電統計分析表如表 5，用電比較如圖 5。

學校亦於近年陸續建置 EMS 能源管理系統，導入雲端 WEB 能源監控管理平台，透過雲端化管理，簡化人員工作內容，以朝向智慧分析管理機制如圖 6。

本校於 112 年陸續建置中山樓、中正樓、博愛樓、至誠樓、志平樓、大明樓等 6 處大樓之屋頂，設置屋頂型 630 kWp 太陽光電發電設備，該設備預計 112 年底完工後陸續併電使用。如圖 7。

### (二)水與綠系統

本校持續更換各項省水設備，總務單位不定期巡檢各管路是否有漏水情形，學校亦善加利用天然資源，收集雨水作為 2 座小型生態池之用水補給。近 5 年每月用電統計分析表如表 6，用電比較如圖 8。

### (三)環境與健康

本校圖書館為室內空氣品質管理法之第二批公告場所，依照行政院環境部「室內空氣品質檢驗測定管理辦法」，每兩年檢測一次室內空氣品質。管制室內空氣污染物項目包括二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲醛(HCHO)、細菌(Bacteria)及粒徑小於等於 10 微米( $\mu\text{m}$ )之懸浮微粒(PM<sub>10</sub>)。具體作法說明如下：

1. 設置室內空氣品質維護管理專責人員(主管機關核准函：106 年 5 月 11 日基環空壹字第 1060003781 號)。
2. 訂(修)定室內空氣品質維護管理計畫。
3. 108 年、110 年及 112 年實施室內空氣品質檢驗測定、公布檢驗測定結果及作成紀錄。112 年各項檢測結果皆符合室內空氣品質標準如表 7~8、圖 9-10。其中 112 年檢測結果經認定符合公告之優良級並取得優良級標章如圖 11。



表 5 近 5 年每月用電統計分析表

年度	107 年		108 年		109 年		110 年		111 年	
	一校區 (度數)	二校區 (度數)	一校區 (度數)	二校區 (度數)	一校區 (度數)	二校區 (度數)	一校區 (度數)	二校區 (度數)	一校區 (度數)	二校區 (度數)
1 月	187,800	121,500	184,800	127,700	181,200	127,700	166,000	122,900	172,200	120,300
2 月	149,600	79,800	141,400	82,600	125,600	82,600	126,800	88,100	141,000	89,000
3 月	95,000	53,400	116,600	70,900	112,600	70,900	98,000	63,700	117,800	67,300
4 月	185,000	114,900	169,000	113,900	172,200	113,900	154,000	114,100	176,600	111,100
5 月	187,200	112,300	200,000	126,000	165,600	126,000	160,800	112,400	161,400	91,200
6 月	290,000	159,100	237,800	147,400	236,400	147,400	192,400	114,000	166,800	99,900
7 月	261,400	140,600	230,400	138,300	272,600	138,300	149,000	72,700	199,400	134,100
8 月	214,800	111,500	204,200	99,900	182,200	99,900	145,000	72,100	185,000	104,800
9 月	184,000	94,000	181,200	93,500	159,000	93,500	152,000	71,000	178,200	80,800
10 月	264,200	142,100	216,600	117,900	221,000	117,900	208,000	121,900	200,600	114,900
11 月	223,400	143,000	233,800	155,400	194,000	155,400	227,400	135,500	184,000	129,700
12 月	193,800	129,600	187,000	128,300	179,800	128,300	181,200	120,400	180,800	124,300
小計	2,436,200	1,401,800	2,302,800	1,401,800	2,202,200	1,401,800	1,960,600	1,208,800	2,063,800	1,267,400
總計	3,838,000		3,704,600		3,604,000		3,169,400		3,331,200	
較前一年節約度數	-63,261		-133,400		-100,600		-434,600		161,800	
節約率	-1.62%		-3.48%		-2.72%		-12.06%		5.11%	

備註：106 年一校區用電總度數：2,563,600，二校區用電總度數 1,337,661，合計 3,901,261 度。

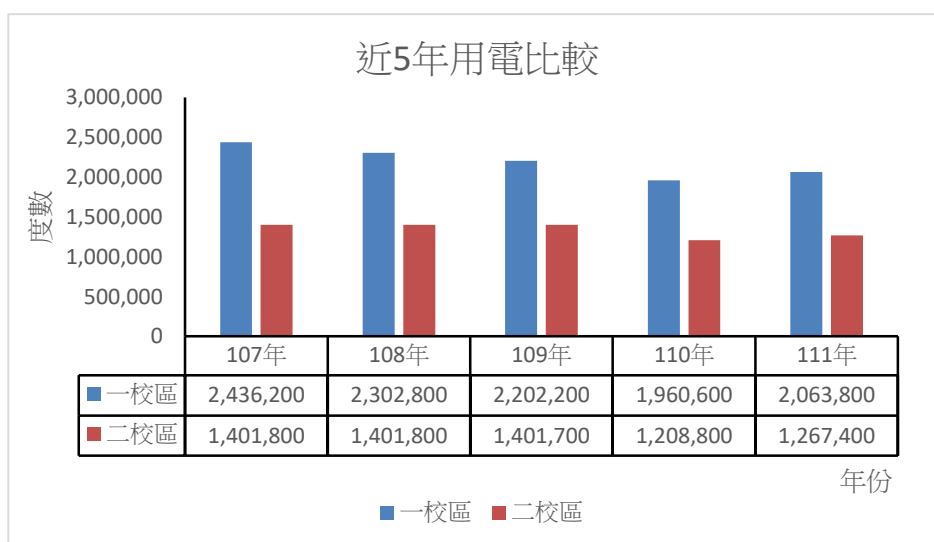


圖 5 近五年用電比較

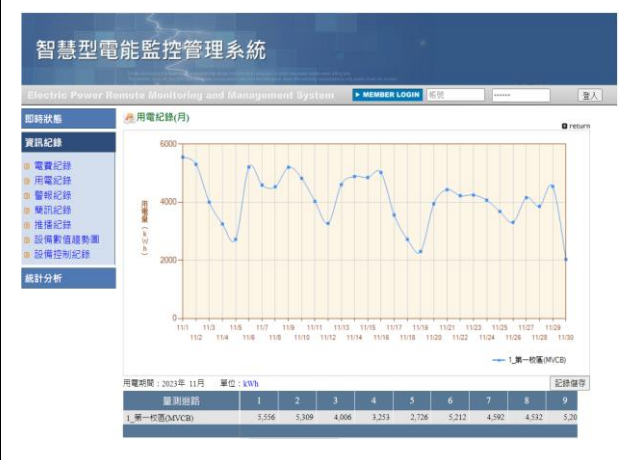
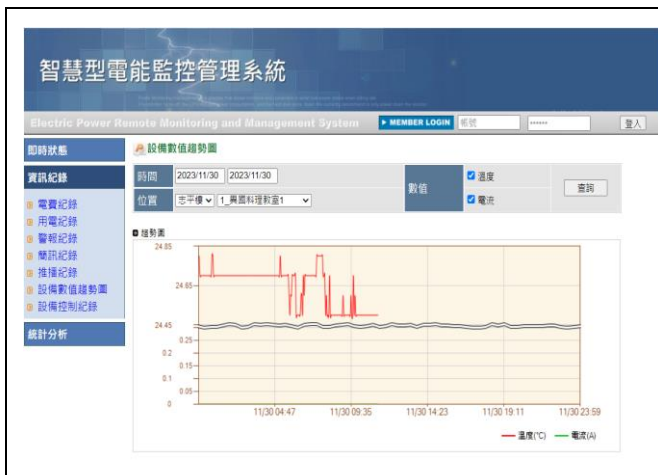
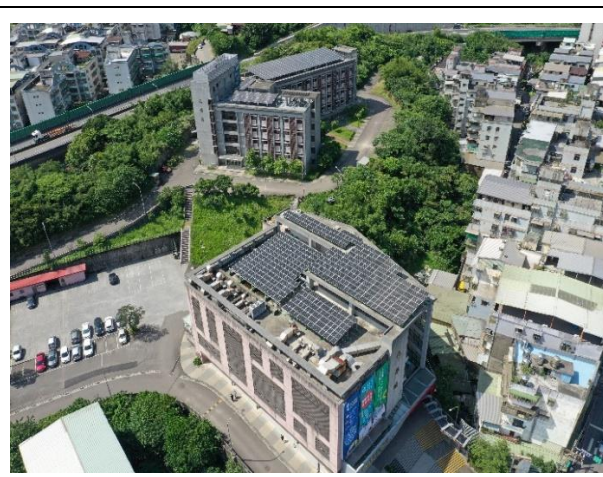


圖 6 建置電能監控管理系統



設置地點：大明樓



設置地點：志平樓






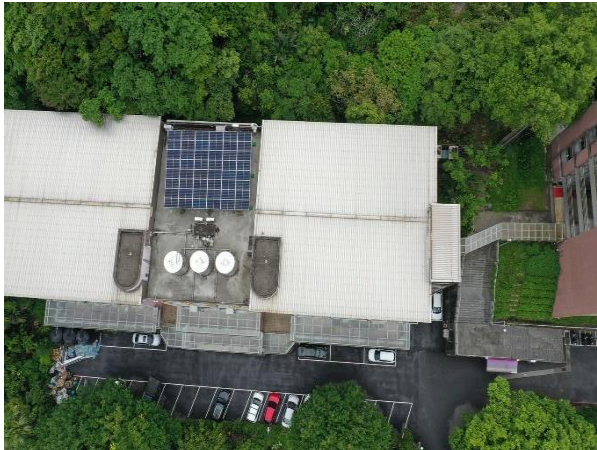
	
<p>設置地點：中山樓</p>	<p>設置地點：中正樓</p>
	
<p>設置地點：至誠樓、至德樓</p>	<p>設置地點：博愛樓</p>

圖 7 建置太陽光電發電設備

表 6 近 5 年每月用水統計分析表

年度	107 年		108 年		109 年		110 年		111 年	
月份	一校區 (度數)	二校區 (度數)	一校區 (度數)	二校區 (度數)	一校區 (度數)	二校區 (度數)	一校區 (度數)	二校區 (度數)	一校區 (度數)	二校區 (度數)
1 月	5,291		5,194		5,334		2,710		3,015	
2 月	4,892	4,990	5,453	7,182	4,731	7,140	3,060	5,059	2,683	4,243
3 月	3,309		4,637		4,630		2,236		1,705	
4 月	5,298	2,629	5,176	5,059	5,157	4,643	3,155	2,699	3,024	2,079
5 月	4,944		5,790		5,657		3,876		2,252	
6 月	4,893	3,916	5,567	5,779	5,722	5,055	3,673	4,165	2,014	2,909
7 月	4,830		5,852		6,458		2,712		1,736	
8 月	5,393	5,393	4,705	6,365	4,337	5,199	2,983	1,790	2,128	3,116
9 月	5,376		5,274		4,863		3,182		1,939	
10 月	6,147	3,527	4,963	6,365	4,915	1,282	2,381	651	2,955	1,613
11 月	5,084		7,065		7,156		4,957		3,219	
12 月	6,519	5,496	6,215	6,134	7,458	4,496	3,203	3,675	4,456	3,250
小計	61,976	25,951	65,891	36,884	66,418	27,815	38,128	18,039	31,126	17,210
總計	87,927		102,775		94,233		56,167		48,336	
較前一年節約度數	7,488		14,848		-8,542		-38,066		-7,831	
節約率	9.31%		16.89%		-8.31%		-40.40%		-13.94%	

備註：106 年一校區用水總度數：59,024，二校區用水總度數 21,415，合計 80,439 度。

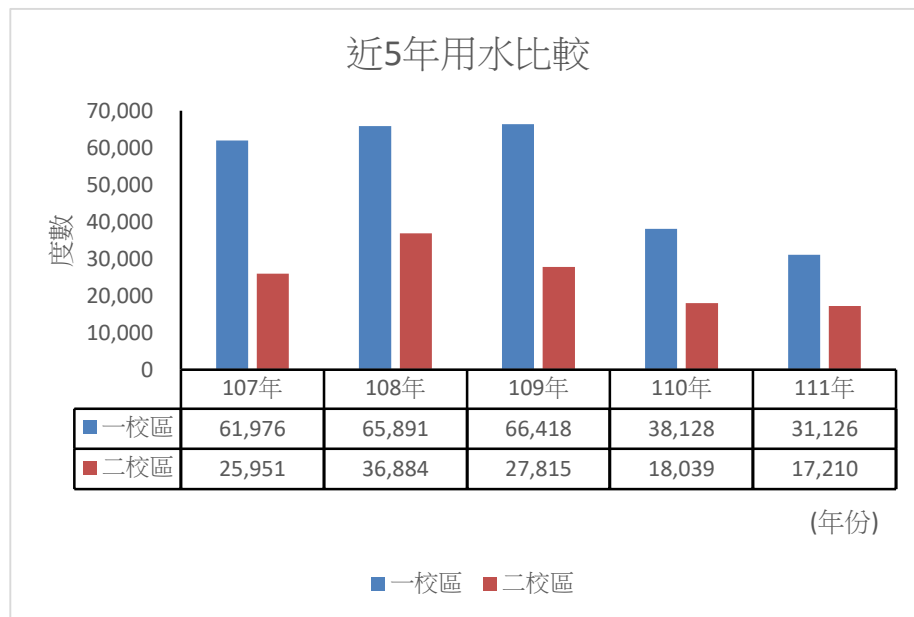


圖 8 近 5 年用水比較

表 7 112 年 7 月 20 日圖書館巡檢紀錄表

項目 巡檢點	二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )		
	1.開始時間	2.結束時間	3.檢測濃度值(ppm)
大門戶外-1	13 : 51	13 : 56	457
3F 閱覽室一-2	13 : 57	14 : 01	501
3F 閱覽室三-3	14 : 02	14 : 07	592
3F 個人視聽區-4	14 : 05	14 : 12	563
3F 電子閱覽區-5	14 : 08	14 : 10	517
3F 期刊閱讀-6	14 : 11	14 : 12	522
3F 漫畫區-7	14 : 13	14 : 15	536
2F 西文圖書區-8	14 : 16	14 : 19	529
2F 學位論文區-9	14 : 20	14 : 22	518
2F 密集書庫區-10	14 : 23	14 : 25	504

表 8 112 年 8 月 15 日~16 日圖書館定期檢查紀錄表

檢測位置	檢測項目	檢驗值	法規標準值	單位	檢驗方法
3F 閱覽室三-3	二氧化碳 CO <sub>2</sub>	472	8 小時值： 1000	ppm	NIEA A448.11C
	細懸浮微粒 PM	23	24 小時值：75	μg/m <sup>3</sup>	NIEA A206.11C
	甲醛 HCHO	△0.02	1 小時值：0.08	ppm	NIEA A705.12C
	細菌 Bacteria	110	最高值：1500	CFU/m <sup>3</sup>	NIEA E301.15C
2F 密集書庫區-10	細菌 Bacteria	85	最高值：1500	CFU/m <sup>3</sup>	NIEA E301.15C



亞太環境科技股份有限公司  
室內空氣品質現場監測照片

委託單號：EC11217224



圖 9 室內空氣品質定期現場檢測



亞太環境科技股份有限公司  
室內空氣品質現場監測照片(1)

委託單號： EC11217225



主題：細菌採樣-1  
地點：3F閱覽室三-3

主題：細菌採樣-2  
地點：2F密集書庫區-10

圖 10 室內空氣品質定期現場檢測



圖 11 室內空氣品質優良標章公告

### 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)

本校基準年(111 年)碳盤查各類型排放源排放比例如圖 12，其中能源間接排放源為 82.96% 最高，其次為逸散性排放源為 14.85%、固定式排放源 1.01%、移動式排放源 0.79%、其他間接排放源 0.39%。各類型排放源如圖 13~20，111 年 EUI 值為 68.2(kWh/m<sup>2</sup>.year)，年平均用電量 277,660 度，年平均用水量 8,056 度。

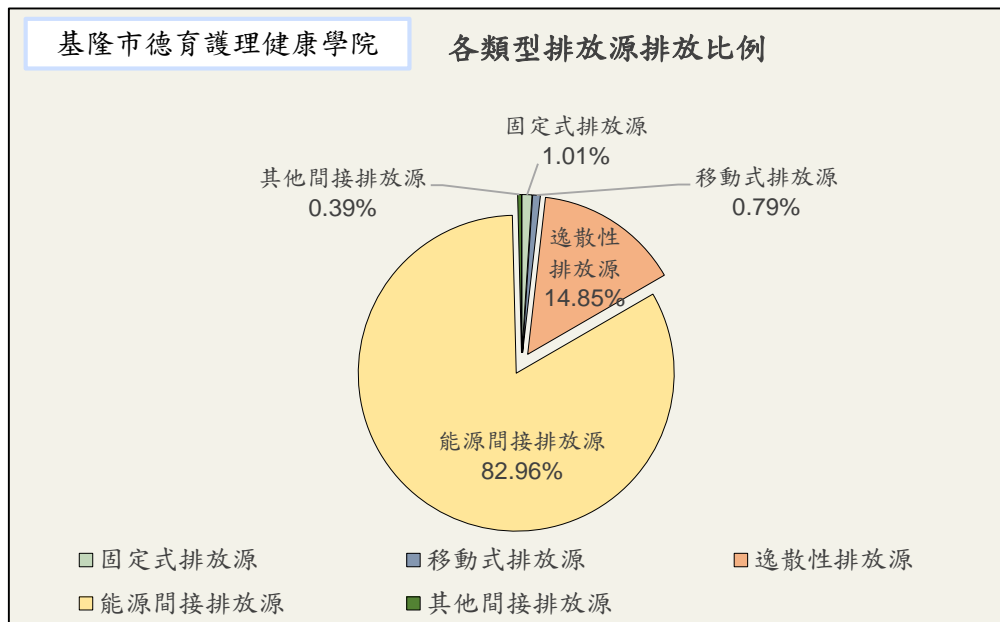


圖 12 各類型排放源排放比例

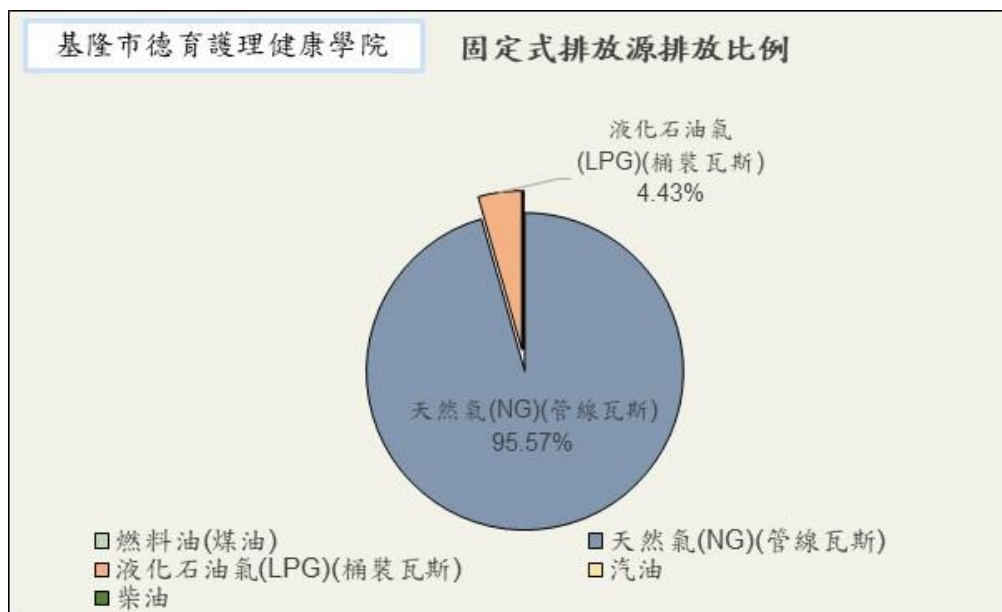


圖 13 固定式排放源排放比例

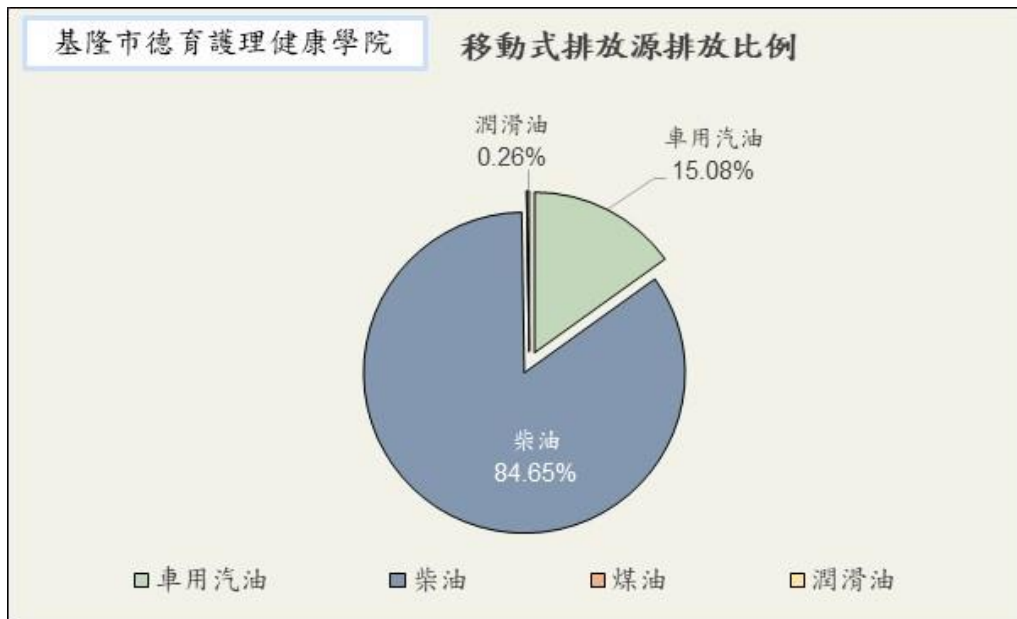


圖 14 移動式排放源排放比例

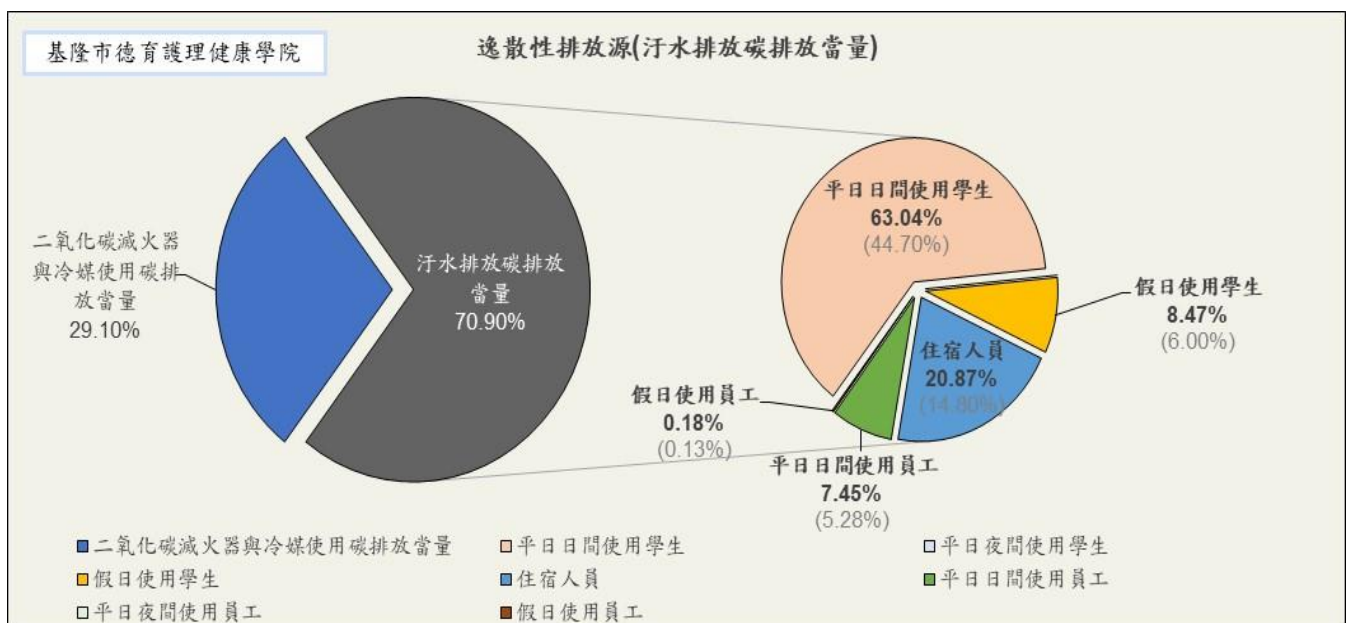


圖 15 逸散性排放源(汗水排放碳排放當量)

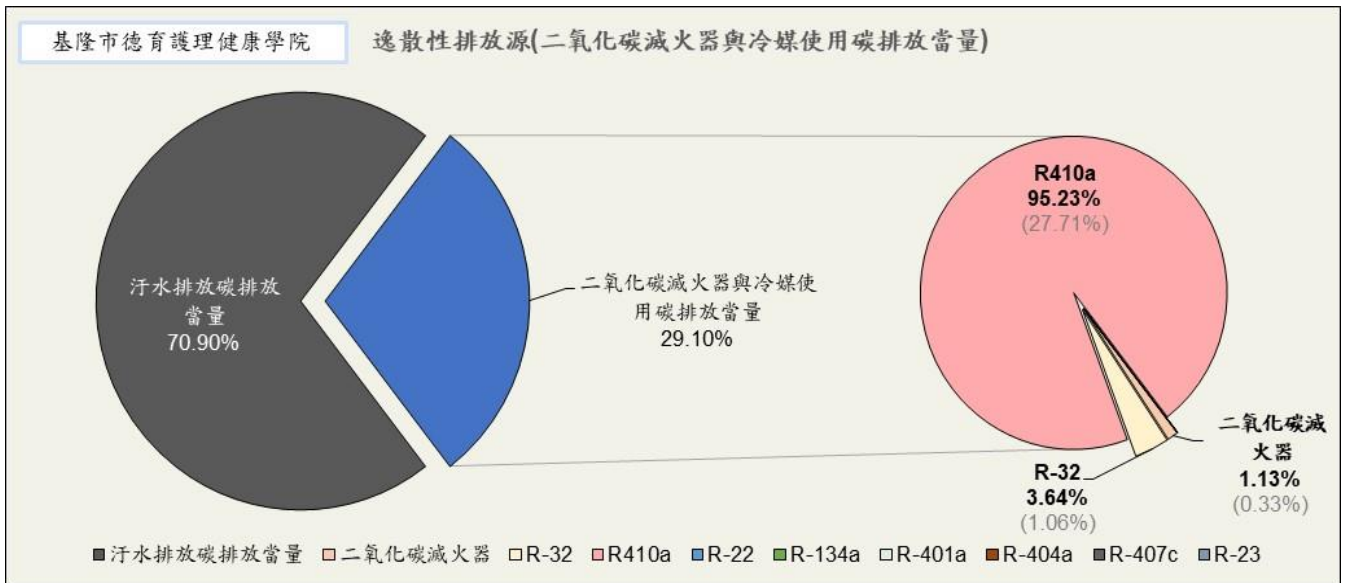


圖 16 逸散性排放源(二氧化碳滅火器與冷媒使用碳排放當量)

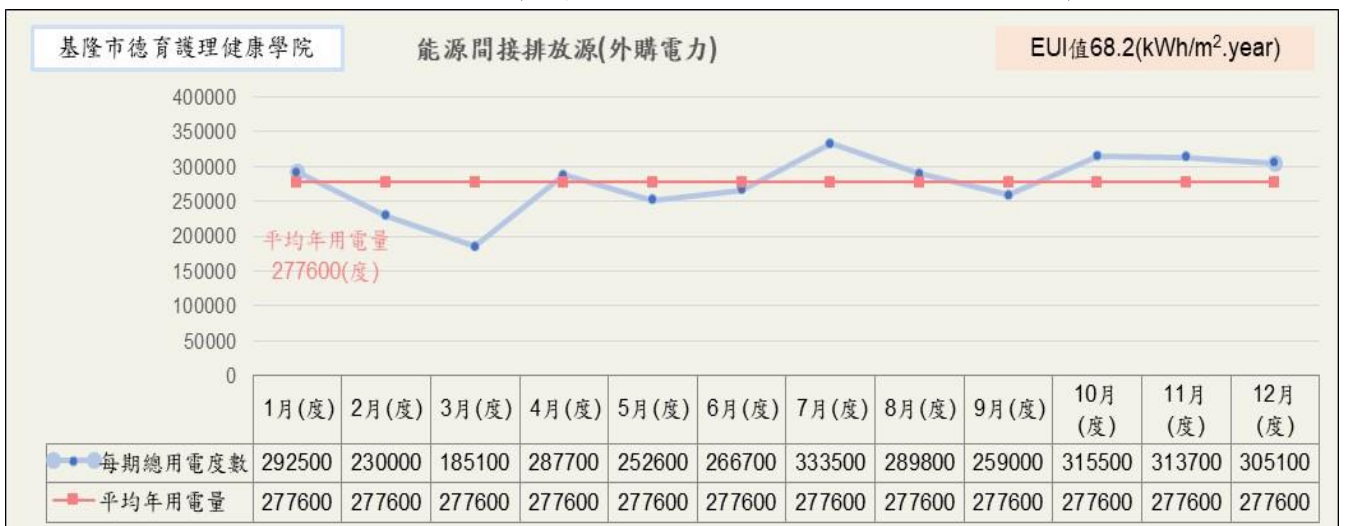


圖 17 能源間接排放源(外購電力)

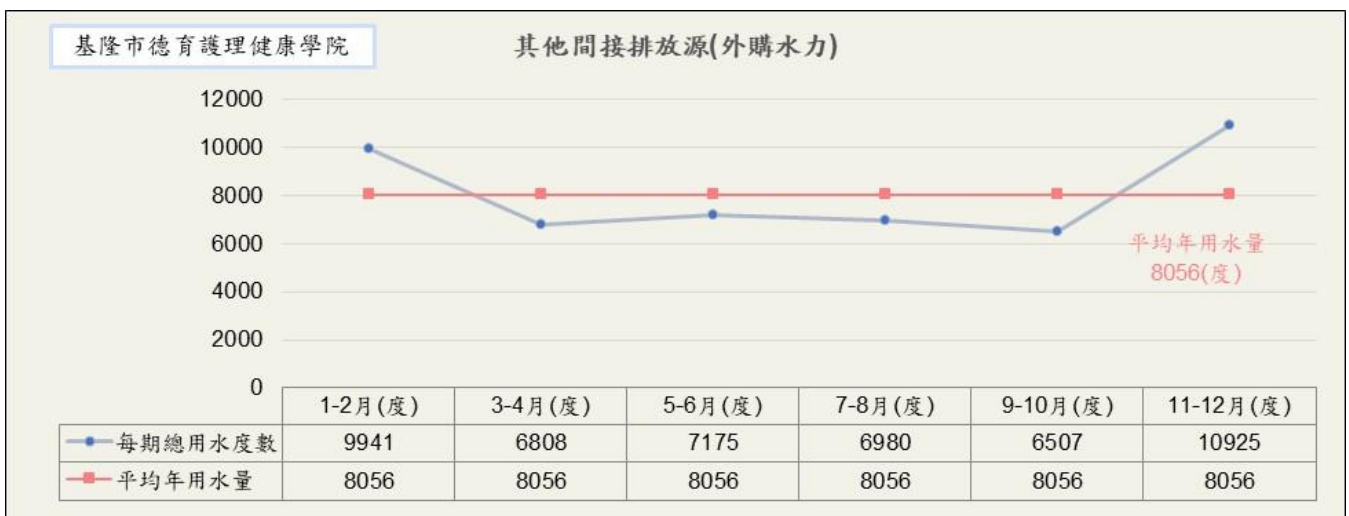


圖 18 其他間接排放源(外購水力)



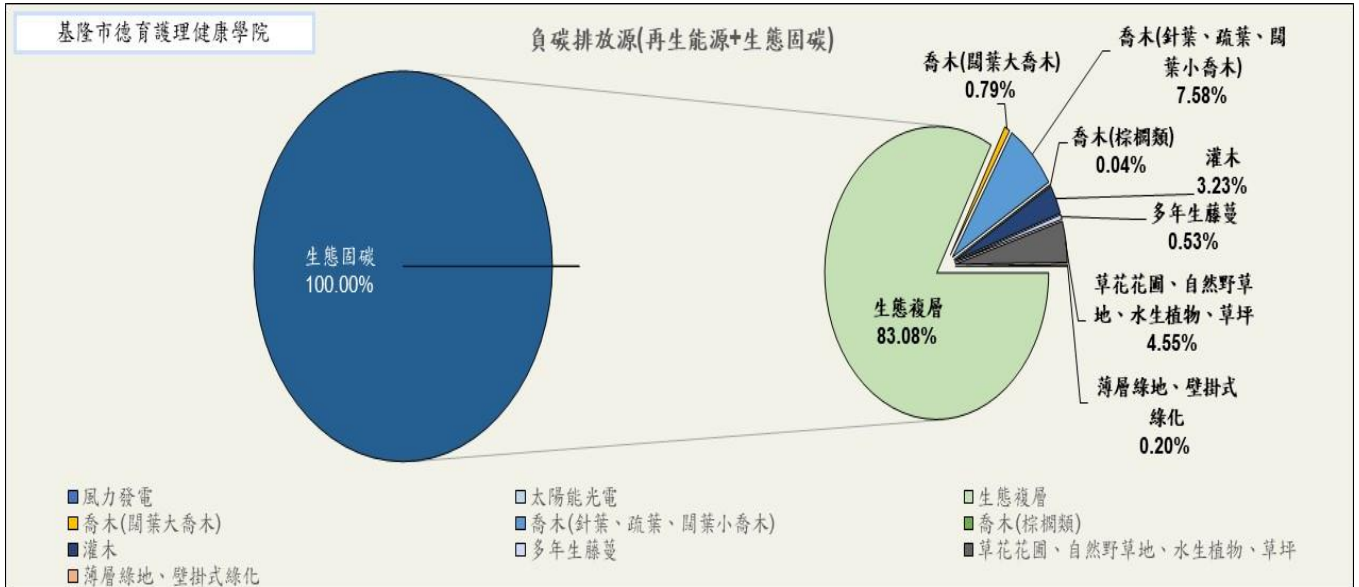


圖 19 負碳排放源(再生能源+生態固碳)

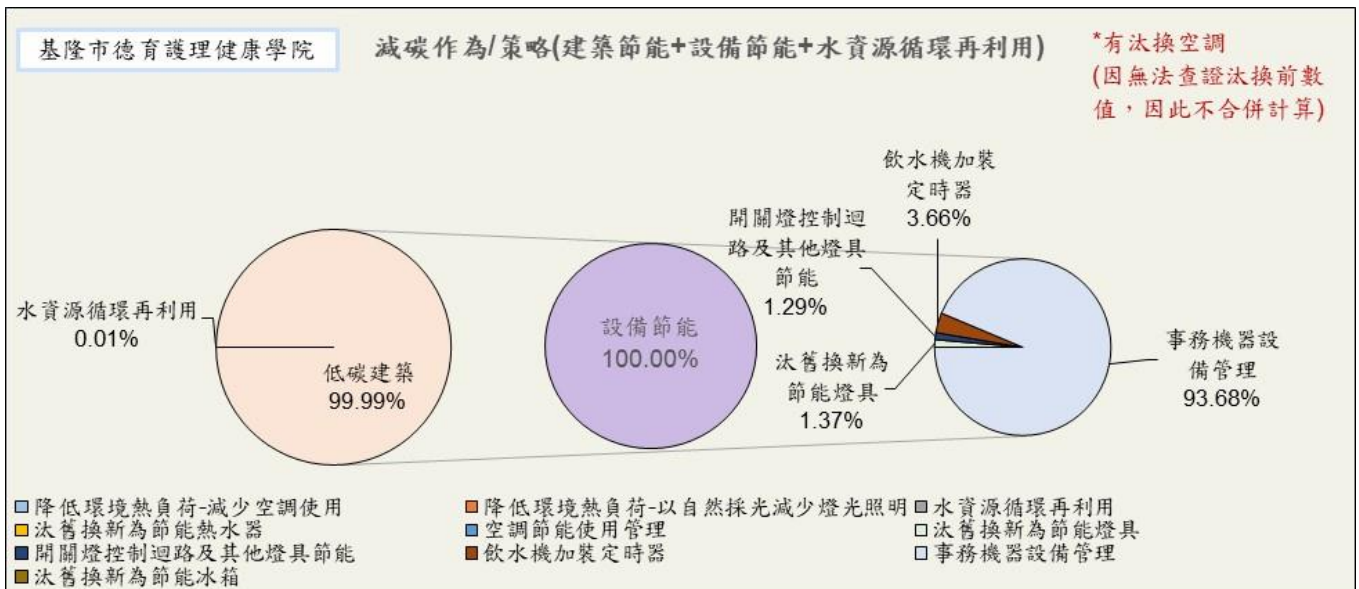


圖 20 減碳作為/策略(建築節能+設備節能+水資源循環再利用)

#### 四、綜整學校面對課題（透過上述盤查，提出學校面臨課題）

- (一)校園生態固碳盤查：透過融入課程方式，培養學生認識校園生態環境，加校園生物多樣性，以營造豐富的動植物生態多樣的校園綠地及水綠互動整合空間。
- (二)校園節能減碳：外購電力為學校主要支出，為不影響教學品質與學生生活品質，應加強師生節能減碳觀念，各項設備應採用節能材料或符合環保標章規定之設備，以達到有效節能使用之目標。
- (三)智慧監控：本校雖已在一般教學教室建置 EMS 系統，但教師研究室、實驗（實習）教室、行政辦公室等尚未完全建置，應加速建構及積極宣導節能減碳對永續發展的重要性。對於水資源的部分，本校不論雨水回收或各棟樓進水口均未裝設數位水表，對水資源監測無法得到明確用水數據，目前只能由總務處人員不定時巡檢各管路是否有漏水情形，為有效控管及監測仍有必要設置數位水表。
- (四)建築節能：本校大部分建築均已超過 20 年，由於過去缺少節能觀念，對於西曬之教室既以加裝窗簾解決遮陽，反造成通風不良或須使用更多電能，如能改善建築外殼如加裝遮陽板，亦能有效改善西曬問題及通風問題。
- (五)雨水回收：本校位處基隆，冬季雨量多，雨水自然形成天然的水資源，但由於本校建築物均未設置筏基，無法將這天然資源有效收集起來，若能規劃多幾處設置雨撲滿亦能替代自來水使用比例。



## 參、永續發展教育篇

### 一、SDGs 生活實驗室教師社群

#### (一)教師社群成員

姓名	職稱	專長
施貝淳	副教授兼任通識教育中心主任	化學、綠色科學、環境教育
謝正英	副教授	物理、半導體物理、攝影
孫豫蘋	副教授	食品微生物、發酵學、生物學、應用生態學及實驗
施孟林	副教授	資訊管理、程式設計、行銷學
許志旭	副教授	資訊管理、程式設計
林永富	環境教師	環境安全衛生、環境教育推廣
陳志勇	環境教師	生物學、生態學、海洋學
吳紹瑜	環境教師	有機化學、生物、環境生態科學、自然科學概論
賴人豪	總務長	環境工程
鄭惠娟	事務組組長	採購
謝季嫻	能源管理員	能源管理

#### (二)教師社群運作紀錄

- (1)召開教師社群協調會，說明計畫預計執行項目及相關單位配合工作。
- (2)辦理教師社群 MICRO: BIT 進行永續發展 SDGs 議題實作種子教師工作坊，由社群相關教師融入於課程，透過學生自己動手 DIY 組裝及活化生活科技於日常生活中，實踐課綱規畫之核心素養，增強對於全球問題與人類永續生存之觀念。

### 二、教育推廣活動

- (1) 學生部分：透過五專部「生物」、「生物實驗」、四技部「海洋科學」、「環境安全衛生」等課程融入相關主題，透過教師課程引導，帶領學生校園巡禮探索、實作等活動進行校園綠基盤的盤點，進而能從一系列的觀察、實驗中取得自然科學數據，提出創新與前瞻的思維來解決問題。
- (2) 教職員部分：透過事前協調會，以總務單位為主調查各項碳盤查資料，期間並辦理「碳盤查」線上會議及實體「校園永續節能減碳趨勢與策略」增能會議，以傳達永續發展目標。

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 <sup>※</sup>	學校現況簡述
目標1 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>消除貧窮</b> —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。	本校與蔡衍明愛心基金會合作，一同關懷弱勢家庭並致贈生活物資及紅包。
目標2 <input type="checkbox"/>	<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？健康飲食標示？...等。	
目標3 <input checked="" type="checkbox"/>	<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？學生健康指數？提供教職員健康檢查服務？健康促進推動？...等。	1.每月辦理職醫(護)人員到校臨場健康服務，及學校每年辦理1次教職員健康檢查。 2. 結合各系學生專長辦理社會服務至護理之家、老人長照養護機構、社區關懷據點、社區服務中心、幼兒園...等辦理關懷活動、健康促進活動、口腔保健、餐飲服務等，以所學回饋社會。
目標4 <input checked="" type="checkbox"/>	<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。	辦理樂齡大學，結合各系所特色辦理多元學習課程，開放社區民眾參加，落實終身學習機制。

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5 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>性別平等</b> —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	設置性別平等教育委員會，訂定女性工作者母性健康保護計畫，規劃並採取必要之安全衛生措施，確保懷孕、產後哺乳女性勞工之身心健康，達到母性勞工保護之目的。
目標6 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>潔淨水與衛生</b> —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	1.學校有2處雨水回收場域，作為生態池水循環使用。 2.111年學校每人平均用水量為69.6公升/人/日。 3.全校於公共區域提供55台飲水機供使用。
目標7 <input checked="" type="checkbox"/>	<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？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	1.建置 EMS 系統，監測學校用電情形。 2.校園建築屋頂出租建置太陽能板。 3.張貼節能標語及購置節能設備。 4.通識課程融入能資源議題。
目標8 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>尊嚴就業與經濟成長</b> —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	1.辦理校園就業博覽會，以當年畢業班級學生為主要對象，透過活動讓學生能順利於畢業同時接軌就業。 2.訂定本校「執行職務遭受不法侵害預防管理計畫」，提供教職員諮商及申訴管道。

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9 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>產業創新與基礎設施</b> —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	1.鼓勵教師參加產學合作及學術研究，藉由產學研究相關法規，產學專業研習，培養教師專業力與學術力。 2.輔導學生組團參加大專校院推動創新創業教育計畫。
目標10 <input checked="" type="checkbox"/>	<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  無障礙者設施？校內是否有其親師生溝通對話的管道？等	1.本校「學生行為規範與獎懲辦法」，訂有校園霸凌防制相關規定，加強學生法治教育、品德教育、人權教育、生命教育、性別平等教育、偏差行為防制及被害預防宣導，奠定防制校園霸凌之基礎。 2.依需求設置無障礙者設施，提供行動不變者使用。
目標11 <input checked="" type="checkbox"/>	<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。	<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	1.每年辦理防震防災演練，透過實作演練建立「寓災時於平時，藏熟練於演練」之觀念，進而達到「保護自己、愛惜生命」之目標。 2.持續改善及推動各項環保節能、減廢作業及環境生態保護，以期達到校園永續。
目標12 <input checked="" type="checkbox"/>	<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？協助在地社區推廣小農產品？...等	1.配合中央主管機關環保政策，不提供一次性塑膠類提袋、吸管等。 2.每學期期初辦理二手書義賣，讓物盡其用，已達減廢目標。
目標13 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>氣候行動</b> —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	1.通識教育課程開授環境保護相關課程，藉此來建立同學對友善環境的重視。 2.碳中和方面，推動植樹及陸續使用再生能源(太陽能發電)。

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 14 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>水下生命</b> —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	每年辦理鄰近學校外木山淨灘活動，目的為讓學生了解海洋環境汙染來源及維護海洋生態的重要性，進而傳遞垃圾減量與資源回收再利用觀念。
目標 15 <input checked="" type="checkbox"/>	<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。	<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	校內約有2公頃多的土地為地方政府所列管之保護區，由於長時間限制開發且未受人工造林干擾，故仍保持自然平衡的群落樣貌，具有豐富而多樣的生物資源。
目標 16 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>和平正義與有力的制度</b> —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	每學年辦理一場次法治教育相關演講，以增進學生對法治教育之正確認知，強化學生法治觀念。
目標 17 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>夥伴關係</b> —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	本校招收國際學生含越南、印尼等學生，透過辦理相關演講活動使外籍生也能一起融入永續理念。各系每年也有學生申請海外實習，透過與國際接軌也能讓學生學習在不同國家永續發展的作法。

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
112.06.08	召開 112 年建構智慧化氣候友善校園先導型計畫協調會(含工作分配)及開設 2 個 line 群組(含行政單位及通識課程教師群組)。	11 人	
112.07.04	永續發展 SDGs 議題實作種子教師工作坊-邀請奧斯丁國際有限公司指導 MICRO: BIT 之科技教育使用及結合 SDGs 目標設計各項智慧監測。	14 人	
112.10.12	邀請南華大學永續中心洪耀明教授-分享碳盤查填報項目及盤查與注意事項。	12 人	
112.11.1	邀請國立臺北科技大學柯明村教授-分享校園永續節能減碳趨勢與策略，對於學校於採購能源設備應注意事項及對建築外殼節能作法提供案例說明。	32 人	







二、增能活動(參訪、工作坊...)


辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.5.12 112.5.19	<p>結合高教深耕計畫-辦理海洋科學課程，帶領修課學生至基隆市中山區太白社區參與太白莊碼頭人文化，藉由訪談耆老了解基隆港西岸碼頭，曾經擠滿碼頭工人，大量貨物進出，繁榮興盛遠勝東岸。自貨運重心轉移後，這座城市逐漸轉型，走觀光路線。沉寂的西岸與生活在這裡的人，埋藏著哪些故事。</p>	54 人	
112.11.01~ 112.12.6	<p>辦理 SDGs 及環境攝影展，本活動展出 SDGs 17 項發展目標，讓學生了解其中內涵以引發主動關懷永續議題。環境攝影則為提升學生關懷生態、熱愛生態，帶動學生關心生態環境，注意到生態裡的細節及生態故事，進而美化環境，為環境保育盡一分心力。</p>	500 人	
112.11.11 12.11.14	<p>結合高教深耕計畫-辦理海洋科學課程，帶領修課學生從各面向認識基隆，並實地走訪在地文化參訪太白莊一塔一村一砲台，藉由導覽三級古蹟砲台與燈塔的故事，讓學生感受因時代變遷對環境與社會改變，能更加珍惜現有的生活。</p>	38 人	
112.12.14	<p>結合高教深耕計畫-帶領學生參觀台電核二廠北部展示館，讓學生透過互動展示瞭解創新科技，對核能、核安、多元發電、節能教育及電力知識..等有更進一步認知。</p>	45 人	

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
112.04.06	<p>邀請基隆市太白社區發展協會郭美華總幹事講述「太白莊的碼頭文化與碼頭人文」，分享太白社區的社區現況，包含堵車、年輕人外移、平日社區變為「空村」，及近年開發社區產業，善用一里雙古蹟的特色，將村內的故事景點，透過社區盤點，將具有價值特色的『碼頭人文』，保留下來並持續維護。</p>	54 人	
112.04.13	<p>結合高教深耕計畫-辦理海洋科學課程演講，邀請海洋文學作家廖鴻基老師擔任專家講座教師，演講主題「鯨生鯨世」分享廖老師近年來在台灣東部觀察抹香鯨花小香-來自深海的親善大使的故事。</p>	54 人	
112.10.12	<p>邀請佛光大學周鴻騰教授分享淨零減碳實驗室-種下樹經濟，本次對象為本校外籍學生，同時讓學生了解台灣與國際間如何進行減碳，及目前當下如何從日常生活做起。</p>	49 人	
112.10.19	<p>結合高教深耕計畫-辦理海洋科學課程演講，邀請海洋文學作家廖鴻基老師擔任專家講座教師，演講主題「魚漁文化」，分享魚的惠他生存主義，人類應追求永續漁業，以及如何提升魚漁文化。</p>	38 人	


辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.10.25	邀請海湧工作室劉佳雯專案經理分享海洋環境與保護，愛護海洋應重自身做起，對於末端的撿拾淨灘行動，依然趕不上海洋惡化速度。要解決，就必須改變每一個人的生活習慣，從源頭減量開始。	34 人	
112.10.26	邀請基隆市太白社區發展協會郭美華總幹事講述「太白莊的碼頭文化與碼頭人文」，分享太白社區的社區現況，包含堵車、年輕人外移、平日社區變為「空村」，及近年開發社區產業，善用一里雙古蹟的特色，將村內的故事景點，透過社區盤點，將具有價值特色的『碼頭人文』，保留下來並持續維護。	38 人	
112.10.26	邀請蟹兒創意張文誠執行長分享碳排放、碳足跡、碳權足跡議題，說明碳排放主要種類、來源及影響。碳足跡，從原料採集、製造、配送、使用及廢棄回收等各階段，直接及間接排放的溫室氣體總量(CO2e)..等。	44 人	
112.11.16	邀請海湧工作室劉佳雯專案經理分享海洋環境與保護，愛護海洋應重自身做起，對於末端的撿拾淨灘行動，依然趕不上海洋惡化速度。要解決，就必須改變每一個人的生活習慣，從源頭減量開始。	32 人	



辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.11.16	邀請蟹兒創意張文誠執行長分享SDGs永續發展目標，針對17個目標為在解決全球性的環境、經濟、社會問題，並說明目標內涵，及政府、組織或公民要如何落實。	45人	

#### 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
112.5.13	辦理「經國 2023-關懷大地之美攝影競賽」計有 88 件作品參賽，本活動希望透過鏡頭，把大地之美呈現世人眼前，藉以喚起世人關懷周遭事物的情懷-關懷生態環境、關懷人類社會。	24人	
112.08.08~ 112.08.10	原住民族學生資源中心辦理基隆市國小生「原來就是你」系列活動，帶領小朋友認識竹子的奧妙製作食器與樂器，透過體驗活動讓小朋友也能更加認識竹林用途與價值，進而對大自然環境生態的保育有更進一步的認知。	33人	
112.10.03	結合課程資訊科技與應用導入 MICRO: BIT 教學，透過學生自己動手 DIY 組裝及程式撰寫，得以感測生活周遭中的溫度、光、方位..等，進而引導學生結合永續議題提出改善空氣品質方案。	33人	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.10.03	通識課程計 9 個班級授課 1 至 3 週融入 SDGs 及碳盤查議題，由授課教師說明永續發展目標、碳盤查的定義、如何進行碳盤查、學校碳排放源種類及減碳作為...等。	450 人	

### 伍、代結語：

本校持續進行永續校園四大面向盤點及教師社群的運作，對永續議題不論對學校或學生都是一個不陌生的議題，但要如何讓學校及學生實踐於校務發展或日常生活中卻變成一個不簡單的課題。

首先應改善及落實節能減碳措施，為有效管理能資源，從改善學校用電習慣開始，供電改以課表控電，不再提供任一時間均可開啟電源使用；各棟建築物屋頂均已建置完成太陽能板，並陸續併電至校內用電使用，不僅能為學校減碳，亦能降低外購電量，增加使用潔淨能源。水資源部分應善加利用天然水資源(雨水)做為取代部分自來水並進行監測。

課程融入 SDGs 相關議題，引導學生思考及實踐永續目標，如教導環境保護，如何維護陸育生態，藉由指示牌標示及學校網站解說等瞭解認識校園各種植物及動物，並推行綠化校園及環保校園，維護校園生態。