



# 109 年度教育部永續循環校園推動計畫

## 探索計畫 期末報告

### 永續校園整體規劃構想書

縣市：雲林縣		學校全銜：龍巖國民小學	
計畫團隊聯絡人	姓名(含職稱)：校長 胡文仲	電話：0912656299	電子信箱：hwc24630@ms24.hinet.net
	姓名(含職稱)：教導主任 李志弘	電話：0937436120	電子信箱：lgh@lyes.ylc.edu.tw
	姓名(含職稱)：	電話：	電子信箱：

# 永續校園整體規劃構想書

## 壹、學校教育與經營管理理念篇

### 一、學校基本資訊

學生數：42人 教職員工：16人 校地面積：40229 平方公尺

綠地覆蓋面積：31822 平方公尺(79.1%) 硬鋪面及建築面積：8407 平方公尺(20.9%)

### 二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

透過教育的過程讓學生培養批判思考的能力，進而找出解決問題的策略及方法，達成學校永續發展的目標

### 三、學校經營管理永續性構想

透過校園踏查尋找發現問題，進而激發出解決或修正的方法及方向，提供學校永續發展及經營的契機

## 貳、永續環境基礎篇

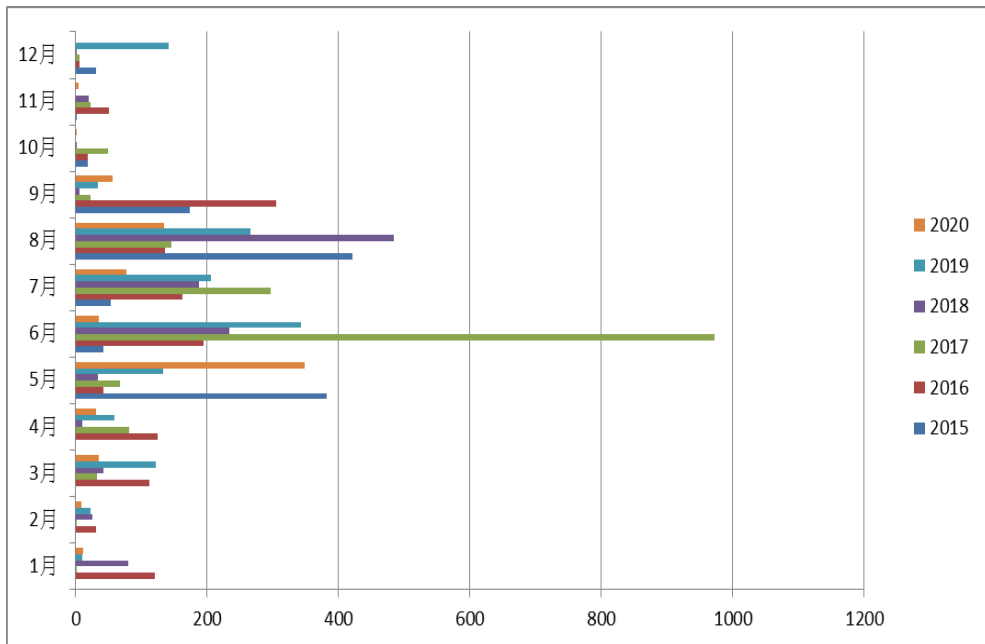
(請在具有比例、方位標準之學校平面配置圖/測量圖上繪製以下基礎資料)

### 一、學校在地基礎物理環境資料

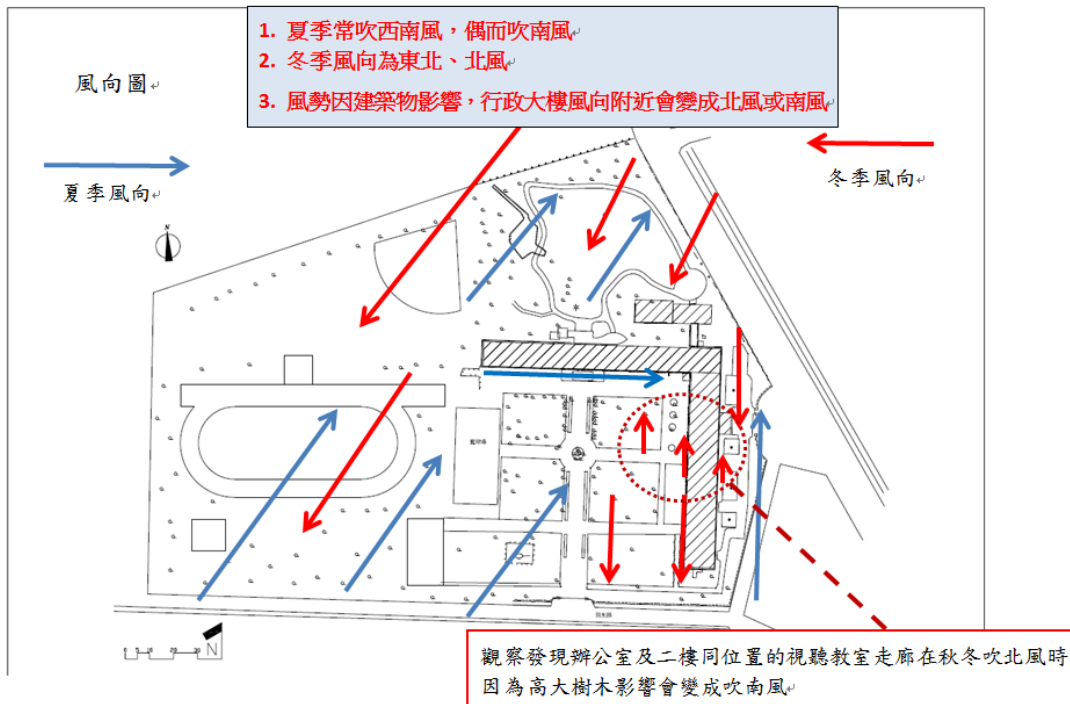
#### (一) 日照(呈現大區域日照軌跡、影響範圍)



(二) 降雨(蒐集彙整近年每月與雨量分佈)



(三) 風向調查表(呈現大區域季節風以及主要建築物周遭氣流)

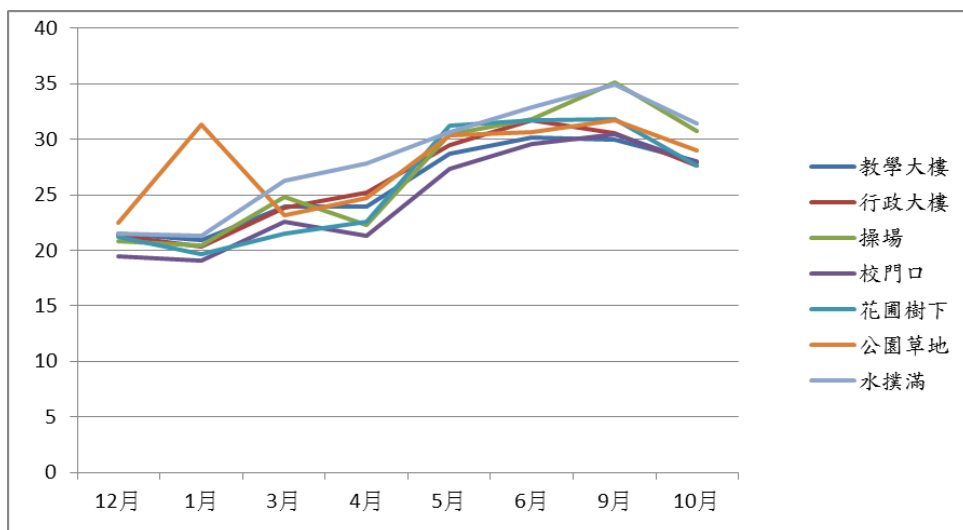


(四) 校舍建築物基本資料調查表(名稱、年代、構造形式、現況)

二、校內整體環境資料分析

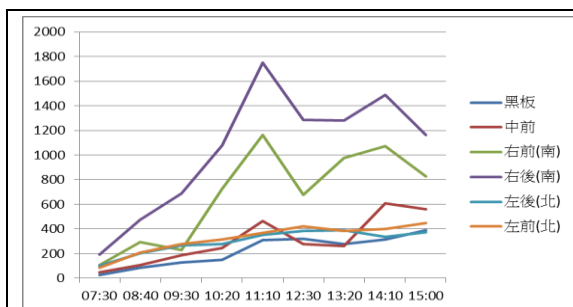
(一) 建築體與室內學習環境(教室：溫度、濕度、風向、日照、照度)

1. 氣溫

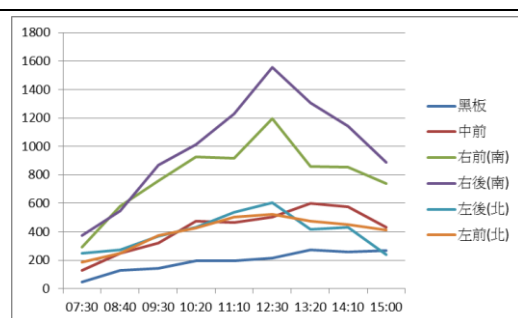


平均氣溫	教學大樓	行政大樓	操場	校門口	花園樹下	公園草地	水撲滿
12月	21.5	21.3	20.8	19.5	21.2	22.5	21.5
1月	20.9	20.3	20.4	19.1	19.7	31.3	21.3
3月	23.9	23.8	24.8	22.6	21.5	23.2	26.3
4月	23.9	25.2	22.3	21.3	22.6	24.7	27.8
5月	28.7	29.5	30.4	27.3	31.2	30.3	30.6
6月	30.2	31.7	31.8	29.6	31.7	30.6	32.9
9月	30	30.5	35.1	30.4	31.8	31.7	34.9
10月	28	27.6	30.7	27.9	27.6	29	31.4

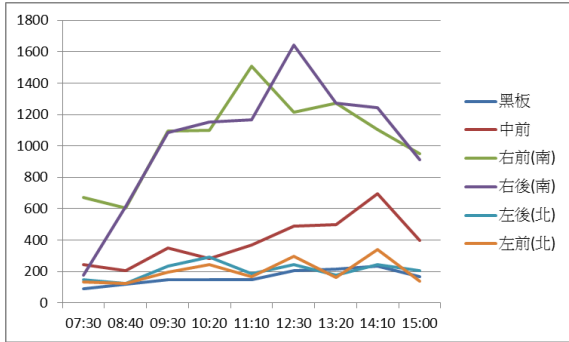
2. 室內照度



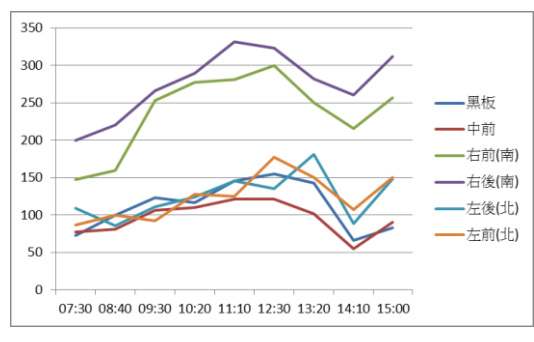
一月



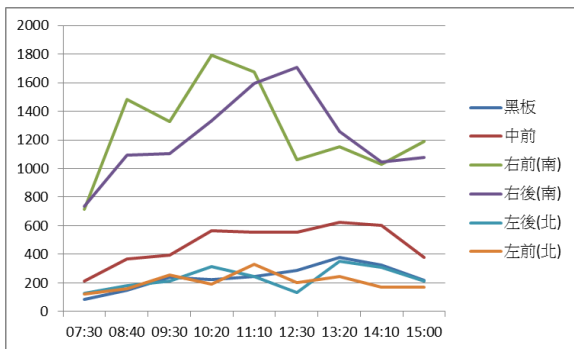
三月



五月



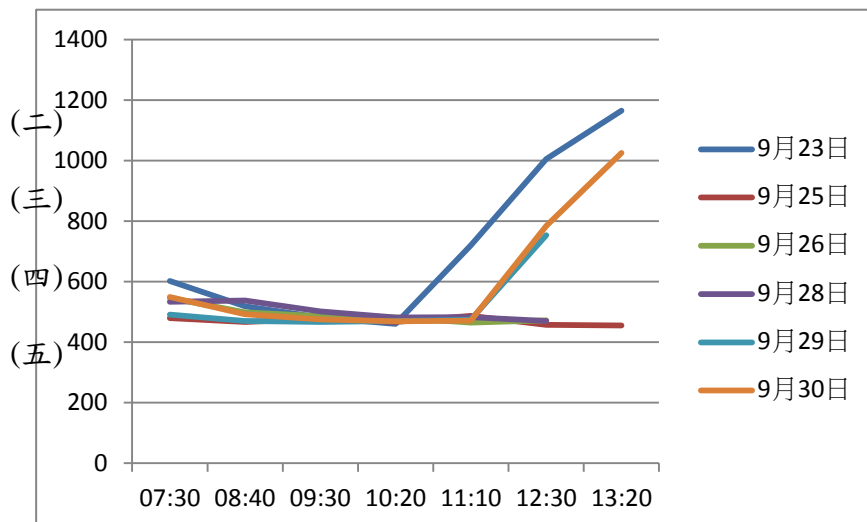
九月



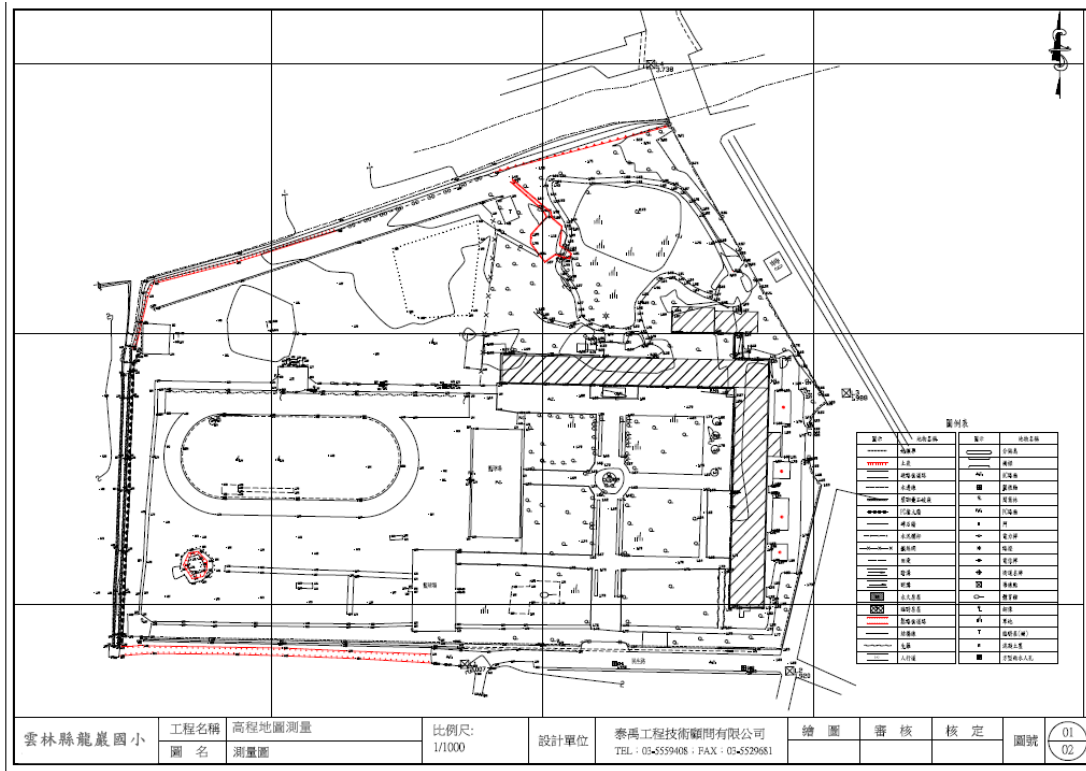
十一月

### 3. 室內 CO2 濃度

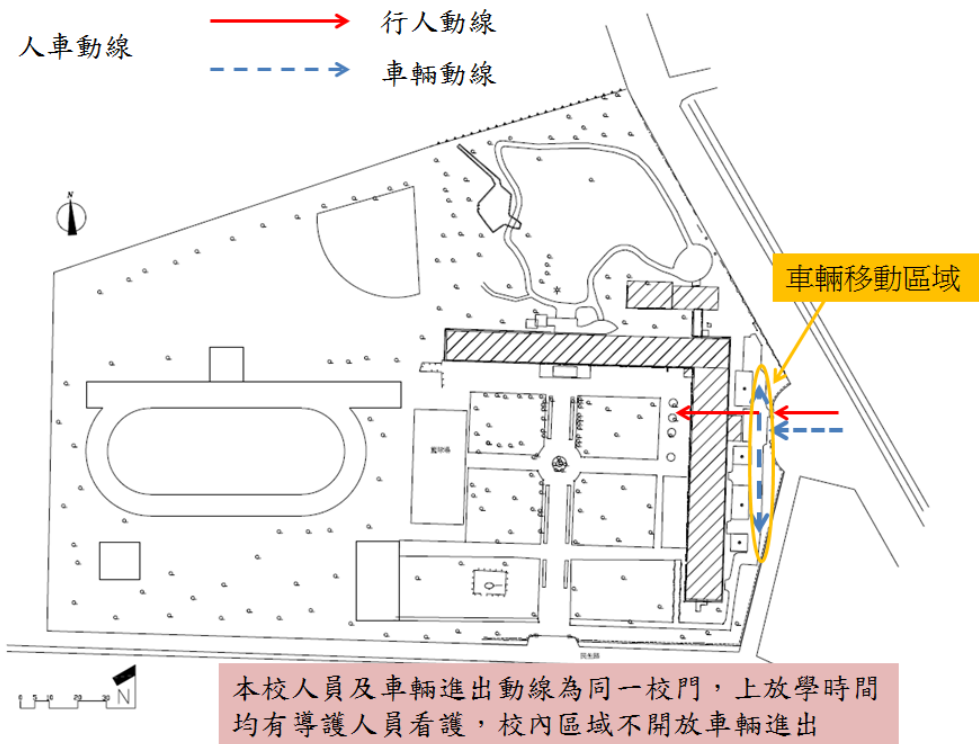
	07:30	08:40	09:30	10:20	11:10	12:30	13:20
9月23日	602	519	482	460	719	1005	1165
9月25日	479	467	477	467	487	457	455
9月26日	546	498	486	481	465	472	
9月28日	533	537	502	481	483	470	
9月29日	491	470	467	470	474	753	
9月30日	549	492	475	469	471	784	1025



(六) 校內外高程



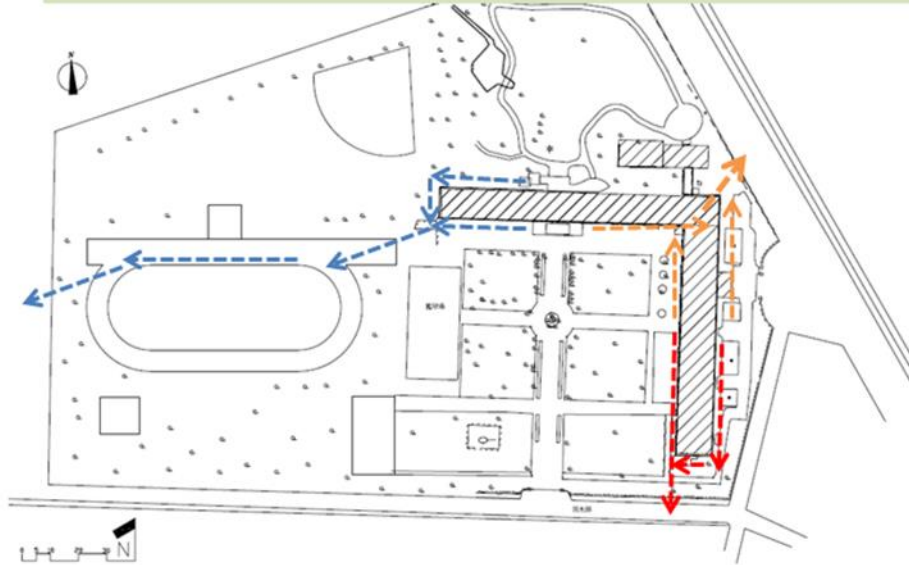
(七) 人車動線



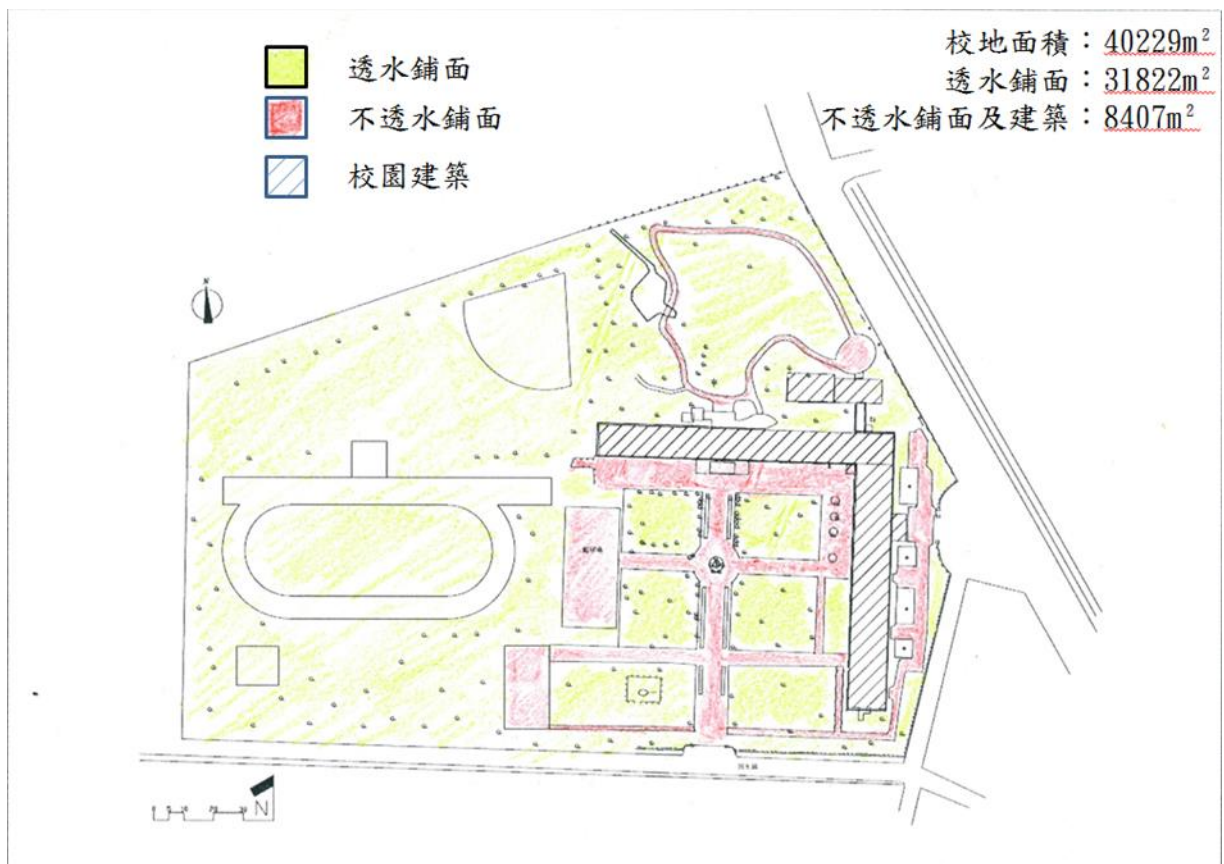
(八) 水溝分佈與排水路徑

水溝分布及流向

- > 教學大樓西半邊水溝水流朝操場流出進入校外排水溝
- > 教學大樓東半邊水溝水流朝東及行政大樓北半邊向北合流進入校外排水溝
- > 行政大樓南半邊向南流進入校外排水溝



(九) 透水鋪面與不透水鋪面





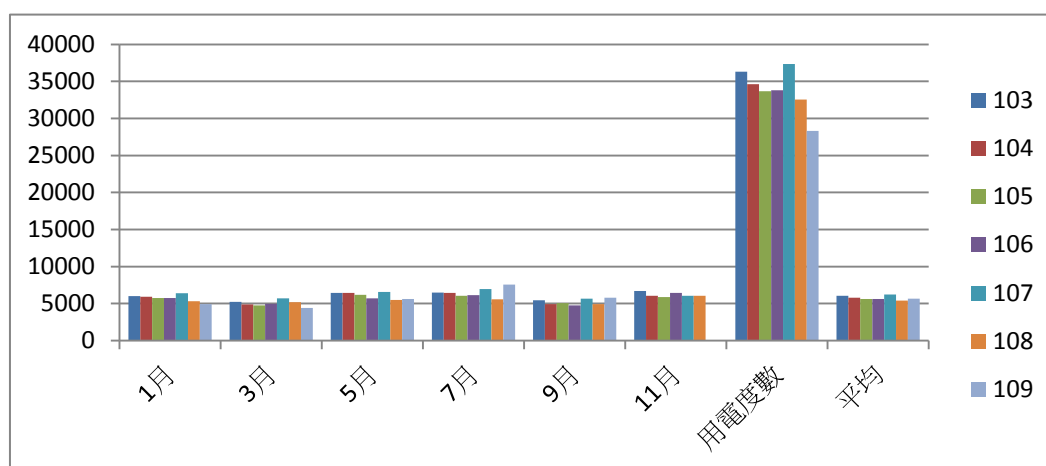


													度數
103年	314	244	207	307	220	215	201	164	115	176	439	674	3276
104年	831	872	144	485	250	172	233	312	602	197	237	207	4542
105年	228	197	186	258	291	271	307	245	268	355	361	377	3344
106年	265	185	123	128	122	149	145	97	39	90	101	156	1600
107年	159	107	96	115	110	124	147	106	55	72	107	125	1323
108年	136	122	187	152	124	112	173	73	49	76	113	106	1423
109年	99	101	66	98	99	106	122	78	62	74			905

水:設有雨水回收撲滿，儲水量約 5 公噸，約可供本校植被澆灌一次，另外廁所整建新設省水水龍頭，如廁之後洗手可節省用水，其餘舊式水龍頭，透過教育宣導，學生使用也多能將出水量打開至適中位置，避免浪費。

(二) 電：

	一月	三月	五月	七月	九月	十一月	合計
103年	6000	5240	6440	6480	5440	6720	36320
104年	5920	4880	6440	6440	4920	6040	34640
105年	5760	4760	6200	6040	5040	5880	33680
106年	5760	4960	5720	6160	4760	6440	33800
107年	6400	5720	6560	6960	5680	6040	37360
108年	5320	5200	5480	5600	4920	6040	32560
109年	4920	4400	5640	7560	5800		28320



電:透過教育宣導及課間節能巡守隊，教室無人使用時都能將電燈及電扇關閉，節約用電。透過室內照度觀察記錄，也提供各班依照季節性開燈建議。另外，學校屋頂也裝設 1000 瓦的太陽能板及市電併聯機，除了當教學教材也能減少學校電費。

#### 四、邁向永續環境問題分類敘述

透過一、學校在地基礎物理環境資料、二、校內整體環境資料分析、三、學校能資源使用數據分析，從中挖掘學校面臨的困境與問題，透過以下分類進行質量化的敘述。

類別	項目說明	現有狀況與設施	經營管理問題彙整	問題根源及延伸分析	對於所面臨問題的解決方法與對策略	如何透過課程、活動讓師生在校園生活中瞭解
		盤點、分析與功能	設施在使用、維護管理方面的問題...等	經營管理阻礙盤點	多元方法對策	如何引發師生覺知
能源(電)		本校現有管線老舊，燈具多已更換成較省電的 led 燈具，各班均配置多支吊扇	燈具迴路開關需重新配置，以免單一迴路打開多數燈具，造成浪費	迴路重新配置所需經費龐大，需向上級單位爭取並逐年編列更換	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 編列預算逐步更新開關迴路</li> <li>2. 逐年更新電線設備</li> <li>3. 逐年調整室內吊扇位置或設置興風系統</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 調查全校現有電器用品數量</li> <li>2. 利用電費單統計每月用電量</li> <li>3. 辦理節能教育宣導</li> <li>4. 成立節能巡查隊，於課餘時間巡檢各班電器是否關閉</li> <li>5. 透過室內照度記錄，建議各班依季節開啟燈具減少</li> </ol>

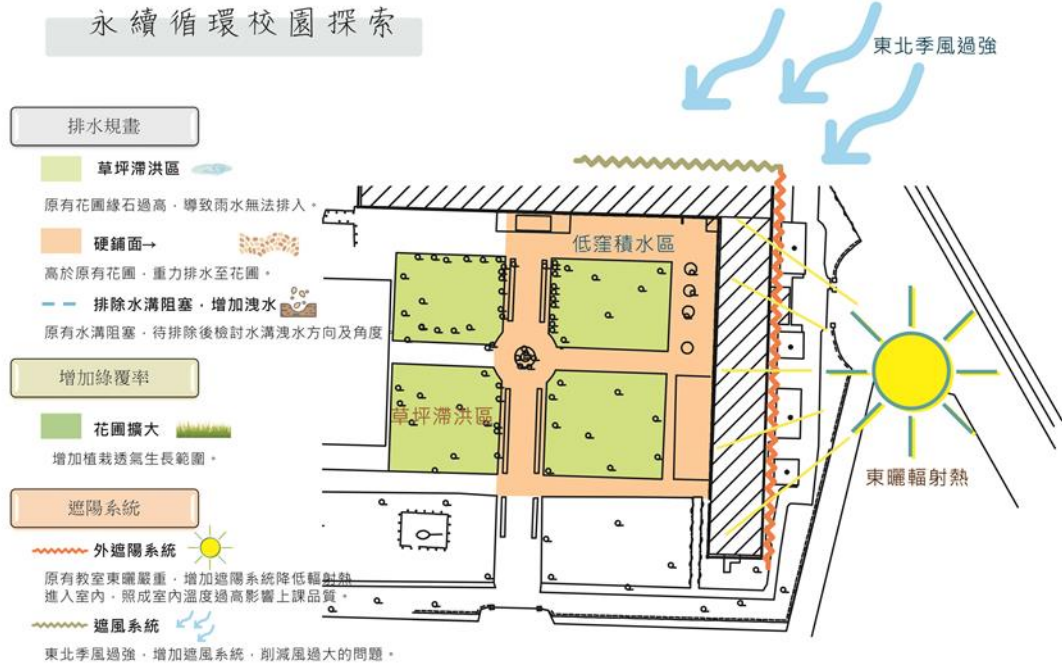
					用電浪費
<p style="text-align: center;"><b>資源</b> (水、土、生態)</p>	<p>水資源：本校有大批綠地，長年使用地下水澆灌，但因本縣地層下陷嚴重，縣府下令封閉地下水井，造成澆灌水源缺乏，秋冬季節少雨，造成草皮枯萎，大量揚塵。 土資源：本校校地廣大，地勢平緩，除校園柏油鋪面易積水外，其餘地點均排水良好，多處可以進行有機農園設置教學 生態資源：本校植物及動物資源豐富，提供師生教學及休閒遊憩區域，惟幅員廣大，維護不易</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 缺乏地下水源進行澆灌，秋冬少雨造成揚塵，雖設有雨水回收撲滿，但蓄水量僅足夠進行全校性一次澆灌，其餘時間須用自來水澆灌維持</li> <li>2. 秋冬少雨，東北季風會造成大量揚塵</li> <li>3. 校園廣大，學校教職員工生人數偏少，環境維護不易，樹木修剪及草皮維護需人力</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 校園維護需水源，無法使用地下水造成使用自來水而水費大增。</li> <li>2. 易積水不透水鋪面面積過大，且水平底於花圃，要減少積水需要進行刨除及墊高工程</li> <li>3. 樹木修剪需委外進行，經費缺乏</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.設法增加雨季之雨水儲存量</li> <li>2.增加水資源的利用率，將洗手台的廢水引導至草皮澆灌</li> <li>3.評估高低落差較少區域，進行部分路緣石移除，讓易積水區域的水可以進入透水鋪面排除</li> <li>4.將樹木紀錄列冊，逐年申請經費修剪</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 進行省水教育宣導</li> <li>2. 全球氣候變遷對環境影響教學活動</li> <li>3. 善用土地資源，進行食農教育，增加學生對土地的關懷及糧食自給</li> <li>4. 校園植物盤點，將學生活動範圍內的植物列為維護修剪的優先部分</li> </ol>

<p><b>衛生</b> (室內外學習環境)</p>	<p>行政大樓東西曬嚴重，教學大樓冬季南面日曬嚴重</p>	<p>行政大樓早上東曬下午西曬，為遮陽必須放下窗簾，影響通風，所以又必須開電扇降溫</p>	<p>因為氣窗保全系統及窗簾裝設位置由氣窗往下，所以為了遮簷往往也擋住了空氣流通而造成室內溫度偏高</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢討保全系統設置，往氣窗可以開啟方向修正</li> <li>2. 窗簾遮陽部分，已將窗簾分成上下層，可依陽光照射位置調整，讓氣窗可以光亮並通風</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 讓學生透過觀察記錄室內溫度和日照的關係</li> <li>2. 讓學生實驗進行教室開窗和不開窗的溫度測量比較</li> </ol>
<p><b>安全</b> <b>災害</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本校位於六輕上班要道邊，上下車輛多速度快，對學童上下學造成威脅</li> <li>2. 冬季東北風常夾帶塵害，造成空氣品質不佳，影響室外教學及活動</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 六輕上下班車輛常超速及闖紅燈，警方取締不力</li> <li>2. 室內活動場地不足，一旦空汙達橘色警戒則戶外活動只能暫停，影響教學</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 上下學路線單一，非校方能夠管制</li> <li>2. 空汙常伴隨季節發生，校內活動空間不足</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 協調學區內警力加強上放學時間交通違規取締</li> <li>2. 追蹤空氣品質狀況，隨時通知師生以便進行防護</li> <li>3. 已增取經費設置室內樂活運動教室</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 進行交通安全教育宣導活動</li> <li>2. 宣導注意空汙狀況進行活動調整</li> <li>3. 結合健康教育課程進行空汙防制教學</li> </ol>
<p><b>水溝排水</b></p>	<p>學校高程調查落差不大，水溝老舊多處損毀，去年因大樓補強工程工地廢水排放造成水溝底部墊高，排</p>	<p>水溝毀損，建築廢土墊高水溝，排水不順暢</p>	<p>水溝毀損須請上級撥款修補，部分水溝流經建築物內部無法清理廢土</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將面臨草皮之洗手台排水接管引流至草皮澆灌</li> <li>2. 向上級申請經費進行改善</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自然課程觀察水溝流向及狀況</li> <li>2. 進行水溝清理及圓石鋪設</li> </ol>

	水不易			3. 部分流量較小水溝可鋪上圓石，讓水可緩流又不至孳生蚊蟲	
--	-----	--	--	-------------------------------	--

## 五、永續環境規劃藍圖：陳述問題點、改善先後順序以及所有可能策略

透過具有比例、方位標準之學校平面配置圖/測量圖上，陳述其四、邁向永續環境問題面臨的困境與問題，同時思考其改善的優先順序以及可能可以從何處尋求資源。



## 參、永續發展教育篇

### 一、學校本位課程簡介

#### 生態永續校園

課程願景	求真、行善、尚美				
學生圖像	愛讀書、守規矩、有氣質				
永續經營面向	認識校園生態環境，耕耘有機菜園，著手資源回收，關懷環境正義				
課程	結合領域課程				校本課程
主題課程	校園探索	光與熱	水	能源	生態龍巖好「瓢」亮
學習內涵	透過校園踏查探	學習光和熱對天氣	學習水的循環、校園水	認識能源及運用，各種	透過校園探索及菜園耕作，

	索，認識校園的環境及生物	及生活的影響	的環境及水資源的運用	發電方式及其對環境的影響	學習利用生物防治方法來防治蟲害友善大地
一年級	校園漫步 認識校園環境	日與夜 日出和日落	奇妙的水 水可以做什麼	神奇的電 家中常見的電器	龍巖小偵探 校園大冒險
二年級	可愛的動物 校園動物觀察記錄	影子變變 變 影子遊戲	下雨了 會下雨的天空	和風做朋友 風車遊戲	臥龍好生態 蟲鳴鳥叫的校園
三年級	我的種菜 日記 網室菜園種植	認識天氣 天氣觀察記錄	自來水自來 自來水怎麼來的	生活中的風 大風吹	有機菜生蟲 嘍！我的菜有個洞
四年級	昆蟲世界 校園昆蟲調查	光的世界 直進的光和彩虹	生態池大調查 生態池的房客	校園用電大調查 電器上的小秘密	菜園守護者 滅蟲大作戰
五年級	動物的行為 牠們在做什麼？	太陽 太陽的方位與四季	認識酸雨 酸雨的成因和影響	認識太陽能 及運用太陽能發電	瓢蟲寫真集 找出可以減少蟲害的天敵生物
六年級	校園棲地 大調查 生物和環境	熱與我們的 生活中的熱	水資源與地 層下陷 校園積水改造	資源的種類 與應用 發電的種類 及其對環境的影響	瓢蟲小記者 生物防治法大作戰

## 二、學校永續發展教育藍圖：整合部定課程、校訂課程之永續發展教育藍圖




透過上述彙整，希冀可以提出學校未來可能可以發展的永續發展教育藍圖。

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	與學校議題連結
------	-------------------	---------

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	與學校議題連結
 <p>1 NO POVERTY</p>	<p>目標 1：消除貧窮 弱勢學生整體關照</p>	<p>提供弱勢學生和一般學生學習機會，並照顧生活所需，不須擔憂</p>
 <p>2 ZERO HUNGER</p>	<p>目標 2：消除飢餓 食農教育，延伸至糧食浪費</p>	<p>透過教育讓學生了解糧食浪費狀況，養成珍惜食物的觀念，校園中並開闢有機農園，由學生實際管理照顧，增加食物自給率</p>
 <p>3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING</p>	<p>目標 3：健康與福祉 校園內生活、學習品質與健康</p>	<p>健康飲食指導與適量的運動，以及自我健康管理與照顧</p>
 <p>4 QUALITY EDUCATION</p>	<p>目標 4：教育品質 學校教育的品質促進，延伸連結至新課綱實施</p>	<p>規畫教學活動，讓學生樂於學習，不放棄任何一個人，找出每個人的學習優弱勢，用不同的方式指導</p>
 <p>5 GENDER EQUALITY</p>	<p>目標 5：性別平等 連結環境關懷性別平等教育</p>	<p>校園活動參與不分性別，採自由自主參與，責任分工進行</p>
 <p>6 CLEAN WATER AND SANITATION</p>	<p>目標 6：淨水與衛生 水資源教育、對於水的全盤了解</p>	<p>統整學校水資源現況，採用節水設備，並回收廢水進行二次運用，以降低水資源的損耗</p>
 <p>7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY</p>	<p>目標 7：可負擔能源 能源教育</p>	<p>檢視校園能源的使用狀況，更新節能設備，進行節能宣導，並嘗試推廣綠色能源</p>



SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	與學校議題連結
<p><b>8</b> DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH</p> 	<p>目標 8：就業與經濟成長 循環經濟新概念與在地產業</p>	<p>將循環經濟及在地產業融入校園規畫及教學活動中，讓學校也能在更多面向融入社區中</p>
<p><b>9</b> INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE</p> 	<p>目標 9：工業、創新基礎設施 校內創新設施以及對於基礎設施了解</p>	<p>程式設計及創客課程</p>
<p><b>10</b> REDUCED INEQUALITIES</p> 	<p>目標 10：減少不平等 校園霸凌、環境公平正義</p>	<p>所有校園活動參與一視同仁，只要有意願參加都可以參與，認知全球是一體，資源要共享</p>
<p><b>11</b> SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES</p> 	<p>目標 11：永續城市 學校與社區的連結與關係</p>	<p>讓學校成為社區的公園，讓社區成為學校的資源，共生共榮</p>
<p><b>12</b> RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION</p> 	<p>目標 12：責任消費與生產 零廢棄概念</p>	<p>學習綠色消費及資源回收觀念，減少一次性的消費模式，讓每個東西盡量都能循環利用</p>
<p><b>13</b> CLIMATE ACTION</p> 	<p>目標 13：氣候行動 氣候變遷、環境變遷</p>	<p>溫室效應教學，讓學生知道溫室氣體的產生對氣候的影響，進而能產生減排行動</p>
<p><b>14</b> LIFE BELOW WATER</p> 	<p>目標 14：海洋生態 海洋教育</p>	<p>透過海洋教育教學活動，讓學生知道海洋資源是有限的，必須透過規劃與保存才能永續運用海洋資源</p>

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	與學校議題連結
 <p>15 LIFE ON LAND</p>	<p>目標 15：陸地生態 生態教育、校園內的生態環境</p>	<p>透過對校園生態的調查，了解校園生態樣貌，透過規畫合理的使用校園土地，以免過度開發造成無法回復的狀態而喪失校園生態的多樣性</p>
 <p>16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS</p>	<p>目標 16：和平與正義制度 校內環境政策、環境行動</p>	<p>校園的環境政策要透過討論，兼顧到永續經營，並讓全校師生及社區家長一同參與</p>
 <p>17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS</p>	<p>目標 17：全球夥伴 國際教育</p>	<p>繼續執行台美生態學校聯盟活動，加強和其他地區的人分享環境永續的執行成果</p>

肆、計畫執行歷程：需提供照片及文字說明

一、大事記

時間	發現問題	透過工作坊或討論聚焦	提出解決問題的策略	融入課程或活動設計
109.5	校園雨後積水不退	現場勘查及討論	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 爭取經費剷除不透水柏油路面</li> <li>2. 打穿路緣石，讓高於花圃的積水流入</li> </ol>	融入校園水資源課程實施記錄雨量及校園積水位置狀況，觀察打穿路緣石後積水狀況
109.5	打穿路緣石積水狀況改善	現場勘查及討論	規劃校園積水位置路緣石打穿施工位置	實際進行打穿路緣石及排水路線設置
109.9	積水位置路緣石打穿後排水測試	現場勘查及討論	觀察排水狀況，進行地面高低調整	實際操作調整排水路線高低差
109.9	教室開冷氣造成 co2 濃度上升	觀察及討論	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過開窗減少冷氣使用</li> <li>2. 透過實驗找出吹冷氣</li> </ol>	配合自然課進行觀察記錄並實驗開窗對 co2 濃度的影響

## 二、增能活動(參訪、工作坊...)



校園易積水區域路緣石敲除及排水渠道設計說明



校園設置太陽能發電裝置說明



室內 co2 濃度紀錄及開窗測試記錄說明

三、教學活動(配合盤點...)



積水區域路緣石鑿穿及陪水渠道挖設



易積水區域排水測試



教室區域風向及溫溼度觀察記錄



日照位置紀錄



校園高程測量及說明



白雲農場—魚菜共生設置參訪

## 伍、代結語：

本計畫導入永續發展的概念，一來符合現今國際永續發展趨勢，二來顧慮到臺灣少子化問題提升學校的社區功能性，希望輔導學校以永續發展為目標改造校園軟硬體設施，導入防減災、節能減碳及生態恢復等概念，並透過專家輔導團隊協助學校進行計畫設計及成果評估，協助學校引進永續思維及改造技術，並協助學校依校內建築設備設計校本課程，使校園軟硬體結合發揮教育的最大功效。本校亦有執行永續校園局部改造技術與經驗成果，期望透過此探索計畫協助學校進行整體資源盤點，包括了軟、硬體、學校師生組成、所在社區特性及現況，協助學校規劃發展在地校園特色之十二年國教校本課程，並解決目前學校環境所面臨的問題，規劃龍巖校園永續發展藍圖，並積極申請改善經費使學校整體發展最佳化，以在地特色共築校園永續發展的目標。