



# 109 年度教育部永續循環校園

## 探索計畫 探索報告書

縣市：新北市		學校全銜：瑞芳區九份國民小學	
計畫團隊聯絡人	姓名(含職稱)：余屹安校長 電話：(02) 2497-2263		
	姓名(含職稱)：郭嘉慶主任 電話：(02) 2497-2263 轉 22		電子信箱：kuochiaching@gmail.com
	姓名(含職稱)：黃意庭教師 電話：(02) 2497-2263 轉 36		

# 永續循環校園探索計畫 探索報告書

## 壹、學校教育與經營管理理念篇

- 一、學校基本資訊
- 二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想
- 三、學校經營管理永續性構想

## 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定時調查資料

- (一) 日照(呈現方位角軌跡、影響範圍)
- (二) 建築體與室內學習環境(教室:溫度、濕度、風向、日照範圍、照度)
- (三) 降雨(蒐集彙整近年每月與雨量分佈)
- (四) 風向調查表(季節風以及主要建築物周遭氣流)

### 二、校內整體環境一次性及特殊資料分析

- (一) 校內外高程
- (二) 水溝分佈與排水路徑
- (三) 人車動線
- (四) 透水鋪面與不透水鋪面
- (五) 生態分佈(動植物)
- (六) 水、電費(過去三至五年分析比較)
  1. 水:若有回收水:水的回收種類?回收量為多少?回收的方法?儲水設備?回收後使用狀況?省水設備(使用者是否有行為改變)?
  2. 電:省電設備?室內照明迴路改善(使用者是否有行為改變)?再生能源設備分佈狀況?
- (七) 積水區域(可/不可積水區域、實際積水區域)

### 三、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定時調查資料 以及 二、校內整體環境一次性及特殊資料分析，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)		校園老舊電燈耗電量大	1. 學校多項工程都進行，且早些年的電能紀錄不易追查	1. 就現況進行盤查，並請專業人士到校檢視，提供相關意見	1. 廁所改裝成感應式電燈 2. 校園燈管替換成LED	由教師帶領學生對校園內的能源進行踏查，了解校園內有那些能源的使用，並能提出討論找出節約能源的策略及方法。
資源 (水、土、生態)		教室走廊為了防止大霧而加裝的玻璃牆，使走廊不容易種植植物	分析學校環境，種植多樣的植物，吸引昆蟲前來，提升生物多樣性	1. 校園植物增置後，如何在現有人員編制內妥善照顧，並克服在地氣候風大、雨大等問題	因此在教學大樓外再多設置綠化空間不僅提高綠覆率，也提升校園生物的多樣性	邀請生態老師帶領校內學生及同仁一同探索學校的動、植物的物種，讓學生有了解在地的生態環境。

<p><b>衛生</b> (室內外學習環境)</p>	<p>1.校園內外環境整潔工作，由於校園師生人數少，平均每一位師生的管理面積大，整潔工作不易完成。 2.分析校園中不同地點的室內外溫差，從而發現校園通風問題所在。</p>	<p>1. 盤點學校人力配置。 2. 在校園室內外安置空氣盒子(室內3個，室外1個)，每日監測校園室內外溫差</p>	<p>1. 校園人力配置有限 2.室內外溫差平均差距在2~3度左右，可能原因為，校園內的門、窗長期關閉，造成通風換氣率不佳</p>	<p>1. 增設一名人員專職檢查與清潔校內外環境 2.利用風洞與校園建築模型，找出合適的空氣進出口位置，使室內外空氣流通，縮短室內外溫差</p>	<p>由教師帶領學生每日觀察日照時間及方向，確定學校的日照方向。教師帶領學生每周固定時間在操場以風向計測量風向並加以記錄，完成一年的風向變化。</p>
<p><b>安全 災害</b></p>	<p>對於校園空間方面能夠帶領師生，進行環境認識，並且知道那些環境是友善安全，哪些區域是危險不可靠近，並且繪製出校園安全地圖。</p>	<p>1. 校園人力問題</p>	<p>1. 校園人力問題</p>	<p>1. 動員行政與全校師生一同發現與解決問題</p>	<p>由行政人員帶領學生了解如何在校園活動的安全動線，避免學生發生意外。</p>
<p><b>其他：如教育、管理、人力、制度...等</b></p>	<p>人力較少，每一位老師業務較雜</p>	<p>盤點各項業務</p>	<p>某些業務內容不易切割</p>	<p>以團隊方式，共同分擔，各組間相互合作</p>	<p>藉由行政與教師互相合作，設計課程邀請</p>

					學生共同參與，一起 提升校園環境，解決 校園環境問題
--	--	--	--	--	----------------------------------

#### 四、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，陳述其三、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、永續發展概念融入之構想

##### (一) 融入部定課程構想

九份是個視野遼闊面向無垠大海的山城，曾因擁有小香港小上海盛名，紅極一時，依山傍水的金礦故鄉，至今仍是東北角觀光、休閒、領略冶金文化的明珠。一直伴隨參與黃金礦區興衰的九份國小，就位在這雲霧繚繞山城中，站在操場上便能一覽無垠美麗山海美景。將困境轉變，走過百年的學校，歷經無數繁華與落莫，如何為學生的現在與未來發現精彩？如何為老師追聖繼學、精緻卓越？如何為社區繼往開來、欣欣向榮？我們希冀結合在地特色資源，整合九份產業文化、山川景觀、自然生態、人文遺產等資源，為孩子的教育架接鷹架、重整介面、建構平台、拓展視野，並為課程畫出空間(硬體)與時間(軟體)的縱橫軸線，以引導孩子航行在人生地圖上能夠聚焦成像、標誌身屬座標而明示方向、使九份走出悲情、迎向魅力新九份。

## (二) 在校訂課程中的脈絡（能以架構圖以及說明呈現）

核心概念	戀戀九份·風華再現							
核心目標	落實在地之精神，強化國際化視野，培養創意與思辨，實現全人化教育							
執行方針	教育信息技術和思維的整合與再創新、美感教育素養與概念的融合與再建構							
課程主題	穿簷懷逸情		山城新戀語		寰宇創藝心		豎崎品綠活	
課程目標	承先啟後繼往開來		在地文藝品味人生		創藝生活自我實現		環境教育再地關懷	
課程內涵	認識與體驗在地文化 覺察與改造在地環境		紀錄與創造圖文影像 體驗與發展九份戀語		整合與發展生活體驗 思考與落實創造作為		認識與體驗在地環境 參與與分享學習經驗	
核心素養 (自主行動、溝通互動、社會參與)	<p>具備良好的生活習慣，促進身心健全發展，並認識個人特質，發展生命潛能。</p> <p>具備理解與關心本土與國際事務的素養，並認識與包容文化的多元性。</p>		<p>具備「聽、說、讀、寫、作」的基本語文素養，並具有生活所需的基礎數理、肢體及藝術等符號知能，能以同理心應用在生活與人際溝通。</p> <p>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。</p>		<p>具備理解他人感受，樂於與人互動，並與團隊成員合作之素養。</p> <p>具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響。</p> <p>具備藝術創作與欣賞的基本素養，促進多元感官的發展，培養生活環境中的美感體驗。</p>		<p>具備個人生活道德的知識與是非判斷的能力，理解並遵守社會道德規範，培養公民意識，關懷生態環境。</p> <p>具備擬定計畫與實作的能力，並以創新思考方式，因應日常生活情境。</p>	
實施年級	單元名稱	發展活動	單元名稱	發展活動	單元名稱	發展活動	單元名稱	發展活動
低	山城古今	文史體驗	九份物語	繪本活動	環保創藝	環保創作	生態物語	校園生態
中	鑒金歲月	黃金廊道	戀戀山城	圖文創作	創藝生活	創客活動	環境踏查	九份尋奇
高	風華再現	美感再造	文創藝境	小創藝家	創藝之心	自我實現	綠活學園	樂山樂水

二、學校永續發展教育藍圖：前述探索、課程引導，希冀可以思考如何與聯合國永續發展目標連結提出學校未來可能可以發展的永續發展教育藍圖，永續循環校園最終極的目標在於回應聯合國永續發展目標。透過下面表格，將探索過程發現的問題，進行對應。

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>1. 盤點校園弱勢家庭，提供學生申請弱勢家庭獎助學金、課後照顧免費等服務</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>1. 午餐數量分配，計算學生每日所需營養，落實零廚餘不浪費</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>1. 健促活動 2. 過重學生午餐飯量管理 3. 每日由護理師檢查並叮嚀學生跑步 4. 全校師生共同大潔牙</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>1. 邀請國語、數學等領域的專業講師，定期到校指導老師</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>1. 行政與導師共同宣導 2. 身教，讓性平觀念融合於校園之中 3. 境教，性別友善廁所 4. 課堂連結兩性平權</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>1. 海洋教育課程 2. 淨灘活動 3. 水撲滿的設置，開源節流</p>



SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	與學校議題連結
<p><b>7</b> AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY</p> 	<p>目標 7：可負擔能源 能源教育</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 節約用電宣導</li> <li>2. 日照與風向盤點，能有效率的開窗、開燈，並利用自然環境通風與採光，降低室內用電</li> </ol>
<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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 老街產業認識與了解，並融合英語課程，培養學生國際觀</li> </ol>
<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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 校園環境工程實施</li> </ol>
<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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 友善校園宣導</li> <li>2. 學生常規建立</li> <li>3. 輔導活動實施</li> </ol>
<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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識在地文史等相關課程</li> <li>2. 九份導覽創業家課程</li> </ol>
<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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 廚餘減量</li> <li>2. 雨水回收系統建置</li> </ol>
<p><b>13</b> CLIMATE ACTION</p> 	<p>目標 13：氣候行動 氣候變遷、環境變遷</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 關注環境議題</li> <li>2. 配合自然課永續循環與環境變遷課程，設計問題，讓學生探討相關議題</li> </ol>

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	與學校議題連結
 <p>14 LIFE BELOW WATER</p>	<p>目標 14：海洋生態 海洋教育</p>	<p>1. 結合國語課看見台灣，學生自製宣導海報，宣導環境議題</p>
 <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>1. 邀請在地動植物專家，進行山林教育，帶領師生一同認識在地動植物</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>1. 校園防潮探究課程</p>
 <p>17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS</p>	<p>目標 17：全球夥伴 國際教育</p>	<p>1. 與國外學校交流活動 2. 輔英計畫參與</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
9 月到 1 月	分析校園中櫥櫃潮濕而使櫃子汰換率高之	討論用不影響環境之材料，達到櫥櫃防潮之成效，設計	廢物利用：茶葉渣、咖啡渣、果皮等材料，進行櫃子	科學探究課程：藉由防潮方法，改善校園櫃子潮濕

	問題 	實驗並實測， 找出具有防潮 成效之環保材 料	防潮測試	問題
9 月 10 月 11 月	找出具防潮效 果的材料後， 討論這些材料 是否能同時兼 具防霉、可再 利用，與對環 境無汙染之特 性，若能解決 此問題，則可 降低櫥櫃替換 率，並且同時 達到廢物利用 與永續循環之 功效	進行第二階段 研究，討論各 項防潮材料對 於減緩櫃內物 品發霉之成效	廢物利用，將 茶葉渣、咖啡 渣、果皮的材 料再次烘乾， 做第二次防潮 成效測試，發 現雖然二次實 驗防潮成效下 降，但這些材 料仍有二次利 用之可能， 例：果皮和茶 葉渣可堆肥、 咖啡渣可除臭	科學探究課 程：討論防潮 材料防潮後， 在二次重複利 用的可能性

## 二、增能活動(參訪、工作坊...)

### 三、教學活動(配合盤點...)

#### (一) 計畫執行工作項目規劃

三 月：能源教育增能研習

四 月：參訪湖山國小水力發電利用

五 月：認識水資源

六 月：山林教育

- 七月：能源教育手做課程
- 八月：討論課程架構
- 九月：討論課程架構
- 十月：實地踏查校園生態
- 十一月：製作小型水力發電模組
- 十二月：綜合討論與成果分享

(三) 校本核心課程



(四) 探究實踐引導課程



<p>分析校園環境問題</p>	<p>戶外教育，認識動植物</p>	<p>環境議題融入課程 ：垃圾減量問題討論與自製宣導海報</p>	<p>環境議題融入國語課，搭配課文「看見台灣」討論海洋環境汙染與海洋環境教育</p>
			
<p>探究課程：DIY 防潮包吸水性測試</p>	<p>茶葉渣烘乾再利用</p>	<p>地震防災大型桌遊闖關活動</p>	<p>在地植物認識課程</p>
			
<p>自製小盆栽</p>	<p>緬懷校園百年老樹</p>	<p>國際化之扶英計畫</p>	<p>太陽能風向儀建置</p>

四、其他(課程討論、盤點討論...)

(一)目標：校園防潮研究

做法：自製防潮包與防潮材質研究

時間表：

<p>W1(9/1~9/4)</p>	<p>選參與成員、討論研究時間</p>
<p>W2(9/7~9/11)</p>	<p>By 輔導原理，3YES1 行動，引起學生</p>



	<p>願意做科展的動機(科學的使命感，改善環境的初衷)</p> <p>本週目標：了解科展流程與發現校園問題</p> <p>1. 櫃子潮濕</p>
W3(9/14~9/18)	討論防潮包材料(變因選擇)
W4(9/21~9/26)	<p>介紹</p> <p>1. 變因、相對溼度、露點溫度(絕對溼度)</p> <p>2. 作業(實驗器材的前置處理與包裝)</p>
W5(9/28~10/2)	<p>1. 討論實驗一流程與紀錄方式</p> <p>2. 討論檢測方法與檢測向度</p> <p>3. 討論數據如何分析、實驗器材如何使用</p>
W6(10/5~10/9)	<p>1. 討論實驗原理與再利用方式</p> <p>2. 繼續最佳防潮物實驗</p> <p>3. 討論實驗一的第二階段(空間固定，改變防除物的量，找出最佳量)</p>
W7(10/12~10/16)	<p>1. 討論實驗原理與再利用方式</p> <p>2. 繼續最佳防潮物實驗</p> <p>3. 討論實驗一的第二階段(空間固定，改變防潮物的量，找出最佳量)</p>
W8(10/19~10/23) W9(10/26~10/30)	<p>1. 討論實驗原理與再利用方式</p> <p>2. 繼續最佳防潮物實驗</p> <p>3. 討論實驗一的第二階段(空間固定，改變防潮物的量，找出最佳量)</p>
W10 (11/2~11/6)	<p>1. 討論實驗原理與再利用方式</p> <p>2. 繼續最佳防潮物實驗</p> <p>3. 討論實驗一的第二階段(空間固定，改變防潮物的量，找出最佳量)</p> <p>4. 討論不同材質的抗潮比較</p>
W11 (11/9~11/13)	<p>1. 討論實驗原理與再利用方式</p> <p>2. 繼續最佳防潮物實驗</p>

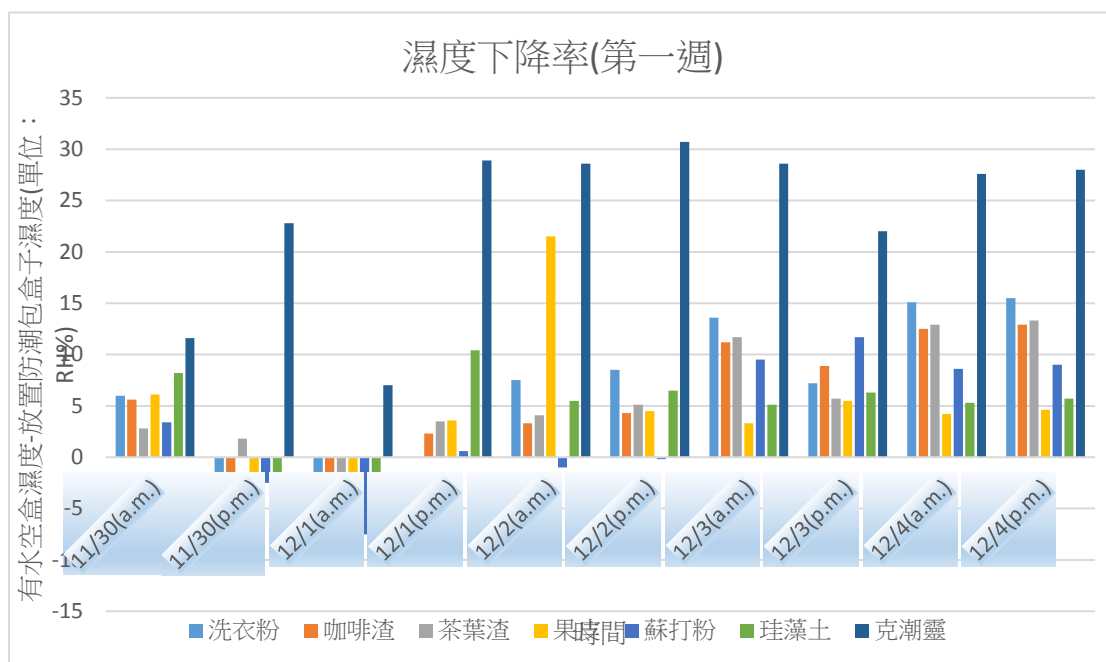
	<ul style="list-style-type: none"> <li>3. 討論實驗一的第二階段(空間固定, 改變防潮物的量, 找出最佳量)</li> <li>4. 不同材質的抗潮比較實驗設計與變因討論</li> </ul>
W12 (11/16~11/20)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 討論實驗一的第二階段(空間固定, 改變防潮物的量, 找出最佳量)</li> <li>2. 不同材質的抗潮比較實驗</li> <li>3. 不同塗料對抗潮的影響變因討論</li> </ul>
W13 (11/23~11/27)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 討論實驗一的第二階段(空間固定, 改變防潮物的量, 找出最佳量)</li> <li>2. 不同材質的抗潮比較實驗</li> <li>3. 不同塗料對抗潮的影響實驗設計</li> </ul>
W14 (12/7~12/11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 討論實驗一的第二階段(空間固定, 改變防潮物的量, 找出最佳量)</li> <li>2. 不同材質的抗潮比較實驗</li> <li>3. 不同塗料對抗潮的影響實驗</li> <li>4. 前面實驗一、二的數據資料整理</li> </ul>
W15 (12/14~12/18)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 討論實驗一的第二階段(空間固定, 改變防潮物的量, 找出最佳量)</li> <li>2. 不同材質的抗潮比較實驗</li> <li>3. 不同塗料對抗潮的影響實驗</li> <li>4. 前面實驗一、二的數據資料整理</li> </ul>
W16 (12/21~12/25)	1. 分析數據資料
W17 (12/28~1/1)	1. 分析數據資料
W18(1/4~1/8)	2. 分析數據資料
W19(1/11~1/15)	3. 分析數據資料
W20(1/18~1/22)	4. 分析數據資料
W21(1/25~1/29)	5. 分析數據資料

## (二)濕度下降率

註：濕度下降率=無放置防潮包的盒內濕度-放置防潮包的盒內濕度

	11/30 (a. m.)	11/30 (p. m.)	12/1 (a. m.)	12/1 (p. m.)	12/2 (a. m.)	12/2 (p. m.)	12/3 (a. m.)	12/3 (p. m.)	12/4 (a. m.)	12/4 (p. m.)
洗衣粉	6	-5	-10.6	0	7.5	8.5	13.6	7.2	15.1	15.5

咖啡渣	5.6	-4	-6	2.3	3.3	4.3	11.2	8.9	12.5	12.9
茶葉渣	2.8	1.8	-10	3.5	4.1	5.1	11.7	5.7	12.9	13.3
果皮	6.1	-2.4	-6.8	3.6	21.5	4.5	3.3	5.5	4.2	4.6
蘇打粉	3.4	-2.5	-7.5	0.6	-1	-0.2	9.5	11.7	8.6	9
珪藻土	8.2	-1.9	-9.2	10.4	5.5	6.5	5.1	6.3	5.3	5.7
克潮靈	11.6	22.8	7	28.9	28.6	30.7	28.6	22	27.6	28



### 伍、代結語：

期望藉由此次計畫，發現校園問題，並藉此提升全校師生維護校園永續發展的意識，並且針對問題進行討論，思考解決策略，盤查雖然只是第一步，但這絕對是最重要的一步，就如同齒輪一旦被推動，將會連帶影響整個機械進行轉動，相信這次的盤查，將成為永續發展的推手，在校園中每一位師生心中種下永續的種子，並從校園出發，帶入社區。



目前規劃將從以下幾點進行改善，短中長程計畫分別說明如下：

108 學年度	109 學年度	110 學年度	111 學年度
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 先檢測與分析校園問題</li> <li>2. 藉由風向與開窗位置分析，找出迎風側與背風側的開口，改善校園通風問題</li> <li>3. 在走廊外側放置植栽，增加校園綠化與環境多樣性</li> <li>4. 節約用電之校園宣導</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 替換校園老舊電燈成 LED，降低電燈耗電量並使室內照明度提升(節電)</li> <li>2. 廁所加裝感應式電燈(節電)</li> <li>3. 替換側開式的窗戶成推拉式窗戶，使風更容易進入室內(通風)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 斜屋頂工程，使陽光不會直射頂樓，進而降低開空調的頻率(降溫)</li> <li>2. 在校園能增至花園，美化並且提供生物棲地，增加校園生態多樣性(多樣性)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用浮力通風原理，配合校園地理位置的風力優勢，加裝通風球等設施與改造窗戶等方式，改善校園通風問題，降低空調使用頻率</li> <li>2. 提高校園生物多樣性，種植適合本地氣候的物種，美化校園環境</li> <li>3. 全面檢視校園問題，統合風力、水力等自然能源，達到永續發展的最終目標</li> </ol>