



111 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：基隆市		學校全銜：武崙國民中學	
計畫團隊聯絡人	姓名：陳政暉(校長)	電話：02-24342456#80	電子信箱：wullearner@gmail.com
	姓名：傅子憲(總務主任)	電話：02-24342456#30	電子信箱：emotion229@gmail.com
	姓名：鍾翎(資優組長)	電話：02-24342456#19	電子信箱：aa2552@gm.kl.edu.tw

第三次以上執行：學校邁向永續發展其軟硬體系統性論述與說明。

目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完整瞭解學校邁向永續發展系統性課題。</li> <li>2. 擴大規模帶動學校老師，瞭解永續發展概念。</li> <li>3. 完整四大循環面向調查。</li> <li>4. 找出學校在這四大循環面向中，可以著力與聚焦面向。</li> <li>5. SDGs 教育推動整體論述。</li> </ol>		
工作項目	說明	KPI or OKR	對應頁碼
邁向永續發展系統性課題論述	學校邁向永續發展，系統性軟硬體課題論述與說明。	針對學校邁向永續發展，透過下面盤點，系統性軟硬體課題論述與說明。	4-12
教師社群	穩定教師社群運作。	一個教師社群。	3
SDGs 聚焦	完整提出在學校整體校務發展下與在地連結下，SDGs 教育實踐結構與論述。	完整說明 SDGs 與學校軟硬體的連結。(非指 SDGs 全部項目)	22-25
四大循環面向	完成四大循環面向調查，並且完整檢視四大面向所有資料。提出學校面臨的重要課題。	完成四大循環面向調查，並且確認學校關鍵課題。	6-7
課程創新	(中小學)除融入作為相關操作課程、活動數量與參與人次外，第三年學校更加需要明確點出在學校課程計畫中，學校聚焦的 SDGs 結構下，哪些具體現有課程是在實踐與傳遞知識、態度與價值，需要提供此課程的相關資訊。	課程融入實踐記錄。 活動數量、人次統計。 具體的課程內容。	13-22 25-28
	(大學)除相關操作課程、活動數量與參與人次外，需要提出以 SDGs 為主軸具體課程，需要提供完整課程內容。(結合高教深耕、USR)		
記錄	將本年度相關活動，進行動態影像、成果記錄，剪輯三分鐘影片。	剪輯三分鐘影片：針對學校邁向永續發展，其完整系統性的介紹與說明。	

# 永續校園整體規劃構想書

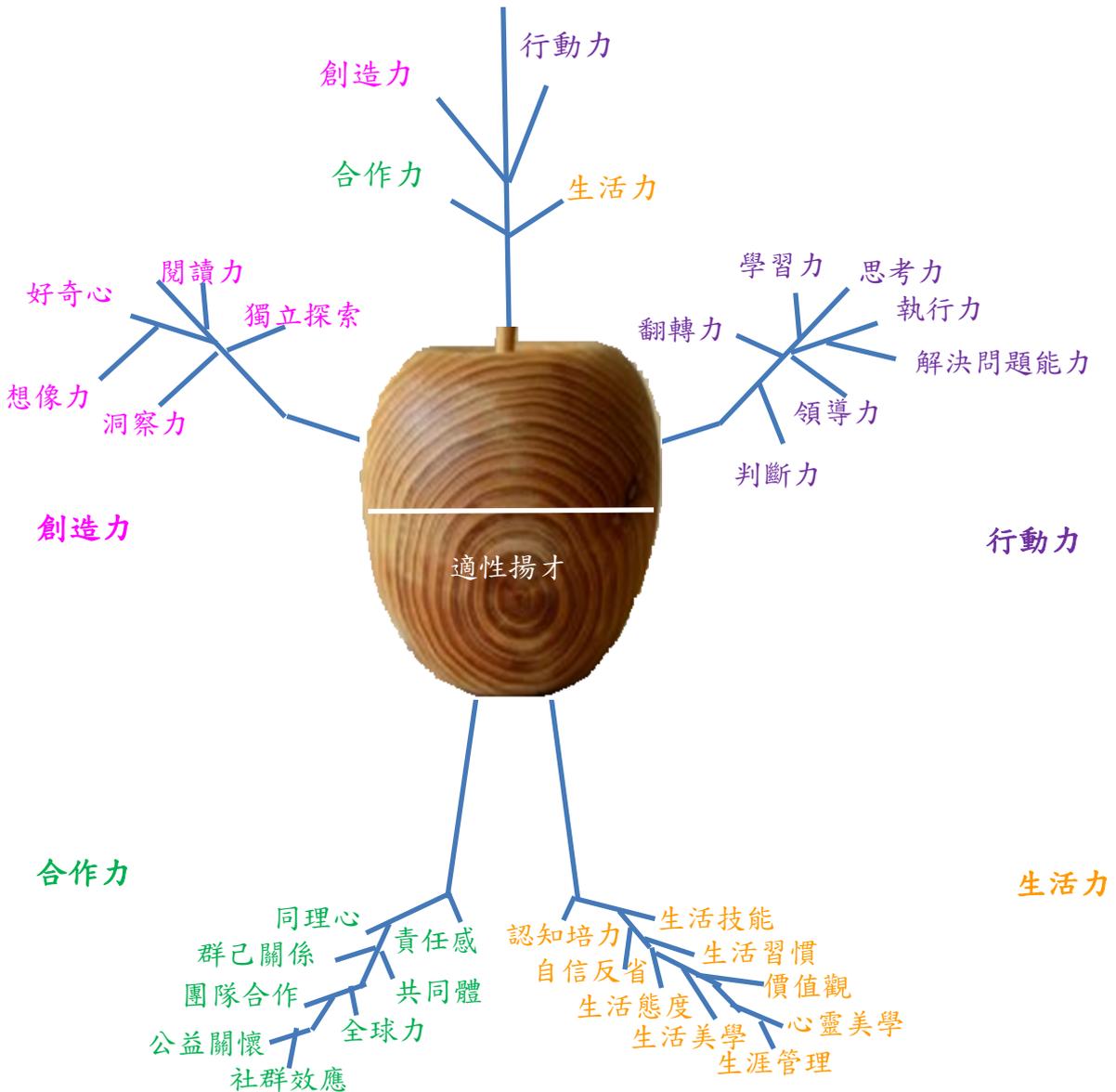
## 壹、學校教育與經營管理理念篇

### 一、學校基本資訊

基隆市立武崙國中建校歷程筆路藍縷，自 1997 年起，前後經歷 14 年分段建設完成，佔地面積為 3.04476 公頃，包括教學大樓區(前後棟)、行政大樓區及活動中心三大建築物，彼此之間設有遮雨步道互通。校舍離基隆市中心約 30 分鐘車程，全校共有 24 班，分散式資源班 2 班，學生數 653 人。108 學年度低收入學生 39 人、中低收入學生 13 人、原住民學生 22 人、隔代教養 13 人、單親家庭 133 人、外籍配偶家庭的學生 87 人。

### 二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

#### 人格價值體系



武崙國中以武中樹人圖做為學校培育學生的發展概念，期許學生在「創造、思考、合作、生活」四個面向均衡成長。由於學校地理位置距離台2線公路不遠，然位於山坡上之優勢讓學校雖有交通之便，但無交通之喧鬧。背靠新山水庫之水源區，自然生態豐富，基隆市市鳥-黑鳶更時常成群在學校上空出沒，故學校設有生物科學社，讓學生透過社團活動，探索並體驗校園周邊生態環境。另外，學校特色課程以「天文」為主軸，透過各領域部定課程及校定彈性課程，發展融合鄉土、國際、美感、閱讀等等各類創思設計的課程，並深耕社區，不定期舉辦街頭天文活動，以達成人文關懷、人才培養與人格陶冶之學校願景，並能建立自主學習、溝通互動與社會參與的成長脈絡，進而成為終身學習者。

### 三、學校經營管理永續性構想

在校長帶領及全校師生努力之下，發展學校五大特色為「1.美感教育:結合在地景觀踏查，導入在地特色文化 2.天文教育:配置全市唯一的天文館，建立校本課程主軸 3.閱讀教育:組織拔尖扶弱閱讀領航團，榮獲閱讀磐石學校殊榮 4.技藝教育:發展校內外職群，學生得獎人數年年基隆第一 5.資優教育:設置數理資優班，培養解決問題能力。」此外，整合前述培養學生之發展概念，使學生在學習過程中，透過參與街頭天文活動，讓學習與生活的社區緊密結合，進而讓社區更加認同學校辦學，達到永續經營管理的目的。

### 四、本年度永續校園計畫主要參與教師

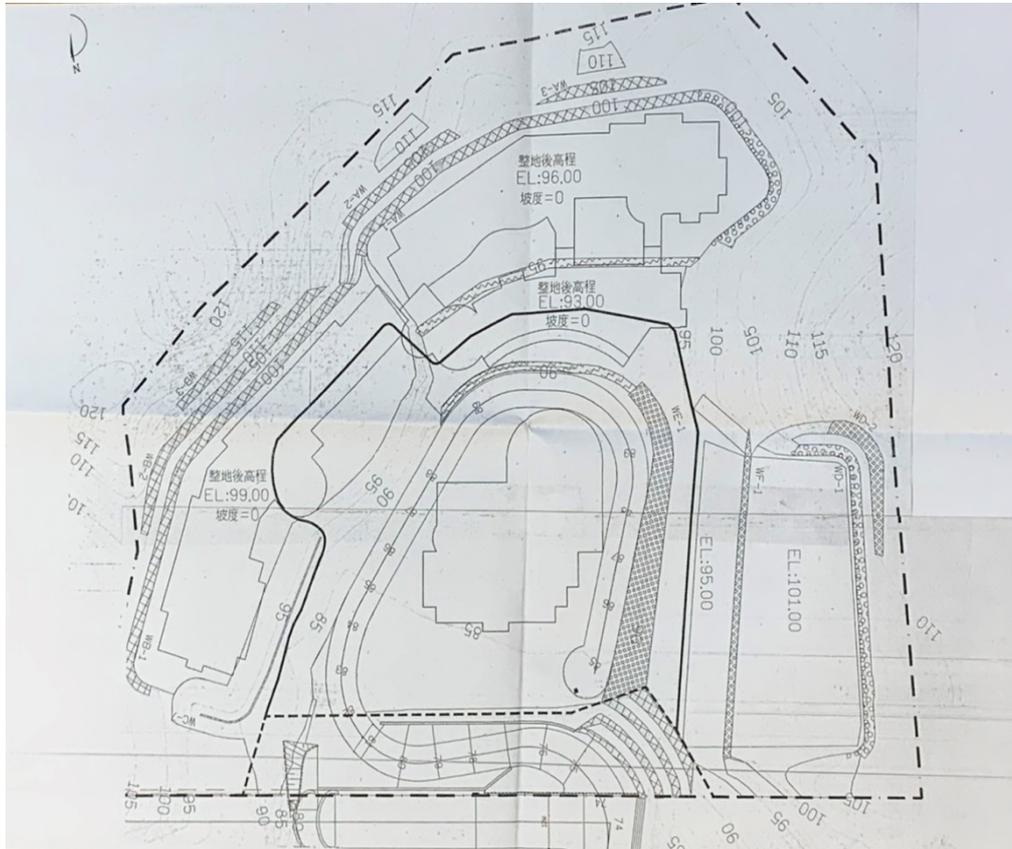
姓名	職稱	本計畫扮演角色與工作
傅子憲	總務主任	計畫承辦人、永續計畫規劃改善學校環境
鍾 翎	資優組長	科展主題及相關課程活動安排
葉玉君	導師兼生物科 教師	帶領學生進行科展課程研發執行
李冠儀	導師兼理化科 教師	帶領學生執行天文相關課程

## 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盤查

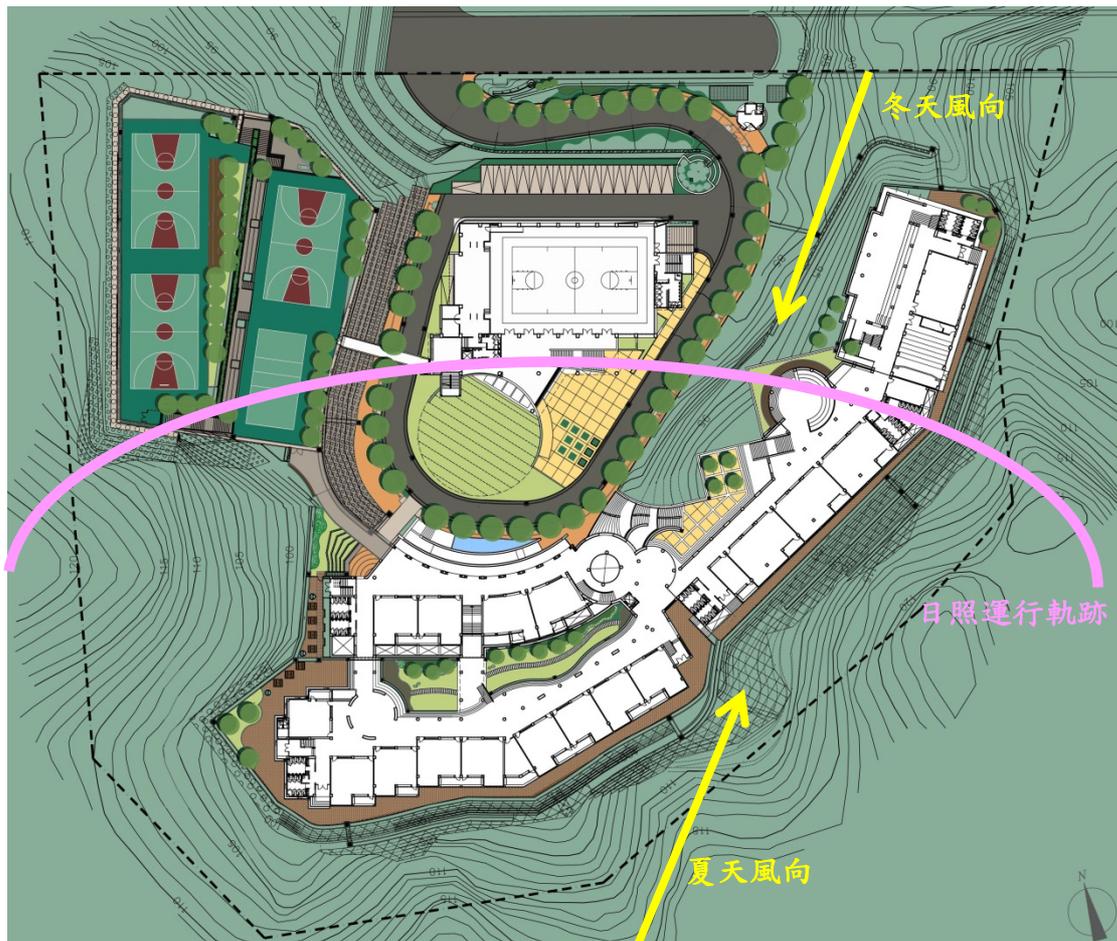
#### (一) 高程圖



#### (二) 風向調查圖(區域尺度/學校尺度)

與日照圖整合。

### (三) 日照調查圖(整體學校/室內)



### (四) 生態調查圖(針對樹木)

校園內植物採散落種植，種類有：台灣欒樹、桂花、玉蘭花、楓香、清楓、梧桐樹、茶樹、馬拉巴栗、榕樹、烏白、梔子花、美人樹、春不老、小葉欖仁、阿勃勒、番石榴、柚子、山櫻花、金露花、雲南黃馨等。

(五) 水溝分布與排水路徑



二、學校四大循環面向

指標內容	主題	需要工具	項目	項目內容說明
A-1 可回收資源	一般性資源回收	紀錄表	資源回收有效分類與減量、轉用	常見可再回收資源進行回收有效運棄。
A-2 可再生利用資源	老舊設施(如:舊桌椅、舊門框等)應再加工使用		老舊設施(如:舊桌椅、舊門框等)應再加工使用	老舊設施(舊桌椅、舊門框、舊黑板)進行加工或修復時,可在正常使用时,應正常使用該設施。

主題	項目	需要工具	作法
<b>B-1 水循環</b>	水再生利用	水管管路再設計	1. 透過再設計水池內管線，讓內部水流可以不斷循環。 2. 水源補充可依賴雨水，或是將學校流水壁水流引入，作為共同循環路徑。
<b>B-2 綠基盤</b>	花台土壤改善及建置	土壤鋪面研究 植物引入	3. 透過課程講座，建立學生對於花台土壤組成、植物種植之事之建立。 4. 經由工作坊，由教師帶領同學建置，並結合校園周遭生態，引入適當物種。

<b>C-3 校園通風</b>	教室內通風改善	溫溼度計 CO <sub>2</sub> 測量器 風速計 抽風機	透過點位調查量測教室特定點之溫度、濕度、CO <sub>2</sub> 濃度及風速。
	空氣循環路徑再設計		設置抽風機改善教室空氣循環路徑，觀察教室特定點之溫度、濕度、CO <sub>2</sub> 濃度及風速有無變化。

### 三、學校能資源使用數據分析

#### (一) 水：

##### 1. 近五年水費統計趨勢分析。

	1-2 月	3-4 月	5-6 月	7-8 月	9-10 月	11-12 月
111 年	19151	19767	21709	21488	25195	27708
110 年	15374	24011	20976	23872	21766	23730
109 年	10909	10771	14257	22057	20325	16303
108 年	11559	10863	13759	14804	16408	15665

107 年	15861	15873	16608	21592	18605	14409
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

2. 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)？

從表中可知，107-108 年間，本校用水費用有逐漸下降，惟 109 年自七月起，因本校建置職業試探體驗中心，不斷有工程之外，更有後續開幕儀式及多樣活動舉辦，導致用水量大增，水費才因此增加。而 110 年的水費居高不下，除因配合行政院政策執行班班有冷氣的計畫，導致工程用水大量增加之外，亦因本校水路管線老舊破裂、水塔馬達故障率今年剛好較高，致使許多用水流失。111 年因地震及校舍逐漸老化影響，漏水點較去年更增加許多，也造成不少流失浪費。

本校設有天溝及雨水回收的水塔，回收雨水供作廁所沖刷大小便之用，回收量並未詳細統計，此外並無其他特別的省水設施。校內教職同仁的用水習慣大致穩定，額外用水取決於該年度工程以及舉辦之活動數量而異。

## (二) 電：

1. 近五年電費統計趨勢分析。

	1-2 月	3-4 月	5-6 月	7-8 月	9-10 月	11-12 月
111 年	139595	130126	209099	233044	294697	120680
110 年	176502	156344	184469	153947	191931	1740138
109 年	189288	175867	197439	248389	224801	189139
108 年	190305	179068	207645	226341	230512	203091
107 年	212463	189275	227150	240265	223996	195261

2. 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？

近年來，學校大力宣導節能減碳，並鼓勵同仁與學生養成隨手關燈、非必要不開冷氣風扇，從表中可知略有成效，近五年同期電費均有逐漸下降的趨勢。學校用電的高峰多為 6-9 月，除辦公室會開冷氣之外，此期間為舉辦活動、畢業典禮的時期，導致活動中心的冷氣耗電量驚人

成長。學校於 110 年 7-8 月已將全部教室更換燈具為省電的 LED 燈，冷氣部分除配合班班有冷氣政策採用變頻節能的型號之外，各行政辦公室的舊款非變頻冷氣也將逐年汰換。111 年雖因為班班有冷氣正式上線使用，導致 5-10 月電費暴增，但因為本校配合台電措施，採用新制度計費方式，其他月份相較前幾年同時期電費皆有下降，且校內冷氣除活動中心外皆換成新款節能電器，對於電費節省亦有莫大幫助。

另外，因本校校舍方位、建築外觀及地理位置的影響，經太陽光電廠商現場實際勘查後，評估本校不適合裝設太陽光電設施，故本校目前並無其他節能設施。

#### 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 解決方法與對策略 (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)
能源(電)	教學行政大樓現有高壓電機房兩座，活動中心高壓電機房一座。	電費每月金額居高不下。	學校活動眾多，往往需要使用活動中心場地，導致冷氣使用頻率較高。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 搭配未來電力系統改善計畫，裝設能源管理系統，統一管理校園內之冷氣使用。</li> <li>2. 使用變頻冷氣或具有較好節能效果之產品。</li> <li>3. 可考慮於禮堂架設細水霧系統或抽風系統搭配冷氣使用，減少冷氣負擔</li> <li>4. 配合台電採用新計費制度，降低電費。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 現配合行政院班班有冷氣政策，採購變頻節電款式之冷氣。</li> <li>2. 目前已於活動中心架設細水霧系統，於大型集會時使用，減少冷氣電力使用之情形。</li> <li>3. 本校已採用新電費計價制度，可利用集會宣導公告校內目前措施，讓師生有感。</li> </ol>
資源 (水、土、生態)	校內水池閒置，且多處花台植物生長情形較差。	校園內水池閒置以及花台植物枯萎，使來賓觀感較差。	由於家長希望學生將主要的心力集中於會考課業之上，不希望學生分心於其他活動，故對於日常生活之體驗與環境教育之推展較不重視。	結合校內科展或獨立研究主題，以學生為中心，探索花台與水池利用之可能性	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 現階段透過融入科展主題，帶領資優班學生進行土壤分析以及水池探測。</li> <li>2. 透過主題研究，希望於來年可以持續開展改善花台與水池使用情形。</li> </ol>

<p><b>衛生</b> (室內外學習環境)</p>	<p>學生飲食習慣欠佳，過胖與過輕學生人數佔有一定比例。</p>	<p>部分班級午餐團膳食用率較低，產生較多廚餘。</p>	<p>1. 部分學生有吃零食習慣，導致正餐吃不下。 2. 多數學生有挑食習慣，對菜色有明顯好惡。</p>	<p>舉辦飢餓體驗活動，讓學生明白食物的珍貴。</p>	<p>透過宣導，期許學生能均衡飲食，在注重個人健康的同時達到節約並降低廚餘量之目的。</p>
<p><b>安全 災害</b></p>	<p>學校面迎東北季風，且易因氣溫影響有返潮現象，校內管線鏽蝕情況嚴重。</p>	<p>水管通路及電路維修頻繁，局部修繕僅能治標無法治本。</p>	<p>缺乏大筆經費做整體性維修規劃；惟小型維修之花費又排擠到其他費用。</p>	<p>向教育處申請經費，分不同年度逐步修繕。</p>	<p>111 年校舍管線除鏽及維修已完成。</p>
<p><b>其他：如教育、管理、人力、制度…等</b></p>	<p>基隆市目前的回收廠商較少，且因回收利潤不如以往而降低回收意願，許多過往回收品項現今不再回收。</p>	<p>1. 資源回收價格過低，廠商回收意願低。 2. 校內無駐校技工，學校管線設備維修時間過長。</p>	<p>1. 現行法規及回收業生態改變。 2. 政策使各校目前無法再申請技工缺額。</p>	<p>1. 做好環保宣導，落實資源回收工作。 2. 請同學愛惜公物，延長設施使用年限。</p>	<p>1. 目前有協調廠商到校針對部分品項做回收。 2. 協商水電技工採不定期到校檢修。</p>

## 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



### 一、空氣流動不佳及悶熱潮濕：

本校座落在基隆市的山坡上，學校方位幾乎直面正北，每年的東北季風從海上直接吹拂而來，潮溼與鹽分的侵蝕對於校舍以及管線造成莫大的損害；然夏季時，溫暖的南風從背面難以直接進入校舍，造成校舍十分容易悶熱。加上基隆日照較少，氣溫好的時候又容易有返潮現象，導致配電盤、管線的維護更加困難。111 年度已完成校內消防管線鏽蝕老化的除鏽維護，亦於活動中心及各年級教室外走廊裝設好細水霧系統，並配合台電採用新的電價計費方式，本年度整體電費相較去年若扣除班班有冷氣的使用部分著實下降不少。

### 二、校園內閒置水池與花台：

本校之花台與魚池長期以來缺乏管理，本年度計畫之核心即在於改善魚池與花台之使用情形，今年針對花台部分，學生探索自製定時澆水器並進行土壤分析，期待改善花台生長狀況。魚池改造部分，目前完成池內整理，有關後續發展方向仍在討論摸索中。

## 參、永續發展教育篇

### 一、學校本位課程簡介

本校為基隆市唯一具有天文台、星象館之國中，故本校以天文課程為學校本位課程。本校目前規劃及目標如下：(參與人數-668 人)

	7 年級上	7 年級下	8 年級上	8 年級下	9 年級上	9 年級下
國文	科普閱讀 協同生物	科普閱讀 協同生物	河漢女 牽牛星	科普閱讀 協同	科普閱讀	科普閱讀
英文	12 星座英文	12 星座英文	太陽系 星體英文	太陽系 星體英文		
自然	太空 植物生長 協同國文	太空中的人 類骨骼 協同國文	光學 望遠鏡原 理 協同科技	望遠鏡 DIY 協同科技數 學	地球科學 理化 萬有引力與 軌道	地球科學
社會			月球地圖 探索	月球地圖 探索	西亞古文明 占星術	蘇美太空競賽歷 史
數學	科學記號與 星體距離		畢氏定理 月面陰影 求山高	望遠鏡 DIY 幾何圖形與 尺規作圖協 同科技自然	圓形/萬有引 力軌道 協同自然	二次函數圖形與 重力加速
綜合	春夏季尋找北極星的定位的方法 / 秋冬季尋找北極星的方法 12 星座運勢 / 上升星座 / 月亮星座 // 土風水火星座 協同 歷史占星術					
藝文	12 星座繪圖/素描、水彩、國畫、壓徽章、油畫、……隔行如隔山 行星組曲					
科技			光學 望遠鏡原 理 協同自然	光學 望遠鏡 DIY 協同自然數 學		

天文相關校訂指標：

1. 能知道太陽系裡面的成員有哪些，還有一些像木星、土星、火星、金星比較多的特性。
2. 能簡單介紹四季星空的特色，夏天最漂亮，因為剛好面對我們銀河系的中心，順便可以知道太陽在我們銀河系的哪個位置，秋天都是比較暗的星座

3. 能簡單認出一些天空中常見的星星跟星座

星星：北極星、織女、牛郎、天狼星、老人星、北斗七星、南斗六星、春季大三角、春季大鑽石、春季大曲線、春季大鐮刀、夏季大三角、秋季四邊形、冬季大橢圓、冬季大三角

星座：12 星座、大熊座、小熊座、天鷹座、天琴座、天鵝座、仙后座、仙王座、仙女座、英仙座、飛馬座、獵戶座、御夫座、大犬座

4. 能簡單說出天文望遠鏡的光學成像原理，以本校的天文望遠鏡為主即可，本校的天文望遠鏡有反射式、折射式、折反射式。

5. 能簡單說出本校武崙國中的天文教育大概實行方式，還有天文社與天兵集團的大概教學內容

天文社：以兩年為一輪，每一學期課程為一個季節的星空，外加當學期的特殊天象

天兵集團：學習如何正確操作並組裝收納天文望遠鏡，除了四季星空之外還有天空中的天體，星雲星團需熟背位置。

6. 能說出基隆市的天候狀況對天文教育不利的因素，冬季有整整四五個月下雨、春季的梅雨，唯一的空檔是夏季颱風前，與秋天初期大陸乾冷高壓南下的時候。

7. 能大概介紹武崙國中在基隆扮演的天文教育有哪些。一年七次幼兒天文、暑假的北觀處大武崙砲台停車場的星空饗宴、冬季去合歡山移地訓練觀星與清境國小天文交流

8. 能特別去關注基隆市的光害問題對大武崙砲台停車場的觀星造成影響，進而會去想要試圖降低基隆市區與安樂區的光害程度。

9. 能夠關注每年的天象：○○座流星雨、日全蝕、日偏食、日環蝕、月全食、月偏食、X星掩月、Y星凌日、太空站凌Z。

10. 能詳細說出天文望遠鏡的光學成像原理。

11. 能詳細說出各類天象的成因。

12. 能了解天文攝影的種類，固定攝影、追蹤攝影、行星攝影、星野攝影、深空天體攝影。

二、永續發展概念融入之創新構想(參與人數-218 人)

校本天文課程發展方案			
課程方案 名稱	好山好水好觀星	課程類別	<input checked="" type="checkbox"/> 統整性主題/議題/專題探究 <input type="checkbox"/> 社團活動或技藝教育部定

			課程 <input type="checkbox"/> 其他類
課程說明	1. 培養學生具有核心素養能力：自主行動，溝通互動，社會參與。 2. 課程背景分析：本校從建校初期以來即是以天文教育為主軸，場地與器材接完備。然而，近年來本區開發速度驚人，致使原有適合觀星的環境遭到破壞，故以此為出發點而設計課程。 3. 課程實施之應注意事項：除理論探討之外，亦須動手實際操作，並走出課堂實際投入環境現況之研究。		
開課年級	<input type="checkbox"/> 七上 <input checked="" type="checkbox"/> 八上 <input type="checkbox"/> 九上 <input type="checkbox"/> 七下 <input checked="" type="checkbox"/> 八下 <input type="checkbox"/> 九下	修課時數	每週 1 節，共 20 週
任課教師		每班修課人數	30
與 SDGs 之對應	<b>【優質教育】</b> ：學生能操作望遠鏡並運用於觀測、學生能規劃與執行解決問題的策略、望遠鏡的操作技能。 <b>【尊嚴就業與經濟發展】</b> ：學生能嘗試規劃大武崙地區觀星活動。 <b>【產業創新與基礎設施】</b> ：學生能嘗試整合大武崙砲台觀星活動與校內天文資源。 <b>【永續城市與社區】</b> ：學生能認識大武崙地區的環境背景、 <b>【氣候行動】</b> ：學生能理解並調查發現光害產生的原因、光害產生的原因與改善策略		
課程目標 (預期成果)	學生能運用資訊媒體與網路資源，蒐集和整理光害問題的相關資料，透過望遠鏡觀測工具的學習運用，進行議題探究養成環境意識，關懷環境與提出可能的解決問題建議。		
與其他課程 內涵連結	縱向	七年級：生物，八年級：理化	
	橫向	社會領域(地理、公民)	
學習評量 規劃	1. 討論『光害』問題，並要求各小組以心智圖的方式呈現。 2. 用口頭問答及反覆操作的方式，讓學生精熟望遠鏡的原理和組裝。 3. 結合上述兩點能力，擬定觀測計畫。		
學習進度/ 週次	單元主題	單元學習內容	
第 1 週	漫步武崙星	課程介紹(觀星的故事與觀星的應用)與分組	
第 2-3 週	議題討論-光害	討論光害產生的原因與相關知識，以及對觀星活動的影響	
第 4 週	資料蒐集方法	介紹光害觀測方法與工具	
第 5-6 週	任務討論	小組工作分配及觀測表格設計	
第 7-8 週	觀星工具介紹	介紹望遠鏡的細部結構及操作原理	
第 9-12 週	觀星工具組裝操作	望遠鏡組裝與操作練習	
第 13-14 週	觀星工具操作驗收	精熟望遠鏡組裝	
第 15-18 週	實地觀測演練	校內實地觀測蒐集數據紀錄、討論與報告製作	

第 19-20 週	計畫擬定與執行	1.下學期光害問題行動方案的觀測計畫擬定 2.小組分享與修正
<b>第二學期</b>		
學習評量 規劃	1. 討論『光害防治』問題，並要求各小組以心智圖的方式呈現。 2. 在本地區進行觀測與紀錄。 3. 結合上述兩點，提出具體可行之方案。	
學習進度/ 週次	單元主題	單元學習內容
第 1 週	漫步武崙星	本學期課程及學習任務介紹
第 2-6 週	觀測資料蒐集	在大武崙地區各制高點操作望遠鏡進行觀測及記錄，並將實地觀測所發現的光害問題及燈具設備勘查狀況做成記錄
第 7-10 週	光害防治	1. 蒐集與討論國內外光害問題的防治方法 2. 統整光害、燈具觀測紀錄及蒐集防治方法研擬出具體可行之光害防治方案，並製作成報告
第 11-14 週	社區環境意識 探訪	訪查社區鄰里長或是居民對於光害問題的瞭解與看法
第 15-18 週	方案報告	各組進行結果報告並回饋
第 19-20 週	永續家園	省思(人類活動與環境保護的平衡)與檢討
學習環境與 教學設備需求	◎ 學習環境：教室、圖書館、智慧教室、電腦教室 ◎ 教學設備：電腦，投影機，望遠鏡 ◎ 學生先備基礎：國小自然科課程	

科展融合 SDGs 主題探究課程：(參與人數-16 人)

日期	時間	課程內容	備註
1 0 月 2 7 日 (四)	16:40- 16:50	學員集合報到	資優班教室
	16:50- 17:40	土與土壤的區別 土壤的形成以及土壤的種類	資優班教室
	17:40- 18:10	晚餐時間	資優班教室 用餐
	1 8 : 10-19 :	實作：如何在校園中進行樣區的繪製	資優班教室

	0 0		
1 1 月 3 日 (四)	16:40- 16:50	學員集合報到	資優班教室
	16:50- 17:40	<p>土壤與物質循環-碳循環</p> <p>(1) 地球上的碳分佈情況</p> <p>(2) 植物所吸收與排放的碳量</p> <p>(3) 碳與全球暖化、酸雨</p> <p>(4) 以土壤為中心的碳循環</p> <p>(5) 旱田蓄積二氧化碳，水田蓄積甲烷</p> <p>土壤與物質循環-氮循環</p> <p>(1) 氮與氮氣</p> <p>(2) 地球上的氮分佈情況</p> <p>(3) 植物無法直接利用氮</p> <p>(4) 土壤中的氮循環</p> <p>(5) 大氣中的固氮作用—固氮菌及其他</p>	資優班教室
	17:40- 18:10	晚餐時間	資優班教室 用 餐
	1 8 : 10-19 : 0 0	實作：如何在校園中進行樣區的土壤採樣	資優班教室
1 1 月 7 日 (一)	16:40- 16:50	學員集合報到	資優班教室
	16:50- 17:40	<p>土壤的性質與三相分佈</p> <p>(1) 土壤三相與比例</p> <p>(2) 各相之特徵</p> <p>(3) 土壤三相分佈例</p> <p>(4) 何謂土壤團粒</p> <p>(5) 團粒的形成</p> <p>(6) 團粒的特徵——富含大大小小的空隙</p>	資優班教室
	17:40- 18:10	晚餐時間	資優班教室 用 餐

	18 : 10-19 : 0 0	實作：如何檢測土壤的性質-土壤溫溼度、含水量	資優班教室
1 1 月 1 1 日 (五)	16 : 40- 16 : 50	學員集合報到	資優班教室
	16 : 50- 17 : 40	空氣的氣溫與地表的溫度對於土壤溫度的影響 (1) 一天中的日照強度與氣溫變化 (2) 一天中地表附近的溫度變化 (3) 下層地溫變化 (4) 氣溫和地溫對土壤的影響 適合栽培作物的土壤 (1) 何謂優質土壤 (2) 適合栽種作物的土壤有何條件 土壤 pH 與作物的生長 (1) 適合作物生長的土壤 pH 值 (2) 土壤 pH 值與元素的溶解	資優班教室
	17 : 40- 18 : 10	晚餐時間	資優班教室 用 餐
	18 : 10-19 : 0 0	實作：如何檢測土壤的性質-土壤酸鹼性	資優班教室
1 1 月 1 5 日 (二)	16 : 40- 16 : 50	學員集合報到	資優班教室
	16 : 50- 17 : 40	土壤呼吸 (1) 土壤呼吸是生物在土壤中呼吸作用產生二氧化碳 CO <sub>2</sub> 過程，包含植物根系、微生物和動物的呼吸。(2) 微生物在土中呼吸量大，自然產生更多二氧化碳，因此二氧化碳可以視為土壤呼吸量多寡的生物性指標之一。	資優班教室
	17 : 40- 18 : 10	晚餐時間	資優班教室 用 餐

	18 : 10-19 : 0 0	實作：自製氣室土壤呼吸檢測器，進行土壤呼吸檢測	資優班教室
1 1 月 1 7 日 (四)	16 : 40- 16 : 50	學員集合報到	資優班教室
	16 : 50- 17 : 40	校園陸生及水生植被種類以及調查方式	資優班教室
	17 : 40- 18 : 10	晚餐時間	資優班教室 用 餐
	18 : 10-19 : 0 0	實作：校園陸生及水生植被調查方式	資優班教室
1 1 月 2 2 日 (二)	16 : 40- 16 : 50	學員集合報到	資優班教室
	16 : 50- 17 : 40	土壤生態介紹-土壤地面動物辨識	資優班教室
	17 : 40- 18 : 10	晚餐時間	資優班教室 用 餐
	18 : 10-19 : 0 0	實作：土壤動物調查-乾式漏斗	資優班教室
1 1 月 2 4 日 (四)	16 : 40- 16 : 50	學員集合報到	資優班教室
	16 : 50- 17 : 40	水域生態系介紹	資優班教室
	17 : 40- 18 : 10	晚餐時間	資優班教室 用 餐

	1 8 : 10-19 : 0 0	實作：校園生態池生物種類調查	資優班教室
1 1 月 2 9 日 (二)	16 : 40- 16 : 50	學員集合報到	資優班教室
	16 : 50- 17 : 40	水池環境觀察	資優班教室
	17 : 40- 18 : 10	晚餐時間	資優班教室 用 餐
	1 8 : 10-19 : 0 0	實作：檢測水池 pH 值、記錄水體溫度、雨量。	資優班教室
1 2 月 1 日 (四)	16 : 40- 16 : 50	學員集合報到	資優班教室
	16 : 50- 17 : 40	校園生態池搶救計畫	資優班教室
	17 : 40- 18 : 10	晚餐時間	資優班教室 用 餐
	1 8 : 10-19 : 0 0	實作：設計校園生態池藍圖	資優班教室

智慧綠能屋創造力課程：(參與人數-30 人)

日 期	時 間	課 程 內 容	備 註
0 8 月 1 3 日 (六)	08 : 50- 09 : 10	學員集合報到	電腦教室 A

	09:10- 10:00	智慧綠能屋結構體介紹	
	10:10- 11:00	智慧綠能屋結構體組裝教學	
	11:10- 12:00	智慧綠能屋結構體焊接操作	
	12:00- 13:00	午餐時間	三樓大會議室 用 餐
	13:00- 13:50	學員試誤、反思與回饋	
0 8 月 1 4 日 (日)	08:50- 09:10	學員集合報到	電腦教室 A
	09:10- 10:00	RGB 全彩模塊教學	
	10:10- 11:00	光敏感測模塊教學	
	11:10- 12:00	環境光源控制 LED 應用實例	
	12:00- 13:00	午餐時間	三樓大會議室 用 餐
	13:00- 13:50	學員試誤、反思與回饋	
0 8 月 2 0 日 (六)	08:50- 09:10	學員集合報到	電腦教室 A
	09:10- 10:00	SG90 伺服馬達教學	
	10:10- 11:00	溫溼度模塊教學	
	11:10- 12:00	LCD1602 顯示模塊教學	

	12:00- 13:00	午餐時間	三樓大會議室 用 餐
	13:00- 13:50	學員試誤、反思與回饋	
0 8 月 2 1 日 (日)	08:50- 09:10	學員集合報到	電腦教室 A
	09:10- 10:00	手機 APP 軟體安裝、設定及教學 積木開發工具教學	
	10:10- 11:00	環境溫度自動開啟窗戶應用實例	
	11:10- 12:00	讀出溫溼度資料，並判斷執行開關窗實作、調整及測試	
	12:00- 13:00	午餐時間	三樓大會議室 用 餐
	13:00- 13:50	學員綠能屋作品成果發表	

三、學校永續發展教育藍圖：整合部定、校訂課程之永續發展教育藍圖，希冀可以提出學校未來可發展的永續發展教育藍圖。(依學校執行階段，深入探究並且說明在課程上實踐)

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	聚焦 SDGs 與學校連結
 <p>1 消除貧窮</p>	<p>◇消除貧窮</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 弱勢學生整體關照</li> <li>● 品德教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 規劃設計品德教育課程以建立全體學生之良好價值觀。</li> <li>● 關懷輔導校內清寒、中低收入家庭弱勢學生，並結合基隆市輔諮中心資源持續追蹤。</li> </ul>
 <p>2 消除飢餓</p>	<p>◇消除飢餓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 食農教育，延伸至糧食浪費</li> <li>● 環境教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 透過職探中心餐飲課程設計，使學生在實作的過程中知道食物的珍貴。</li> </ul>

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	聚焦 SDGs 與學校連結
 <p>3 良好健康與福祉</p>	<p>◇良好健康與福祉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●校園內生活、學習品質與健康</li> <li>●健康與體育教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●在學校官網公布欄公布每週菜單並進行營養宣導，並於學期末召開午餐工作會議，與家長代表交流意見。</li> <li>●配合校內護理師安排健康促進講座。</li> <li>●關注行為有異常之學生，預防自傷及促進心理健康。</li> </ul>
 <p>4 優質教育</p>	<p>◇優質教育</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●學校教育的品質促進，延伸連結至新課綱實施</li> <li>●創新教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●辦理基地班增進校內同仁領域相關知能。</li> <li>●以多元評量方式取代傳統成績評量。</li> <li>●針對學習成就較低之學生辦理課中扶助教學計畫。</li> </ul>
 <p>5 性別平等</p>	<p>◇性別平等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●連結環境關懷性別平等教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●配合輔導室辦理性別平等相關宣導講座。</li> </ul>
 <p>6 潔淨水與衛生</p>	<p>◇潔淨水與衛生</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水資源教育、對於水的全盤了解</li> <li>●環境教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●建立雨水收集之溝渠並將收集之雨水用於廁所，達到節約與妥善利用水資源之目的。</li> </ul>
 <p>7 可負擔的潔淨能源</p>	<p>◇可負擔的潔淨能源</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●能源教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●透過參訪相關課程推動領先之學校，開發再生能源相關課程。</li> </ul>
 <p>8 尊嚴就業與經濟發展</p>	<p>◇尊嚴就業與經濟發展</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●循環經濟新概念與在地產業</li> <li>●生涯規劃教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●安排學生於會考後進行職業探索課程，幫助學生選擇適當之校系以期未來能找到適合自己的工作。</li> </ul>

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	聚焦 SDGs 與學校連結
 <p>9 產業創新與基礎設施</p>	<p>◇產業創新與基礎設施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●校內創新設施以及對於基礎設施了解</li> <li>●科技教育;資訊教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●透過職探中心的課程探索，提供學生場域探索不同的未來可能。</li> </ul>
 <p>10 減少不平等</p>	<p>◇減少不平等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●校園霸凌、環境公平正義</li> <li>●人權教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●於閱讀課程、集會時融入反霸凌議題並進行相關宣導，建立學生觀念並確保校內申訴管道之暢通。</li> </ul>
 <p>11 永續城市與社區</p>	<p>◇永續城市與社區</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●學校與社區的連結與關係</li> <li>●防災教育;安全教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●配合市府政令，在校園師生與同仁安全的前提下，適度開放校園球場及停車空間供社區民眾使用。</li> <li>●配合閱讀推動「武哥武姐來說書」，讓學校學生走入社區小學建立互動。</li> <li>●舉辦街頭天文，讓社區里民也可以享受到學校的天文設備，並對學校特色有更進一步的了解。</li> </ul>
 <p>12 負責任的消費與生產</p>	<p>◇負責任的生產與消費</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●零廢棄概念</li> <li>●家庭教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●建立學生在消費產品時需注意之概念與知識，並推廣選購具有國家認證標章之產品。</li> <li>●總務處於採購產品時應多加選購具有綠色標章之物品。</li> <li>●盤點校園內廢棄物種類，除宣導盡量減少使用，並針對該類廢棄物進行研發再利用。</li> </ul>
 <p>13 氣候行動</p>	<p>◇氣候行動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●氣候變遷;環境變遷</li> <li>●環境教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●建立校園空氣清淨綠牆，減緩氣候變遷，並打造綠色校園。</li> <li>●進行生態池之建置，作為教育推廣及校內生態熱點。</li> <li>●嘗試於教室內建立抽風循環改善系統，希望以低耗電達成降溫之目的。</li> </ul>

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	聚焦 SDGs 與學校連結
	◇水下生命 <ul style="list-style-type: none"> <li>●溪流、河川、海洋教育</li> <li>●海洋教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●進行減塑救海洋之相關宣導。</li> <li>●搭配生物課程講授相關知識。</li> </ul>
	◇陸域生命 <ul style="list-style-type: none"> <li>●生態教育、校園內的生態環境</li> <li>●環境教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●於校園內種植多樣化之植被，營造適宜鳥類、昆蟲、蛙類生長之環境。</li> <li>●改善學校花台土壤成分並引入在地植物種類，營造原生環境特色之花台。</li> </ul>
	◇和平正義與制度 <ul style="list-style-type: none"> <li>●校內環境政策、環境行動</li> <li>●法治教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●鼓勵師生參與或舉辦淨灘之活動。</li> </ul>
	◇夥伴關係 <ul style="list-style-type: none"> <li>●國際教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●推動雙語教學，整合英文領域與社會領域課程使學生認識不同國家之風俗文化。</li> <li>●訓練學生利用線上平台，或以外語進行科學報告等具體活動。</li> </ul>

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、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
110.12-111.05	校內花台土壤品質似乎較差致植物無法妥善生長及校內水池水質惡劣	社群教師規劃本年度執行項目為校園花台土壤改善及生態池科展主題探索	以融入科展主題研究的方式與學生一同討論研究方向	敦聘校內資優班教師葉玉君設計指導科展

#### 二、增能活動(參訪、工作坊...)

科教館及動物園參訪活動



傳藝中心參訪



### 三、教學活動(配合盤點、課程融入實踐記錄…)

#### 校內科展探究課程



## 智慧綠能屋營隊



### 伍、代結語：

今年度的永續校園探索計畫主軸延續去年度的方向，仍是以七、八年級學生作為主體搭配少數有興趣的九年級學生來進行探究課程，研究核心結合科展主題，研究主題為校園花台土壤改善以及水池水質監測。今年的團隊組成與去年相同，所以師生的默契建立十分迅速，眾人也都有共識。惟疫情仍不時攪局，且配合疫情政策，師生動輒因確診隔離也導致進度節奏不穩，預定要完成的目標與實際狀況仍有一段落差，雖不盡人意，但對師生來說都是很好的成長歷程。

一個人走的快，一群人走得遠，從一開始個人獨立的執行計畫，到如今與社群教師一起努力，在帶領孩子探索的過程中，除了培養他們研究的概念、知識、想法、邏輯之外，更重要的是過程中他們深刻地感受到透過這個研究的過程，產生的改變可以讓學校有著長遠的影響，更賦予了研究的生命與意義。三年結束告一段落，團隊需要重新整合並思考學校下一步的方向，期待全體師生能更深刻的體認到永續發展對學校的重要性！

