

114年智慧化氣候友善校園先導型計畫 申請書

基礎學校



申請學校名稱：基隆市長興國小

113年 12 月 6 日

計畫申請表

計畫編號	申請學校無須填寫		
縣市	基隆市	學校名稱(全銜)	長興國民小學
計畫書 內容檢核 (打勾確認，每 項皆需撰寫)	<input type="checkbox"/> 一、學校基本資料 <input type="checkbox"/> 二、初衷與現狀（必須由校長親簽） <input type="checkbox"/> 三、基礎規劃：著重於智慧化氣候友善校園計畫之執行方式 <input type="checkbox"/> 四、工作執行計畫與經費規劃與預期成果（含經費表） <input type="checkbox"/> 五、補充說明 <input type="checkbox"/> 項目一～四合計頁數以20頁為限，項目五至多5頁。		
計畫 主要 聯絡人	姓名	羅雅真	
	職稱	學務組長	
	電話	[REDACTED]	
	E-mail	[REDACTED]	

一、學校基本資料

校名：基隆市長興國小	地址：基隆市七堵區東新街3號
學校年資：31	班級數：12
學校網址：https://cses.kl.edu.tw/	老師人數： 30 學生人數：234
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
是否為114年度補助地方政府辦理環境教育輔導小組計畫之指定淨零綠校園行動策略方案申請校	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
學校已執行過基礎計畫幾年	<input checked="" type="checkbox"/> 從未執行過 <input type="checkbox"/> 第_____年
參加過地方政府低碳校園計畫	<input type="checkbox"/> 是 (計畫名稱：_____) <input checked="" type="checkbox"/> 否
學校目前已有相關監測設施	<input type="checkbox"/> 空氣盒子 <input checked="" type="checkbox"/> 能源管理系統(EMS) <input type="checkbox"/> 智慧/數位電錶 <input type="checkbox"/> 智慧/數位水錶 <input type="checkbox"/> 其他 (_____)
學校是否有以智慧監控程式設計工具為教學素材，如：Micro: bit、Arduino...等	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 (程式設計工具，請說明) _____
學校目前與本計畫相關的教師社群	(請簡述名稱及人數)

學校簡介

長興國小位於基隆市七堵區的中小型學校，全校共有 12班，學校鄰近七堵車站，交通方便，但社區老化，數位與綠能發展有提升空間。學校具備智慧创客教室與數位設備，是推動「淨零新生活」的最佳基地。社區鐵道文化特色與自然資源可為學生提供綠能與永續課程素材，需整合校內外資源，推動科技與環保教育的深耕。。

學校平面配置圖



二、初衷與現狀（必須由校長親簽）

（一）學校辦學理念、課程圖像（包含學生圖像）

長興國民小學秉持「務實求善」與「開發潛能」的教育理念，致力於創建一個溫馨、和諧且充滿朝氣的學習環境。在學校的教育願景中，我們注重的不僅是學生的知識學習，還強調他們的品格塑造與社會責任感，特別是對環境與社會的責任。學校的核心價值之一就是培養學生的永續發展觀念，並將環境教育（EESD）、氣候行動與聯合國永續發展目標（SDGs）的精神深植於課程設計與日常生活中。

學校以「學生為主體、自主學習」的核心理念，將環境教育作為教育目標的重要一環，讓學生在實踐中學習環保知識與技能。我們積極推動環境教育（EESD），透過多元的教學策略，讓學生了解如何在生活中踐行可持續的行為，如何關注氣候變遷，並且鼓勵他們在日常生活中採取行動，成為具備環保意識的未來領袖。

學校的課程設計不僅注重學生的學科知識，更強調他們對自然環境的關懷與尊重。我們結合氣候行動與永續發展目標（SDGs），通過專題學習、實地參訪、社區合作等方式，讓學生親身體驗與理解氣候變遷與環境保護的緊迫性，並學會如何採取具體行動來應對環境挑戰。無論是學習資源的使用、能源的節省，還是廢棄物的減量與再利用，學生都在真實情境中獲得實踐經驗，並透過反思與討論，提升自我解決問題的能力。

我們的教師團隊深信，環境教育不僅是教室內的課程學習，更應該延伸至學校日常生活中。學校積極推動綠色校園，鼓勵學生參與環境保護活動，例如回收計畫、植樹活動、清潔社區等，讓學生在實際行動中體會「行動就是教育」的理念。透過這些經驗，我們期望學生能夠從小培養對環境的責任感，並自覺地貢獻於全球永續發展。

在家校合作方面，我們也積極與家長共同推動環境教育，開展親子環保活動，並定期舉辦親職教育講座，幫助家長更好地了解如何在家庭生活中落實永續的價值觀。學校希望家長與教師共同支持學生的環境教育，並形成強有力的家校合作，將環保的種子深植在孩子的心中，讓他們在學校與家庭中共同成長。

本校以學生為中心，並且強調以可持續發展為核心的教育理念，致力於打造一個具備全球視野與環境意識的學習社群。通過課程與行動相結合，學校不僅教導學生學科知識，更激發他們成為積極參與社會、解決環境問題的未來公民。我們相信，這樣的教育不僅能夠改變學生的生活方式，也能為未來的地球創造更多的希望與可能。

(二) 學校申請本計畫動機

一、申請智慧化友善校園的動機

長興國民小學致力於創建一個智慧化永續氣候友善校園，將環境教育、智慧科技與可持續發展理念結合，為學生提供一個不僅充滿學習活力，還能夠關注環境問題與解決方案的學習平台。基於以下幾個動機申請智慧化友善校園：

1. 促進學生環保意識與科技素養並重

隨著科技的快速發展，智慧校園已成為教育未來的重要趨勢。我們希望通過智慧化技術的應用，提升學生的科技素養，同時推動他們的環境意識，讓學生在探索智能科技的過程中，深刻理解可持續發展的理念，並學會運用科技解決當前的環境問題。

2. 實現環境教育的全方位推動

智慧化友善校園不僅能提升學校運營效率，還能促進環境教育的落實。我們希望利用智能感測設備、環境監測技術與數據分析，隨時掌握校園內的能源使用情況、碳排放指標及資源消耗情況，從而引導學生、教師和家長一起參與到實現碳中和的行動中。

3. 創建綠色可持續發展校園

我們的智慧化校園設施將包括綠能管理系統、智能照明控制、垃圾分類智能識別系統等，這些舉措不僅能減少碳排放，還能提升校園的資源利用效率。這不僅符合國際永續發展目標（SDGs），也能為學生提供實踐環境保護的機會，從而成為未來公民。

二、校園碳中和宣言

為積極響應全球氣候行動與減碳倡議，基隆市長興國民小學在此做出以下**碳中和宣言**：

1. 減少碳排放

我們承諾從學校運營、教學活動到日常生活的各個層面，逐步減少碳排放。包括優化校園能源使用，推動可再生能源的使用，推廣低碳飲食等。

2. 提升資源使用效率

我們將充分利用智慧化科技，監測並管理校園的能源消耗與水資源，推動節水、節電、節能的行動，並強化垃圾分類與資源回收系統，力求在日常運營中達到資源的最大利用與最小浪費。

3. 倡導低碳生活

我們將加強學生、教職員工與家長的碳中和教育，並在課程中融入環境教育內容，鼓勵大家積極參與低碳生活方式的實踐，讓每個人都成為減碳行動的倡導者與實踐者。

4. 達成碳中和目標

我們將持續推動綠色校園行動，確保在可持續發展的道路邁出穩健步伐，目標是成為碳中和學校，並為實現基隆市及全球氣候目標作出貢獻。

三、行政與教學守則（策略）

1. 行政策略

(1) 能源管理與優化

在校園內安裝智能能源管理系統，實時監控校園的電力、熱能和水資源使用情況，並根據數據進行合理調整。定期進行能源消耗審核，推動能源節約與減碳行動。

(2) 綠色校園規劃

制定綠色校園建設計劃，包含植樹造林、綠化空間的擴展、智慧垃圾分類設施的部署等，並配合學校的環境教育，營造綠意盎然的學習環境。

(3) 數位化管理系統

實施智慧校園平台，運用數據分析來改進學校資源管理，包括課堂教學資源的共享、數字化教學平台的搭建等。這不僅能提升教學效率，也能減少紙張使用和物資浪費。

2. 教學策略

(1) 環境與永續發展課程融入

在所有年級的教學計劃中融入環境教育與永續發展目標（SDGs）的相關內容，將全球氣候變遷、碳排放、資源循環等議題與日常學科教學結合，讓學生從小養成關注環境問題的習慣。

(2) 探究式學習與實踐

推動學生進行環境探究式學習，通過課堂討論、實地參觀、社區服務等活動，深入理解氣候行動、能源節約等具體行動，並讓學生親身參與減碳行動，如參與校園能源管理和綠色項目。

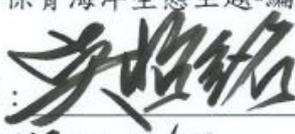
(3) 跨學科協作與創新項目

鼓勵學科間的跨領域合作，設計關於智慧科技與環境保護的創新教學項目。例如，科學課程中探討可再生能源的應用，數學課程中進行能源消耗數據分析等，從而讓學生的學習更具實踐性和創新性。

(4) 家校合作推廣低碳生活

加強與家長的合作，組織親子環保活動、低碳生活倡議等，形成家校聯動，全面推動學校、家庭與社區的環境教育與行動，讓永續發展的理念深入每個家庭。

(三) 校長相關簡歷、於申請學校年資

校長姓名：吳哲銘	校長於申請學校年資：1年
校長相關簡歷	
<p>吳哲銘校長在25年的生涯中，兼任組長7年、兼任主任8年，課程督學2年執行精進課程計畫、教師專業發展、學習共同體等課程教師社群團體。任港西校長8年帶領教學團隊獲得教學卓越獎、海洋推手獎、環境永續獎。任海洋輔導團召集人3年、顧問2年與團隊開發一系列海洋相關教學模組。</p>	
經歷：	
<ol style="list-style-type: none">1.長樂國小設備組長（89）2.長樂國小教學組長（90-92）3.長樂國小事務組長（93-95）4.長樂國小學務主任（96）5.長樂國小總務主任（97-100）6.長樂國小教務主任（101-103）7.基隆市教育處課程督學（104-105）8.基隆市港西國民小學校長（106-112）9.基隆市海洋輔導團顧問（108-109）10.基隆市海洋輔導團召集人（110-112）	
曾獲獎項及執行計畫：	
<ul style="list-style-type: none">● 教學卓越獎-銀質獎● 親子天下教育創新100標竿學校● 海洋推手獎-課程與教學績優團隊-特優獎● 「資訊科技教育競賽」特優● 國民中小學環境教育主題式教學模組優等獎● 校園美感環境再造優等獎● 教育部海洋基地學校● 教育部科學教育計劃主持人● 保育陸域生態主題-辦理增能研習-「老鷹想飛」紀錄片宣導● 保育陸域生態主題-辦理增能研習-油中有香草，黑鳶生活更美好● 保育海洋生態主題-編撰教材讀本-海洋讀本編輯委員	
校長簽署：	 (須親簽)
簽署日期：	113年12月7日

(四) 學校對於目前減碳作為/策略執行概況說明

減碳類別	項目	項目內容說明	學校執行減碳作為/策略概況說明
低碳建築	<input type="checkbox"/> 建築節能	降低環境熱負荷：減少空調使用、增加自然採光應用：以自然採光減少燈光照明 Ex：(1)外牆增設遮陽板 (2)改善門窗增加通風效率 (3)建築外部增加綠帶	
	<input checked="" type="checkbox"/> 設備節能	汰舊換新為節能設備，Ex： (1)汰舊換新為節能熱水器(太陽能熱水器、熱泵熱水器…) (2)汰舊換新為節能空調 (3)汰舊換新為高效率節能燈具 (4)汰舊換新為節能冰箱 設備節能使用管理，Ex： (1)空調節能使用管理(降低每日空調使用時間、增設電源插卡系統…) (2)燈具節能使用管理(開關燈控制迴路、裝設感測器…) (3)事務機器設備使用管理(下班及非工作日，將電源關閉) (4)飲水機加裝定時器	<ul style="list-style-type: none"> ● 汰舊換新為<u>高效率節能燈具</u> ● <u>空調節能使用管理(降低每日空調使用時間、增設電源插卡系統…)</u>
水資源循環再利用	<input checked="" type="checkbox"/> 雨水回收再利用	雨水、中水回收再利用：可用來替代沖廁用水或澆灌用水等次級用水，減少對自來水之依賴。	雨水回收再利用：可用來澆灌用水等次級用水，減少對自來水之依賴。
	<input type="checkbox"/> 中水回收再利用	節水器材及使用管理 Ex：(1) <u>安裝省水器材</u> ： 使用節水型水龍頭、小便斗馬桶加裝二段式沖水配件 採用省水型馬桶	
	<input checked="" type="checkbox"/> 省水器材使用及使用管理	(2) <u>使用管理方法</u> ： 節水宣導活動 加強管線檢查與維護 檢查各處水龍頭是否關好	馬桶加裝二段式沖水配件 採用省水型馬桶 節水宣導活動 加強管線檢查與維護 檢查各處水龍頭是否關好
低碳運輸	<input type="checkbox"/> 公務車使用之減碳措施	Ex：公務車調派共乘，減少出勤次數購買或租用高效率低耗能公務車員工公出，鼓勵搭乘大眾交通運輸	
	<input type="checkbox"/> 其他減碳作為/策略	其他未於上述提及減碳作為/策略	

三、基礎規劃：著重於智慧化氣候友善校園計畫之執行方式

(一) 與過去參與計畫差異（第一次參與學校免填）：無，為第一年參與。

(二) 規劃面向：探索智慧化氣候友善校園出發，以永續發展教育教師社群為主構思今年預計要執行面向與內容，需要詳細說明學校規劃。

1. 永續發展教育教師社群

姓名	職稱	專長與扮演角色
社群召集人		
吳哲銘	校長	美術專長、基隆市戶外暨海洋教育輔導團召集人。督導各項業務執行情形。
校內成員		
曾雄豪	教導主任	體育教師、課程計畫推動
張崑誠	總務主任	資訊教師、行政工作執行
羅雅真	學務組長	自然教師、行政執行及計畫聯繫事宜
郭靜雯	教學組長	閱推教師、課程推廣
蔡旻學	資訊教師	資訊教師、課程推廣
冷芸樺	雙語教師	英語教師、雙語課程推廣
簡靜雯	行政助理	業務聯繫、資料彙整
專家學者顧問		
張正杰	海洋大學教育中心主任	SDGs 課程、環境教育
邱瑞焜	國立海洋科技博物館研究員	海洋永續發展
葉庭光	師大海洋環境科技研究所教授	永續環境教育
李文旗	黎明技術學院通識中心主任	環境變遷、海洋永續
外部夥伴		
宋祚忠	國立海洋科技博物館展教組主任	環境教育推展
林宏哲	奧斯丁國際有限公司經理	Micro bit 環境模組課程諮詢教師
張明德	百福科技自造中心	智慧化環境監測模組課程諮詢

(表格請自行增加)

2. 教師社群運作規劃

(1) 基礎環境調查規劃（以智慧化監測設備）：

為了達成氣候友善校園，並有效量化碳排放基準線，學校將進行基礎環境調查規劃，結合智慧化監測設備來盤點校園空間及建築設計。透過這些設備和工具，我們將收集相關數據並分析學校碳排放狀況，為未來的減碳策略提供依據。

A. 規劃基礎資料調查：

首先，學校需要準備高程圖及平面圖，並標註以下重要資料：

- **風向與日照**：分析校園內的風向與日照情況，這有助於規劃自然通風與日照設計，提升能源效率。
- **生態調查**：盤點校園內的植物與動物資源，了解現有生態系統的健康狀況。
- **人車動線**：標示校園內人與車的流動路徑，以便更好地規劃交通設施，減少碳排放。
- **水溝分布與排水路徑**：對校園內的水系統進行調查，了解水流的分佈情況，便於規劃雨水回收與排水設施。
- **透水與不透水鋪面**：標註不同區域的鋪面材質，分析透水區域與不透水區域的分布，有助於改善排水問題並促進綠化。
- **積水區域**：標示可積水與不可積水區域，進行水文分析，進一步加強雨水管理與防洪措施。
- **建築體與室內學習環境**：檢視建築結構、室內環境及空間配置，評估能源效率與學生學習環境的舒適性。

B. 規劃四大面向校園環境探索與特色發展自主盤點表：

學校會根據以下四大面向進行自主盤點，並選擇具體執行的主題項目：

1. 能源與微氣候：

透過智慧化監測設備（Microbit），監控校園內的能源使用情況、電力消耗與微氣候變化（如氣溫、濕度、風速等），為能源優化提供數據支持。

2. 資源與碳循環：

盤點校園內的資源使用狀況，特別是能源、水與物資的消耗，並計算校園碳排放，量化基準線，為減碳措施的制定提供依據。

3. 水與綠系統：

評估校園內的綠地覆蓋率、雨水回收系統及水資源管理，推動綠色建築設計與可持續的水系統規劃，改善校園的生態環境。

4. 環境與健康：

通過環境監測設備，了解校園環境質量對師生健康的影響，包括空氣品質、噪音與室內光照等指標，確保學校提供健康、安全的學習與生活環境。

(2) 規劃學校簡易碳盤查：

以下是將學校簡易碳盤查規劃的內容整理為表格的呈現方式：

項目	內容描述	學習與行動成果
1. 碳盤查概念與方法融入課程	在科學、數學、社會科學等課程中介紹碳排放來源及碳盤查工具的使用，讓學生理解碳的基本概念、排放源及減排方法。	學生了解碳排放的來源，掌握碳盤查方法，並學會如何利用智慧化設備進行簡單的碳排放測量和數據分析。
2. 使用碳盤查工具進行碳排放計算	利用智慧水錶、電錶、Micro: bit 收集校園能源消耗數據，計算碳排放量。	學生學會使用碳盤查工具，定期監測和計算校園的碳排放量，掌握如何根據數據得出碳排放量並提出減排建議。
3. 校園樹木固碳量計算與應用	利用教育部校園樹木資訊平台進行樹木調查，計算校園樹木的固碳量，並學習樹木對碳減排的貢獻。	學生了解樹木的固碳效益，並參與校園綠化活動，計算並提升校園的固碳量。
4. 碳的全面與整體性理解	介紹碳循環、固碳與碳中和等相關概念，讓學生理解碳在生態、能源、經濟等領域的全面性和整體性。	學生能從生態、經濟等多角度全面理解碳的影響，並學會如何在實際行動中應用碳減排知識。
5. 校園減碳行動與持續改進	根據碳盤查結果，學生設計並推動具體的減碳行動計劃，並持續監測、評估與改進。	學生根據碳盤查結果提出具體減碳建議，並在校園內實行節能、節水、垃圾減量等減碳措施，並定期檢視減碳行動效果。

(3) 規劃聯合國永續發展目標 (SDGs) 盤查：

為了實現聯合國永續發展目標 (SDGs)，學校可以依據 SDGs 的17個目標，將其與校園環境基礎資料調查及問題盤點相結合，並通過學校本位課程來推動相關活動與教育。以下是詳細的規劃與方案，並展現如何將 SDGs 目標納入課程設計和日常學校活動中。

SDGs 目標	相關課題/問題盤點	建議方案	課程連結與實踐
目標6：清潔水與衛生	校園內的水資源管理與排水系統，水資源浪費問題	1. 推動雨水回收系統，減少用水浪費。2. 設立校內水資源管理與監控系統。	在科學課程中介紹水循環與水資源管理，讓學生設計簡易的雨水收集系統。社會科學課程中進行水資源與環境保護的討論。
目標7：可再生能源	校園能源消耗過高，使用不再生能源過多	1. 安裝太陽能板、風能發電設備。 2. 進行能源使用盤查，並提出具體減少能源消耗的方案。	在物理與數學課程中討論可再生能源的應用與計算，進行太陽能板效能測試。在科學課程中探討能源轉換與效率。
目標11：可持續城市與社區	校園內的交通排放、塑膠垃圾問題，校園設計缺乏綠化元素	1. 提高校園綠化，增加樹木與植物覆蓋率。 2. 促進低碳交通方式（如腳踏車、步行）。 3. 強化垃圾分類與回收系統。	在地理與環境教育課程中討論城市可持續發展與減碳，並設計低碳交通模式。跨學科合作進行綠化方案設計與實施。
目標13：氣候行動	校園碳排放量高，學生對氣候變遷的認識不足	1. 進行校園碳排放盤查，並設立碳排放基準線。 2. 推動減碳行動，如節能減排、增加固碳植栽。	在科學課程中介紹氣候變遷的科學原理，並讓學生參與碳排放量測。在綜合活動中進行減碳行動宣導與行動計劃。
目標15：陸地生態	校園內的生態環境變差，物種多樣性下降	1. 增加校園綠化，種植本地樹木與植物。 2. 設立生態教育區，進行物種監測與保護。	在生物與自然科學課程中，學習陸地生態系統與物種多樣性，進行校園物種調查。在綜合活動中推動生態保護行動。
目標4：優質教育	學生對SDGs的認識不足，無法將全球問題與本地行動聯繫起來	1. 引入SDGs相關內容到學校課程中。 2. 定期舉辦SDGs教育工作坊與講座，提升學生意識。	在綜合活動課程中設計SDGs教育講座與討論，與學生分享全球及本地的環境挑戰與機遇。將SDGs融入各學科教學。

(4) 規劃減碳行動/作為：

為了帶領學生落實減碳行動，並促進學校與社區的共同參與，以下是基於智慧化氣候友善永續校園的減碳行動規劃方案。此方案將有助於提高學生的環境意識、實踐減碳行動，並引導學校和社區實現可持續發展目標。

1. 學校減碳行動策略

行動目標	具體措施	實施方式與責任人	預期成效
減少能源消耗	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安裝智慧電錶與水錶，監控學校能源和水的的使用情況。 2. 教育師生養成節能習慣（關燈、調整空調溫度等）。 	<p>科學與數學課程：學生進行能源數據監測與分析。</p> <p>校園管理部門：負責安裝設備與進行數據監控。</p>	<p>學生能夠實際參與能源數據收集，並根據數據進行節能行動。預計能源消耗減少10-15%。</p>
推廣低碳交通	<ol style="list-style-type: none"> 1. 鼓勵學生和教職員使用步行、腳踏車或公共交通工具上下學。 2. 設立校園內自行車停放區，並提供共享腳踏車。 	<p>在社會科學課程中探討交通對環境的影響，推動綠色交通方案。校園活動部門：負責設置自行車站點。</p>	<p>學生積極參與低碳交通計劃，並將其轉化為日常行為，減少校園內的碳排放。減少校園交通碳排放20%。</p>
推動垃圾分類與回收	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設立垃圾分類設施，推廣資源回收系統（紙張、塑料、金屬等）。 2. 定期舉辦資源回收比賽與宣導活動。 	<p>在環境與科學課程中教授垃圾分類的知識，並實施實地操作。校園志工團隊：協助進行分類與回收。</p>	<p>學生將垃圾分類和資源回收作為日常習慣，回收率提高至90%以上，減少校園垃圾處理需求。</p>
校園綠化與固碳	<ol style="list-style-type: none"> 1. 增加校園綠化區域，種植本地樹木與植物，提升固碳能力。 2. 在課程中加入固碳知識，並進行樹木監測與數據收集。 	<p>生物與自然科學課程：學生學習植物如何吸碳並計算樹木的固碳量。校園管理：負責選擇與栽種樹木。</p>	<p>校園綠化面積提高，預計每年增加至少10棵樹木，減少約1000公斤二氧化碳排放。</p>

2. 社區減碳行動策略

行動目標	具體措施	實施方式與責任人	預期成效
推動社區綠化	<ol style="list-style-type: none"> 與社區合作開展植樹活動，增強社區綠化。 設立社區共享花園，鼓勵居民參與有機農業與綠化行動。 	與社區合作推動植樹活動與有機農業工作坊。社區發展委員會：協調資源與推動綠化活動。	社區綠化率提升，減少環境污染與碳排放，預計每年減少約2000公斤二氧化碳。
減少社區能源消耗	<ol style="list-style-type: none"> 推動社區能源管理系統，並推廣太陽能與其他可再生能源的使用。 提供節能設備和優惠政策，鼓勵居民採用節能家電。 	社區會議與工作坊：提供有關節能措施的教育與資源。地方政府：提供節能設備補貼政策。	社區家庭能源消耗減少10%，實現節能目標。
減少塑膠使用	<ol style="list-style-type: none"> 在社區內設立無塑料商店，鼓勵居民使用環保袋與可重複使用物品。 開展社區清潔運動，減少垃圾污染。 	在社會科學課程中介紹塑膠污染問題，並邀請社區成員參與討論與解決方案設計。社區志願者：組織清潔活動。	減少社區內的塑料垃圾，提升居民環保意識。
減少社區碳排放	<ol style="list-style-type: none"> 建立社區碳排放監測平台，監測並提供減碳建議。 每年舉辦社區減碳大會，討論如何進一步減少碳排放。 	社區環保小組：負責社區碳排放數據收集與分析。社區會議：分享減碳行動成果與方法。	社區碳排放量降低，達成減少碳排放5%的目標。

3. 智慧化氣候友善永續校園的探索與減碳行動規劃

(1) 智慧化監測系統的應用：

- **具體措施：**在校園內安裝智慧感測器（如智慧電錶、智慧水錶），定期收集數據並進行分析，幫助學生和教師更好地理解學校的能源使用情況。
- **課程連結：**在科學和數學課程中，學生可以學習如何運用這些數據進行碳排放計算，並推動全校師生積極參與減碳行動。

(2) 智能照明與自動化系統：

- **具體措施：**在學校設施中安裝智能照明系統，根據需要自動調整燈光亮度，降低能源消耗。
- **課程連結：**數學課程中可學習如何計算節省的能源與減少的碳排放，並將這些成果與學校社區共享。

(3) 校園數據平台：

- **具體措施：**建立校園碳排放與環境數據平台，讓學生與教師共同參與數據分析，並根據數據結果提出減碳策略。
- **課程連結：**在各學科中引入這些數據，並鼓勵學生將學到的知識應用於實際問題中，推動校園減碳行動。

透過智慧化氣候友善永續校園的探索與減碳行動規劃，學校不僅能提高學生的環保意識與實踐能力，還能實現校園與社區的碳減排目標。通過課程整合、校園活動與社區合作，學生不僅學習理論知識，還能實際參與減碳行動，從而推動社會向可持續發展的方向邁進。

四、工作執行計畫與經費規劃與預期成果（含經費表）

(一) 計畫執行工作項目規劃甘特圖

		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
觀察	基礎資訊										
	能源系統										
盤點	自主盤點										
	課程檢視										
	碳盤查										
規劃	參訪活動										
	夏日營隊										
	監測盒子課程										

(二) 補助經費運用計畫

依學校增能規劃與年度工作執行計畫，核實詳列經常門運用計畫。

（如增能課程、工作坊、校園盤查費、長期陪伴輔導諮詢、參訪...等費用）

運用項目	時間	地點	對象	預期效益
校園樹盤查	3-7月	校園	親師生	樹減碳盤查能提升學生的環境意識、數據分析技能、跨學科學習、實踐能力與團隊合作，並加強對減碳行動的理解與參與。
環境教育參訪活動	暑假期間	新北市永續環境教育中心	親師生	提升學校師生環境教育意識。
夏日營隊	暑假期間	基隆市	親師生	提升科技應用與問題解決能力與永續意識，實現學習與生活結合，培養創新與實作技能。
研製校園環境監測盒子	3-11月	本校創課教室	親師生	製作校園環境監測盒子可提升科學探究、問題解決、數據分析與創新設計能力，增強環境保護意識與實踐能力。

(三) 預期成果與效益 (質量化描述)

預期成果

1. 學生環境意識提升

- 學生能夠理解並描述碳排放與碳吸收的基本概念，並能以簡單的語言解釋樹木在環境中的作用。
- 學生能夠參與環境監測活動，並表達對減碳行動的認識與實踐意願。

2. 跨學科能力強化

- 透過設計和製作環境監測盒，學生的數據收集與分析能力將提升。
- 學生能夠在團隊合作中有效協作，完成小組報告並進行簡單的數據呈現與解釋。

3. 創新思維與實踐能力提升

- 學生能夠運用創新思維，提出並實施有效的環境監測方案，展現一定的解決問題能力。

預期效益

1. 環境保護意識滲透日常

- 學生能夠在校園內日常生活中應用學到的環境保護知識，例如積極參與垃圾分類或節能減碳行動，並促進家庭及同學間的環保行為。

2. 科技素養與學科整合

- 學生能夠熟練使用簡單的科技工具進行環境監測，並能將學到的數學、科學與技術知識融合於實際操作中，顯著提升他們的跨學科學習能力。

3. 團隊合作與社會責任感

- 學生能夠在小組合作中發揮各自專長，培養團隊協作精神，並表現出積極的社會責任感，主動參與學校及社區的環境改善活動。

五、補充說明

說明：條列近三年與永續校園、碳盤查、SDGs 相關計畫及簡述成效。

年度	補助單位	計畫名稱	簡述成效
111	教育部	「縣市特色環境教育」 -永續發展- 「與野共生」虎仔山的蕨代風華	港西國小利用虎仔山的地利，結合豐富的動植物生態資源，開展戶外教學和環境教育體驗活動，讓學生在實地學習中理解環境與人類活動的關聯。這不僅提升學生的環保意識，也促進他們對生態保護與永續發展的認識，培養其成為具責任感的環保公民，並實踐環境保護與經濟發展的平衡理念。
112	教育部	國小學生經由 STEAM 小組合作進行「ROV」探究與實作計畫	<ol style="list-style-type: none"> 1.學生能在探究課程中認識水下無人載具。 2.學生能運用 PVC 水管製作水下無人載具。 3.學生能夠學習使用水下 ROV 進行水質研究。 4.完成水下 ROV 的水質測試，並進行微型展覽與分享，讓更多的學生能夠操作體驗。 5.辦理三場自製水下機器人的工作坊，參與對象：國小學生，共計 100 人次。 6.辦理四場 ROV 護海洋課程體驗活動，參與對象：一般民眾，共計 200 人次。
113			
			(可自行增補/調整標題)

■申請表

□核定表

教育部補(捐)助計畫項目經費表

申請單位：基隆市長興國小		計畫名稱：建構智慧化氣候友善校園先導型計畫(基礎計畫)		
計畫期限：自本部核定公文日起至 114 年 12 月 31 日				
計畫經費總額：200,000 元，向本部申請補助金額： 元，自籌款： 元				
擬向其他機關與民間團體申請補助： <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有				
補(捐)助項目	申請金額(元)	核定計畫金額(教育部填列)(元)	核定補助金額(教育部填列)(元)	說明
業務費	150,000			本案經費項目為： 差旅費、膳費、雜支、租車費、講師鐘點費、助教鐘點費、二代健保補充保費、印刷費、教材費、場地布置費、住宿費、材料費、工作費、資料蒐集費、出席費、交通費、教材教具費、設計規劃費、校園盤查費等，共__項(範例參考，請自行刪減無須編列項目，所列項目需與經費配置表一致，如需新增上述未列項目，請洽教育部承辦人，避免會計單位無法核定)
設備及投資	50,000			
合計	200,000			
承辦單位	主(會)計單位		首長	承辦人 單位主管
	  			
補(捐)助方式： 部分補(捐)助 指定項目補 指定項目補(捐)助 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 【補(捐)助比率 __%】 地方政府經費辦理式：		餘款繳回方式： <input type="checkbox"/> 繳回 <input type="checkbox"/> 依本部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要點辦理 彈性經費額度： 無彈性經費		

※依公職人員利益衝突迴避法第 14 條第 2 項前段規定，公職人員或其關係人申請補助或交易行為前，應主動據實表明身分關係。又依同法第 18 條第 3 項規定，違者處新臺幣 5 萬元以上 50 萬元以下罰鍰，並得按次處罰。

※申請補助者如符須表明身分者，請至本部政風處網站(<https://pse.is/EYW3R>)下載「公職人員及關係人身分關係揭露表」填列，相關規定如有疑義，請洽本部各計畫主政單位或政風處。

※依政府採購法第 15 條第 2 項及第 3 項規定，機關人員對於與採購有關之事項，涉及本人、配偶、二親等以內親屬，或共同生活家屬之利益時，應行迴避。機關首長發現前項人員有應行迴避之情事而未依規定迴避者，應令其迴避，並另行指定人員辦理。

基隆市長興國小 計畫經費配置表

業務費經費項目(請依經費表說明列所列項目一致)		單價(元)	數量	總價(元)	說明
業務費	外聘講師鐘點費	2,000	8堂	16,000	依據講座鐘點費支給表辦理
	內聘講師鐘點費	1,000	8堂	8,000	依據講座鐘點費支給表辦理
	出席費	2,500	8 人	20,000	依中央政府各機關學校出席費及稿費支給要點辦理
	膳費	100	160	16,000	依教育部所屬機關(構)辦理各類會議講習訓練與研討(習)會管理要點辦理
	租車費	15,000	一式	15,000	依國內出差旅費報支要點辦理
	印刷費	15,000	一式	15,000	
	教材材料費	30,000	一式	30,000	單價未達 1 萬元，使用年限未超過 2 年之物品。 不得購買設備或一般辦公用器具（依行政院頒訂「財物標準分類表」之非消耗品分類項目）。
	校園盤查費	15,000	一式	15,000	請專家學者或廠商協助校園軟硬體盤點、氣候測量、地理生態分析等費用。
	設計規劃費	10,000	一式	10,000	請專家學者或廠商協助校園設計規畫並繪製校園建築平面圖。
雜支	5,000	一式	5,000	前項未列之辦公事務費用，且單價未達 1 萬元之物品。	
小計				150,000	
設備及投資	環境監測儀器	50000	一式	50,000	
小計				50,000	
合計				200,000	

附件一、自主盤點表

■校園環境探索與特色發展自主盤點表-能源與微氣候（必要主軸）

指標內容	主題	需要工具	項目內容說明
電能	<input checked="" type="checkbox"/> 供電電網與設備	智慧/數位電錶耗能統計	1. 檢視校園整體用電量與校園空間配置是否合理，主要目的為降低學校用電量，一方面將高耗能的教室課程集中授課，避免空調設備與辦公設備頻繁開關造成能源損耗。 2. 設定相關空調設備使用管理機制，避免過度使用空調浪費電能。 3. 節能照明燈具使用主要以節能燈具為主，同時需要搭配迴路系統與點滅系統，最大量化進行節能作為。 4. 視其教室屬性與人數調整照明規劃，避免設置過多照明燈具造成電能浪費。 5. ESCO 概念主要維持設備均能處於高效率狀態下，避免設備因老舊造成能源耗損。
	<input type="checkbox"/> 熱回收省電系統		透過設備將外環境太陽熱能、全熱交換器等方式進行熱回收方式在利用，將廢熱轉換為其他設備進行預熱使用。
	<input checked="" type="checkbox"/> 再生能源		利用相關機電設備，透過太陽能、風力、動能、熱能、位能等方式進行發電，且此能源不造成環境威脅或污染屬於一種潔淨能源。 該系統所發能源可視需求可自發自用或將其與台電系統並聯使用。
	<input checked="" type="checkbox"/> 智慧儲電系統		主要做為再生能源發電後進行除能設備所用，搭配近年熱門之區域電網概念與電動載具的逐漸普及應將該系統提早納入校園考慮範疇中。
溫熱調控	<input type="checkbox"/> 陰影與降溫鋪面	日照觀察、電腦模擬	營造植栽遮蔭區達到降溫若能搭配裸露水體更能強化降溫效果，且需注意植栽種植方向若能搭配長年風向尤佳。
	<input type="checkbox"/> 日照與除濕鋪面		欲改善濕度過高問題，可透過日照與材料使用降低濕度，直接有效的除濕效果可透過日照與通風改善濕氣累積，同時輔以具吸附濕氣之建材使用，減少該區域濕氣累積。
校園通風	<input type="checkbox"/> 確保穿越型通風路徑	觀察與軟體模擬	1. 檢視外部主要風廊道是否順暢，若建築型態不利校園通風應在主入風口位置檢討，有無機會留設開口部。若遇冬季強襲風石避免以阻隔方式進行改造。 2. 因故無法有效利用，則可透過簡易低耗能設備進行換氣，避免室內通風系統不佳。
	<input type="checkbox"/> 減少無風區域		1. 釐清主要通風路徑是否順暢，搭配植栽可有效引導通風路線或以公共藝術、導風板等方式協助通風。 2. 透過規劃大面積綠化達到微氣候對流，營造熱對流經過降溫層規劃達到校園通風的需求。
被動式系統整合	<input type="checkbox"/> 監控系統整合硬體設備	監測儀器	利用環境監測數據搭配教室之數位電錶，透過改造前後數據差異可獲得改善效益成果。並將未來執行之工程面向融入學童課程之中。

■校園環境探索與特色發展自主盤點表-資源與碳循環

指標內容	主題	需要工具	項目內容說明
可回收資源	<input checked="" type="checkbox"/> 一般性資源回收 <input type="checkbox"/> 廚餘回收 (委外處理)	紀錄表	常見之可再回收資源進行回收有效運棄或轉用創意再生。
可再生利用資源	<input type="checkbox"/> 老舊設施 (如:舊桌椅、舊門框等)應再加工使用 <input type="checkbox"/> 透過再加工與公共藝術美化空間 <input type="checkbox"/> 老舊設施繼續沿用		1. 老舊設施 (舊桌椅、舊門框、舊黑板) 進行加工或修復時,可在正常使用時,應正常使用該設施。 2. 當資源無法修復供正常使用時,建議將其轉化為再生建材進行再使用,滿足資源再利用的原則。 3. 將老舊設施回收後可針對校園空間美化部分進行裝置藝術,將其設施巧妙地融入校園空間中形成一個新的地標與地景圖時具備教育與藝術美化的性質。 4. 老舊設施修整後可做為校園備料使用,甚至可將相關設施做為日後課程所需之教材使用,避免將堪用設施丟棄達到資源完善使用的原則。
有機碳循環資源	<input checked="" type="checkbox"/> 落葉與廚餘堆肥 (校內回收)		1. 基本上以自然堆肥為原則,同時應在校園內留設堆肥場域並配合課程教導學生堆肥原理與未來可應用面向。 2. 若校園內堆肥噸數大於校園內可負荷或使用總量時,應委由廠商代為處理。
	<input checked="" type="checkbox"/> 表層土壤改善		1. 改善表層土壤問題 (夯實硬化或不透氣) 造成植栽或草皮生長狀態不佳,因此透過改善土層狀態優化生長環境,原則應大於30~60cm 深度範圍。 2. 為增加土壤養分因此可拌入沃土保持表層土壤高透水性。
	<input type="checkbox"/> 食農作為		1. 除了在校園內預留食農場域之外,種植蔬果種類應以易入餐為原則,易栽種易照顧之作物尤佳。 2. 若能同時做為周邊生物食源作物優先選用。
人力與設備資源	<input type="checkbox"/> 學校教室成長與社群培力 <input checked="" type="checkbox"/> 社區協力資源 <input type="checkbox"/> 社區人力培力 <input type="checkbox"/> 創生經濟性作為	校園將其社區的特色與人力一併納入,一方面為了深化校園與社區之間的脈動,同時透過培育的過程中將社區居民做為未來可導覽的人力資源,甚至可將社區重要的產業與校方特色進行結合,衍生出新的產業鏈提高社區經濟力。	

■校園環境探索與特色發展自主盤點表-水與綠系統

指標內容	主題	需要工具	項目內容說明
水循環	<input type="checkbox"/> 淨化後可儲存水	水費單 水流量計	1. 主要以收集民生中水為主，並經過妥善淨化儲放於地下儲水設施之中，可透過滲透管線或陰井進行其他用途使用。 2. 需搭配規劃班級餐具洗滌的專用洗手槽或清洗槽，避免民生中水受到化學藥劑污染。
	<input checked="" type="checkbox"/> 雨水與表面逕流水收集	溫度計濕度計 高程圖	1. 主要目標以收集雨水為主，透過天溝收集屋頂的雨水並收集置儲水設施中，提供校園沖廁與澆灌使用。(部分可供拖地或清潔使用，原則上以不與人體接觸飲用為原則) 2. 透過地下儲水設備增加校園雨中水儲存量，以高透水性及配石增加透水性，可搭配鋪面改造項目解決校園低窪地區淹水問題。
	<input type="checkbox"/> 自然滲透與澆灌		1. 針對鋪面透水性進行改善，增加鋪面自然滲透率改善校園保水量，所收集的回收水可用於景觀綠地噴灑與澆灌。 2. 鋪面下層留設儲水設施並與地下儲水設施進行與景觀植栽串聯增加校園綠地面積。
	<input type="checkbox"/> 乾淨水源	流量計	1. 更換節水設備降低學校用水量(自來水)，同步搭配校園規劃收集之雨中水替代掉沖廁與清潔用水。 2. RO 飲用水機所排放之過濾水，應加以回收再進行利用，且無須再進行其他淨化，應妥善規劃使用。
	<input type="checkbox"/> 相對乾淨水源		1. 以收集雨中水進行儲放，透過馬達將其水源加壓至相對高處或校舍最高處沖廁專用水塔，運用位能進行沖廁使用(減少能耗)。 2. 若地下儲水設施儲水量已滿載，可透過滲透管線與陰井進行連結，一方面可供給景觀生長所需用水，多餘水源可透過排水管線排出校園。
	<input type="checkbox"/> 汗水排水		所有需要利用化學藥劑或清潔劑進行清洗(廚房、廁所)，應特別規劃專用之供水槽與管線排出，且不建議高度污染的水源進行校園淨化系統中與其他收集之中水水源混合使用。
綠基盤	<input checked="" type="checkbox"/> 綠化降溫	校園植栽 盤點圖	1. 尋找適合日照條件地點種植原生植栽，尤其應先找出校園熱區位置，並思考能否有效搭配外部氣流進行降溫對策擬定。 2. 校舍降溫主要可針對屋頂與西曬面進行隔熱降溫處理，屋頂綠化與西曬面進行植栽遮蔭或立體綠化均可納入考量。

指標內容	主題	需要工具	項目內容說明
	<input type="checkbox"/> 微氣候導風		<p>1. 觀察校園外部氣流（季風）方向，能否有效達到校園內氣流貫流，並檢視有無靜風區域進行改造策略擬定。</p> <p>2. 若有明顯強襲風，可在強風處進行破風設計（透過土丘或植栽）降低強襲風速，避免造成使用者不舒適感。</p>
	<input type="checkbox"/> 空污潔淨		於校園主要面對污染源側，進行減污植栽的種植，並搭配立面綠化或開口部過濾空氣中的污染源但主要用途是降低污染物質濃度並無法完全將外部污染源淨化置安全範圍，若無法有效透過自然過濾降低污染程度，則應該思考透過空氣清淨機進行空氣淨化。
	<input type="checkbox"/> 心理調適		透過主要開口部能保留環境優美視野，同時搭配所種植植栽若能有香氣可達到心理療癒之效。
	<input checked="" type="checkbox"/> 生物棲地節點		<p>1. 提供適宜周邊生物棲息場域，透過綠化進行串聯生態並可利用植栽遮蔭達到區域降溫效果。（校園冷島效益）</p> <p>2. 規劃場域復育同時進行觀察與生態活化，並與校園周邊生態系統可進行銜接，增加生物棲地節點。</p>
	<input type="checkbox"/> 生態通廊		有效連結綠帶打造綠廊，利用綠廊道與蜜源植栽提供生物棲息空間。無論是生態跳島或生態通廊對於野生生物均是提供一個友善環境達到可供學童觀察與教育的場域。
	<input checked="" type="checkbox"/> 生態演替與環境調控		利用植栽能夠達到遮蔭與區域降溫的特性，有效優化微氣候的特色，除了能達到改善校園內環境之外，同時也給周邊生物提供一處友善場域供可生存棲息。
水綠共生	<input type="checkbox"/> 水綠系統整合規劃		水系統與綠基盤可朝向整合性思考方式進行規劃，透過校園所收集到的雨中水，轉而提供非學童清潔用水及清洗餐盤所需用水，可將收集到之中水提供植栽澆灌使用，一方面可有效利用水資源，另外一方面透過滲透管線有效增加土壤濕度優化植栽生長環境保持常綠狀態。

■ 校園環境探索與特色發展自主盤點表-環境與健康

指標內容	主題	需要工具	項目內容說明
室內環境品質	<input type="checkbox"/> 隔熱降溫與調濕	溫濕度計 調查表	1. 運用植栽進行綠化減少建築物主體吸收熱能時間，且藉由植栽所形成的遮蔭達到降溫效果。 2. 檢討通風與材質特性達到室內調整濕度的目的。
	<input type="checkbox"/> 通風換氣排熱排污	風速計 粉塵計	1. 教室內要確保散熱效果，應開啟高窗使天花板處所累積之熱空氣能經由高窗排出，低窗自然能夠有效將低溫氣流引入室內達到熱排除的效果。 2. 確保室內能有外部新鮮外氣導入，確保室內空氣品質，透過不同開窗模式改善室內空氣品質。導入新鮮外氣時，若處於高空污區域則需思考過濾系統。
	<input type="checkbox"/> 舒適音環境	分貝計	1. 周邊音源以不造成教學環境影響，且以悅音為主，經檢測音環境分貝不超過60分貝。 2. 規劃上應該動靜教學區進行區分，避免互相影響教學品質。
	<input type="checkbox"/> 舒適光環境	照度計	1. 教學空間應避免直接日射或眩光，且確保學童桌面照度必須符合標準。 2. 有效區劃照明空間與範圍，並搭配迴路設計將使用燈具的時數縮短。 3. 教室色彩選擇上，可選用明亮度較高之色彩進行使用，整體教室視覺上較為舒適。
	<input type="checkbox"/> 智慧舒適與健康增能	調查表	1. 透過簡易儀器進行收集室內環境數值，除了可瞭解現況之外，未來可提供改造後比較差異。 2. 環境數值更能提供日後擬定改造對策所用，同時可依照舒適度調整管理政策達到節能減碳。
綠建材與自然素材應用	<input type="checkbox"/> 綠建材與健康建材	調查表	1. 主要以健康建材為主且建議優先使用可重覆使用之建材。 2. 建材施作上建議採簡易工法減少後續維護，同時避免材料中含高濃度 VOCs、TVOC、甲醛等物質。
	<input type="checkbox"/> 使用在地自然素材		建議優先使用在地建材，同時能營造在地文化特色。
建築外殼開口	<input type="checkbox"/> 對應通風開窗模式	氣象站資料 軟體分析	1. 需檢視校園外環境氣流條件選擇適宜開窗模式，達到有效將外部氣流導入教室進行換氣排熱。 2. 需觀察校園外部環境條件，搭配高窗開啟的設計，若有空污威脅時可搭配靜電紗窗，同時可阻隔蚊蟲鳥類飛進教室。
	<input type="checkbox"/> 遮陽與導光		1. 透過遮陽系統遮蔽掉過多直射光源與熱源進入室內達到建築或室內降溫。 2. 觀察外部日照條件，同時搭配方位進行遮陽設計，以達到調整建築受熱與室內採光。 3. 若遮陽板能同時兼具導光功能，提供室內較為柔和之間接光源，降低室內人工照明的能源需求。
校園健康維護管理	<input type="checkbox"/> 健康管理系統		針對校園之中，各班級因病號造成學生出席效率之間著關聯性。 建議該校在校園比較中透過儀器設備所記錄出來問題項目，以音、光、熱、氣、水等環境數值做為主要參考紀錄對象。

