

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：臺北市芳和實驗中學

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	臺北市	學校名稱(全銜)	臺北市芳和實驗中學
計畫書 內容檢核 (打勾確認，每 項皆需撰寫)	■一、學校基本資料 ■二、初衷與現狀（必須由校長親簽） ■三、基礎規劃：著重於智慧化氣候友善校園計畫之執行方式 ■四、工作執行計畫與經費規劃與預期成果（含經費表） ■五、補充說明 ■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	黃清勇	
	職稱	總務主任	
	電話	[REDACTED]	
	E-mail	[REDACTED]	

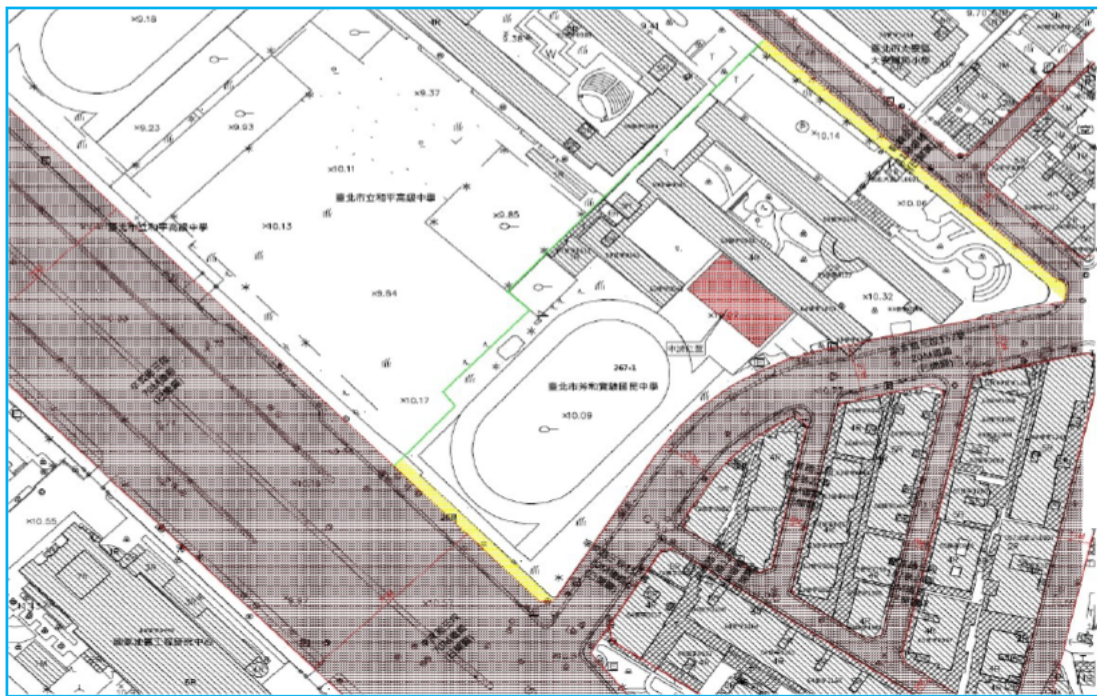
一、學校基本資料

校名：臺北市芳和實驗中學	地址：臺北市大安區臥龍街 170 號
學校年資：49 年(改制後 7 年)	班級數：18 班
學校網址：https://www.fhehs.tp.edu.tw	老師人數：82 人 學生人數：249 人
是否為縣市政府指定之防災避難中心	☐ 是 ☒ 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	☐ 是 ☒ 否
學校已執行過基礎計畫幾年	☐ 從未執行過 ☒ 第 3 年
參加過地方政府低碳校園計畫	☐ 是 (計畫名稱：) ☒ 否
學校目前已有相關監測設施	☐ 空氣盒子 ☒ 能源管理系統(EMS) ☐ 智慧/數位電錶 ☐ 智慧/數位水錶 ☒ 其他 (物聯網感應設備)
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	☒ 是 ☐ 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	生活實驗室專題探究教師社群 適性課程教師社群 各領域社群、戶外教育教師社群 國際教育暨雙語教師社群 高中部永續教育課程共備社群
學校簡介	
學校地處人文薈萃的大安區，緊鄰福州山公園，於人文及自然環境方面有著得天獨厚的優勢，校訂課程也與之緊密連結。改制為實驗學校之前，少子化因素加上學生跨區就讀顯著，曾一度面臨廢校危機，所幸改制後，搭上實驗教育三法通過的浪潮，搖身一變成為家長趨之若鶩的創新實驗教育基地，更因招生人數限制，需要抽籤才能入校就讀。 芳和為臺北市第一所實驗中學，為回歸教育之本質與目的，實踐教育創新，提供教育選擇，帶領學生面對未來世界及社會變遷之學習挑戰，將學習連結真實世界的問題與需求，創造鼓勵深度投入學習的環境，以「基本學力奠基、多元能力開發、跨域主題思考」為方向，以『探索、跨域、遠征』的實驗教育基地為願景，發展「探索式學習學校」(Expeditionary Learning School，簡稱 ELS) 之各項「學習遠征」(learning expeditions)，建構學生與真實世界連結所需之知識與能力，並透過學習任務引導學生探索自立的態度。 學校對於各年級校訂課程、主題式課程均非常重視，藉由科際間的整合、不同領域教師的共備、觀授課，讓學生能真正習得適應社會的能力。課程設計將SDGs 的理念融入其	

中。學生在進行專題探究時，能深入了解校園永續發展、當地生態環境、氣候變遷等議題，進行相關研究和實地考察，過程中鼓勵學生提出解決環境問題的創新想法，並培養永續發展觀念。

透過建構智慧化氣候友善校園計畫的推展，不僅培養學生的學術能力和跨域思考能力，亦能教導他們關懷環境和氣候變遷的重要性。學校也致力於打造一個氣候友善的校園，以身作則，鼓勵學生實際行動，促進永續發展教育的實踐，為社會和環境做出積極的貢獻。

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）

本校為臺北市第一所實驗中學，以「基本學力奠基、多元能力開發、跨域主題思考」為方向，以『探索、跨域、遠征』的實驗教育基地為願景，建構學生與真實世界連結所需之知識與能力，並透過學習任務引導學生探索自立的態度。本校六年一貫整體課程以「城市議題」為課程核心，並以6大核心概念進行課程的橫向連結與縱向統整；解構課綱及教材，跨域知識統整與實作並重，導以 PBL 主題式教學；以「核心課程」的領域課程厚植基本學力，以「探索課程」開展學生學習的廣度與深度，輔以「自我探索」強化自主學習及領導潛能發展，最後，透過「學習慶典」，整合與展現學習成果，達成學習遠征目標。其中，國中部的專題探索、適性探索、自然領域、社會領域，以及高中部的選修課程「永續城市」等，均圍繞永續發展、環境問題、氣候變遷、綠建築、溫室效應、能源危機等等議題進行衍生與設計。

課程發展從國中部「城市探索家」，到高中部「城市行動家」四大學生圖像-自律負責、創新探索、傾聽合作、感恩服務，培養「自主行動力、多元思考力、溝通表達力、實踐反思力」等關鍵能力與素養。尤其在許多永續教育的課程中，透過教師有效的引導，使學生在實作探究的「做中學」過程中能有更多的反思，並進一步影響其個人的行為。

轉型後迄今逾 8 年，教師們逐年帶領學生進行永續環境的各項議題探究，累積豐富實作經驗，學校環境也在師生們的努力下煥然一新，校地不大卻有非常豐富的生物多樣性，根據本校學生實地研究調查，有超過 65 種植物，包含原生種及外來種，綠覆面積達 66%，另外，本校也積極參與教育部能源計畫，規劃並興建臺北市第一間具有示範意義的光電球場，同時，本校「所有」屋頂上方均設置太陽能光電板，為臺北市學校建築中太陽能光電板覆蓋率最高的學校，教師也積極將節能、減碳、綠建築等永續議題，融入課程與全年級活動中，使學生在學習過程中潛移默化的將永續環境的知識內化為自身價值觀，期待能產生課堂之外的連結與行動。



(二)學校申請本計畫動機

本著創造理想與實際的連結，希望能持續爭取永續校園計畫，讓永續教育的專題課程、學生學習空間、與校園環境建設之間具備更高的關聯性(目前已施作的垂直綠籬、雨水回收、原生種生態池等均屬之)，使校園真實成為學生最大的學習教具，也期許能成為永續校園的示範學校，提供友校及社會大眾觀摩學習。

今年將接續 113 年的重點發展－永續專題課程，爭取本計畫資源探究智慧化議題，包括：物聯網感測設備、校園與教室的微型空氣監控站、不同需求感測元件的開發等，為將來申請示範計畫預作準備。

【臺北市芳和實驗中學碳中和宣言】

以 2023 年為基準，每年節約用電效率 2%，能源使用量於 2030 下降 14% (2%*7 年)。以生活轉型為策略，減少碳排量 6%，於 2030 年逐步減少 20%碳排放。

(三)校長相關簡歷、於申請學校年資

校長姓名：黃琬茹	校長於申請學校年資：9 年
校長相關簡歷	
經歷： ■臺北市芳和國民中學第10任校長，也是芳和改制實驗中學(完全中學)的首任校長。 ■曾任臺北市教育審議委員會委員、教育部 12 年國教地方宣導團團員、臺北市學生輔導工作執行小組召集人；現任臺北市國民教育輔導團國中藝術學習領域輔導小組副召集人、臺北市國中第2代校務行政系統專案團隊委員、臺北市非學校型態實驗教育審議委員會委員、臺北市學校型態實驗教育評鑑委員；基隆市、桃園市、嘉義市、高雄市實驗教育審議委員會委員。 執行過相關計畫： ■臺北市芳和實驗中學實驗教育計劃 (將 SDGs 永續發展議題融入部分課程) ■112年教育部建構智慧化氣候友善校園先導型計畫 ■113年教育部建構智慧化氣候友善校園先導型計畫 獲得獎項： 107 年	

- 教育部「學校防減災及氣候變遷調適教育精進計畫」106年度防災校園建置第一類績優學校
- 教育部體育署106-107年推廣山野教育「甄選優良教材教案暨成果影片」丙類：山野教育「微電影或紀錄片」佳作、甲類：山野教育「課程設計方案」佳作
- 107年公私立高中職暨國民中小學戶外教育成果「飛揚100」甄選之國中組金牌
- 親子天下2018【教育創新領袖】
- 臺北市107年度高中職以下學校小田園教育體驗學習特優

108 年

- 2019臺北市優質學校——創新實驗向度
- 教育部107學年度健康體位績優學校—國中組優良
- 遠見天下文化教育基金會【未來教育.臺灣100】
- 臺北市107學年度健康促進執行成果績優學校—健康促進示範學校金質獎&健康促進典範學校金質獎

109 年

- 臺北市國際學校獎 (ISA)基礎級認證通過

110 年

- 教育部108學年度健康促進績優學校(健康體位議題)
- 臺北市國際學校獎 (ISA)基礎級認證通過(第二度)
- 教育部體育署109-110年度各級學校「優質登山教育推手選拔」卓越登峰獎-銀推獎
- 親子天下2021【教育創新領袖】(第二度獲獎)
- 遠見天下文化教育基金會2021【未來教育 臺灣100】持續精進獎

111 年

- 臺北市教育局110學年度學校健康促進實施計畫「健康促進典範學校」銀質獎
- 臺北市教育局2022田園城市(8年養成臺北好田)建置成果競賽：小田園組佳作
- 109年度戶外教育優質教案徵選山野主題國中組優等
- 教育部111年度戶外教育課程模組及教案徵選(國中組課程模組)特優
- 教育部第四屆學校環境教育實作競賽國中組第三名「垂直農場*魚菜共生」

112 年

- 臺北市112年度田園城市建置成果競賽(學校田園城市組—小田園)：綠屋頂類優等
- 臺北市112年度田園城市建置成果競賽(學校田園城市組—小田園)：小田園組佳作

- 112年度智慧科技素養與程式設計創新應用競賽『AI 機器人創意設計賽』－高三楊兆傑同學榮獲佳作。
- 臺北市2023年 STEAM 跨域競賽「龍舟競賽組」機器人創意造型設計獎(國中組)謝睿豪 蕭亞凡 胡凱傑
- 臺北市2023年 STEAM 跨域競賽「龍舟競賽組」裁判特別獎(高中組)張瑞安 許博智 江宸榆
- 本校1116張瑞安同學參加臺北市112年度中小學資通訊應用大賽－人型機器人格鬥賽榮獲 第一名
- 本校《芳和城市行動家培訓基地》課程專案榮獲親子天下 2023【教育創新領袖】(繼 2018、2021 年後第三度獲選)
- 臺北市 112 學年度推動與發展國民中小學戶外教育計畫自導式手冊徵件榮獲乙類優等
- 臺北市 112 年防制學生藥物濫用績優學校－甲等

113 年

- 教育部 113 學年度山野教育卓越登峰獎-銀推獎及山野教育優質影片成果影片徵選-佳作!
- 臺北市 2024 年 STEAM 跨域競賽龍舟競賽類榮獲佳績!
- 第 23 屆高中地理奧林匹亞〈地理專題組〉榮獲銀牌
- 「113 年度教育部戶外教育成效卓著獎」學校績優獎(國中部)

校長簽署：_____ (須親簽)

簽署日期：113 年 12 月 6 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	■ 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	1.校舍全區屋頂(含半戶外球場)裝設太陽能板，有效降低夏季教室頂樓溫度，節省電費支出。 2.申辦學美·美學校園美感實踐計畫，穿堂落地玻璃改設沖孔板，提高通風效率。 3.植栽高大喬木(鳳凰木)有效解決二、三棟教室西曬問題。 4.設置原生種生態池，透過水池裸露水體有效降溫，同步積極復育原生種動植物。 5.一棟建築西曬面落地玻璃建置綠籬，發揮遮陽、降溫之效。
	■ 設備節能	汰舊換新為節能設備，Ex： (1)汰舊換新為 <u>節能熱水器</u> (太陽能熱水器、熱泵熱水器...) (2)汰舊換新為 <u>節能空調</u> (3)汰舊換新為 <u>高效率節能燈具</u> (4)汰舊換新為 <u>節能冰箱</u> 設備節能使用管理，Ex： (1) <u>空調節能使用管理</u> (降低每日空調使用時間、增設電源插卡系統...) (2) <u>燈具節能使用管理</u> (開關燈控制迴路、裝設感測器...) (3) <u>事務機器設備使用管理</u> (下班及非工作日，將電源關閉) (4) <u>飲水機加裝定時器</u>	1.採購具有能源標章產品，並透過工程規劃、校園修繕，全面汰換為節能燈具。 2.於廁間等公共空間搭配點滅系統，有效發揮燈具節能功效。 3.飲水機、事務機等加裝定時器，及休眠節能功能。冰箱汰舊換新為節能一級設備。 4.於花園、水池邊等開放空間，使用太陽能燈具照。 5.透過 EMS 能源管理系統，有效管理冷氣的使用，包括風速與溫度等。 6.依據樓層及東西曬等性質，制定冷氣使用規範。
水 資 源 循 環 再 利 用	■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。 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 (2) <u>使用管理方法</u> ：	1.逐步設置雨水回收系統：(1)於二棟建築部份落水管雨水回收(容量 4 噸)，提供生態池及內苑花園澆灌用水。(2)於一棟建築部份落水管雨水回收(容量 6 噸)，提供廁所沖廁用水。
	□中水回收再利用		

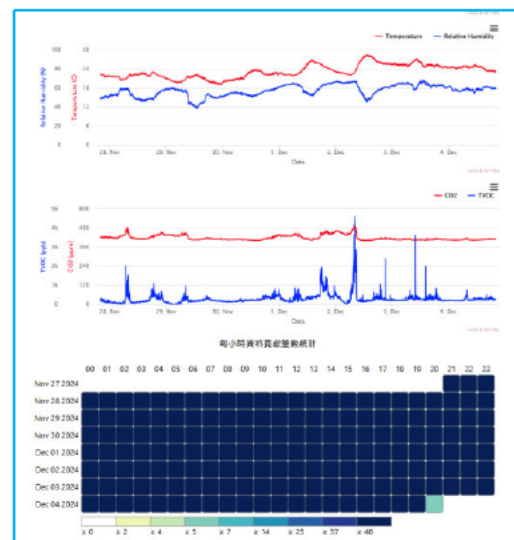
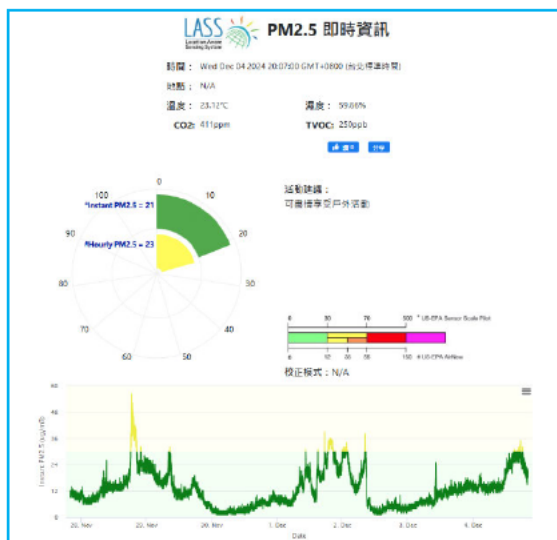
減碳類別	項目	項目內容說明	學校執行減碳作為/策略概況說明
	■省水器材使用及使用管理	節水宣導活動 加強管線檢查與維護 檢查各處水龍頭是否關好	洗手檯加裝節水型水龍頭、廁所新設省水馬桶，課程融入水資源與節水教材，並組織學生志工巡檢校園環境設施。
低碳運輸	■公務車使用之減碳措施	Ex：公務車調派共乘，減少出勤次數購買或租用高效率低耗能公務車員工公出，鼓勵搭乘大眾交通運輸	校園前、後設置 UBIKE 站點，捷運站鄰近校區，鼓勵教職員工生走路、騎自行車或搭乘大眾交通工具通勤。
	■其他減碳作為/策略	其他未於上述提及減碳作為/策略	1.持續落實資源回收，鼓勵師生分類回收，透過課程引導資源創意再生，例如：高中永續課程-REWOOD、及國中太陽能車專題等。 2.透過課程引導學生著手校園樹木修剪下的木材，回收再利用、變廢為寶。 3.校區整修工程採用健康建材為表面材(不使用含有甲醛等危害健康之建材)。 4.搭配植樹課程，改善表層土壤問題，將校園內植栽區域拌入有機土，並引導學生進行後續照顧與維護。 5.透過宣導，請師生於夏季開啟教室內氣窗，使教室內熱空氣能經由氣流方式排出教室外，並使低窗自然能夠有效將低溫氣流引入室內，確保散熱、通風效果。

三、基礎規劃：著重於智慧化氣候友善校園計畫之執行方式

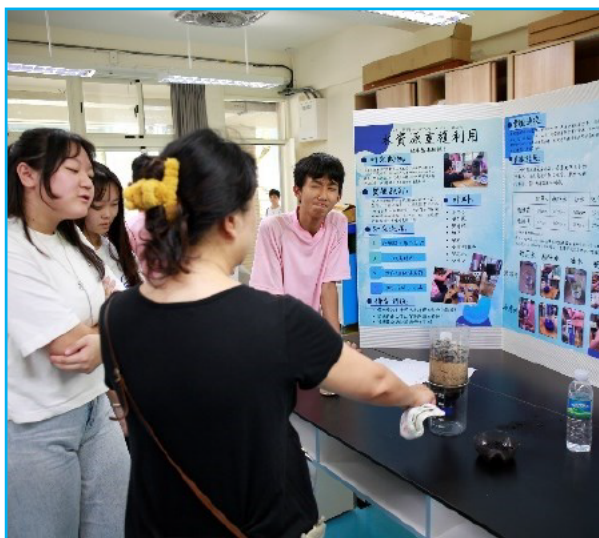
(一)與過去參與計畫差異：過去參與探索/基礎計畫差異。

【從摸索的道路走進實踐的旅程】

- 1.理論與實務的結合：永續綠建築透過國中專題課程及高中永續專題探究，加強議題廣度及內容深度，透過實作設計讓資訊可視化，並結合校園修繕工程與建築，實踐永續構想。



學生永續專題 - 空氣盒子製作與校園微氣候資訊蒐集



水資源重複利用專題探究 - 雨水撲滿建置

2.食農教育與科技結合：建構校園及教室微氣候站、物聯網感測設備，針對感測元件進行測試與探究，包括：監測室內外溫度、濕度(空氣、土壤)、照度、空氣品質等。



物聯網感測設備-土壤及環境因子監測

3.碳匯、校園碳盤查等議題融入專題課程內容，引領學生認識、了解、探究、實作。進一步產出學習成果，付諸實際行動，提出倡議或落實生活實踐。



校園vs富陽生態公園vs大安森林公園			
地點	校園	富陽生態公園	大安森林公園
鳥種差距	多:金背鳩/黑頭鷓鴣 少:松雀鷹/普通翠鳥/鳳頭蒼鷹	多:領角鴉/普通翠鳥/大冠鷲	灰鶺鴒/紅頭水雞/翠鳥/白腹秧雞/大冠鷲/紅鳩/綠鳩
原因	多:有低矮的樹叢,所以有更多鳥的條件 少:沒有大型水池,沒有夠高的樹林讓大型鳥類棲息	有豐富的生態所以鳥也更多食物,有各種不同高度的樹叢樹林或是果實	面積廣大,有很多水源與樹叢,食物也是相對最多的

給學校的建議:

- 可以在操場後門口多設一些深一點的水池,會更多鳥來使用。
- 種多一點又高又多葉子的樹。
- 在校園各處都種一些高大一點的樹。

過程反思心得:

我們原本沒想到校園有這麼多鳥種,是在做了這個鳥調查後才發現其實鳥種不算少,但是在調查時必須很細心安靜才不會趕走牠們,也發現鳥和植物有很好互利的關係。這次的專題不只讓我們了解更多鳥種和植物,也讓我們知道如何提供鳥類的家。



校園碳盤查與倡議或生活實踐

(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		
黃琬茹	校長	主持會議、外部資源連結
校內成員		
黃清勇	行政管理中心主任	執行專案秘書、課程執行
蕭玉潔	實驗新創中心主任	課程研發綜整
陳家平	教師兼環保衛教組長	執行課程、結合綠屋頂/小田園整體規畫思考
張安瑀	高中部教師	社會科教師，協助課程執行與專題探究
賴姿穎	高中部教師	物理科教師，協助課程執行與專題探究
吳宇軒	高中部教師	化學科教師，協助課程執行與專題探究
楊炅軒	教師兼系統管理組長	指導與執行 Micro: bit 感測元件課程與教師共備
專家學者顧問		
廖春生	建築師	計畫諮詢顧問(校園建築)
陳彥儒	先生	計畫諮詢顧問(校園建築與環境規劃)
邱祈榮	國立台灣大學教授	計畫諮詢顧問
鍾宸瑞	原生魚協會	計畫諮詢顧問
外部夥伴		
1 人	家長志工	協同教學與棲地整理
6 人	學生志工	棲地整理與維護
臺北市環境教育中心		協同校外教學、生態環境技術指導

(表格請自行增加)

2.教師社群運作規劃：教師社群規劃國中專題、自然課程及高中永續專題，引領學

生進行校園簡易盤查及專題探究，包括：基礎資料調查、EMS 能源管理系統應用、校內碳盤查/碳足跡/減碳行為、SDGs 議題、以及以 ICT 為創意的發想專題等。

(1)基礎環境調查規劃（智慧化監測設備）：**A.規劃基礎資料調查：**

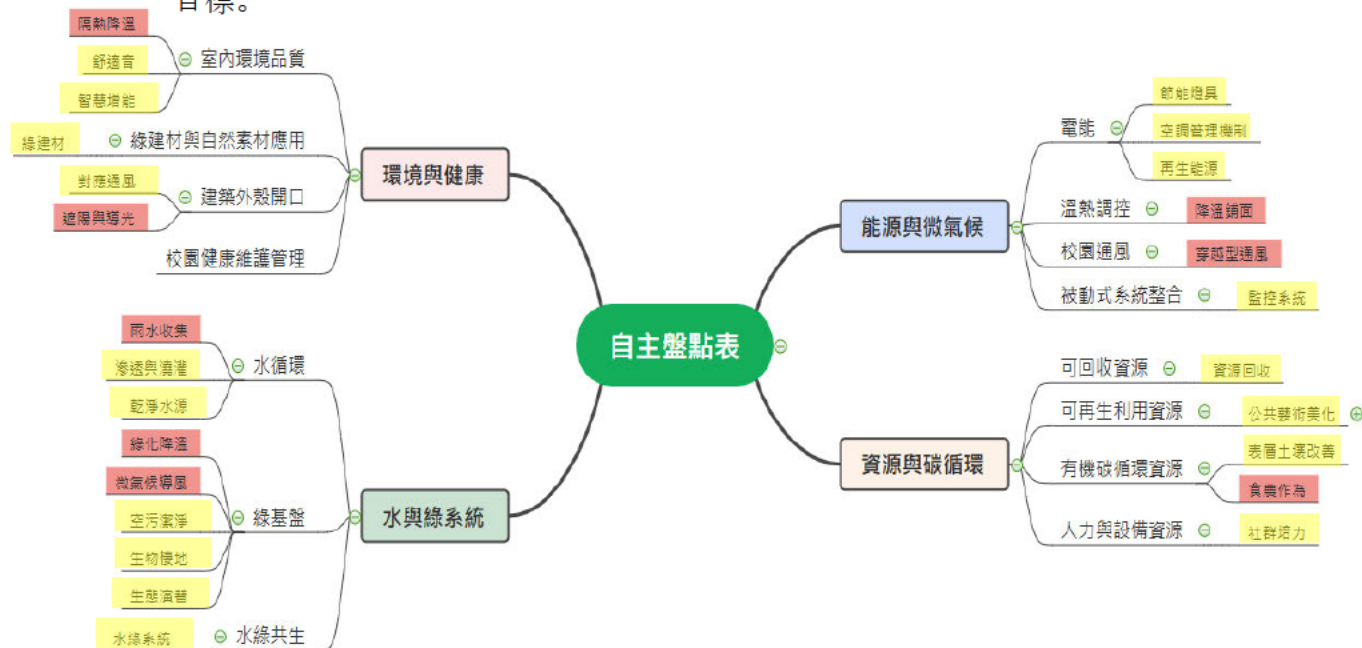
(A) 參酌永續校園自主盤點表及綠建築內涵，進行專題課程設計與教案發想。

透過課程帶領學生進行各項基礎資料調查，包括碳匯、碳盤查等，建構校屬資料。

(B) 透過物聯網感測設備，監測室內外溫度、濕度(空氣、土壤)、照度、空氣品質等，結合食農教育，連結在地(石碇、坪林)茶產業特色，設計茶樹種植、茶葉採摘與茶葉製作課程，透過科學探究歷程，建構環境永續價值。(C)經由課程教學，設計、架設智慧化監測設備(如：Micro: bit、智慧(數位)水表等)，建置校內及教室內之微型空氣品質監測站，監控環境PM2.5 即時資訊，提供環境因應措施參考。

B.規劃四大面向校園環境探索與特色發展自主盤點表：（如附件一）

透過心智圖檢視歷年來學校在自主盤點四大面向的著力與將來執行規劃的重點，逐年完整建構各面向指標內涵，朝向示範校目標邁進。114 年度以降溫鋪面與穿透形通風為探索重心，佐以校舍建築的遮陽與導光，提高隔熱降溫效用，整體校園環境持續建設綠化降溫與微氣候導風，並藉由水資源的雨水回收澆灌輔助有機碳循環的食農教育發展，透過課程引導，達致「智慧化」氣候友善校園目標。



(2)規劃學校簡易碳盤查：

- A.教師社群與領域教師課程共備就碳盤查進行教學規劃，經由課程安排，教導學生碳匯、碳盤查、碳中和、負碳、固碳、碳稅等相關知識。並透過實做課程，指導學生進行校園碳盤查，分組擇定主題，於學期末學習慶典進行專題成果報告。
- B.結合教育部校園樹木資訊平臺，建置校園樹木資訊，探究校園固碳量，透過課程進一步探討減碳及負碳作為。
- C.減碳、負碳作為：**(A)**逐年持續申辦教育部校園綠籬專案計畫(目前已完成第一年綠籬建置)，透過環境綠化降溫，固碳節能減排。**(B)**校園空調、照明設備逐步汰換為一級節能設備，**(C)**電力系統透過定時設定、燈具點滅系統，發揮節電效用，結合 **EMS** 管理系統進行空調管理。**(D)**搭配學校基礎工程全面建置再生能源(如全校區太陽能光板)負碳排、水資源回收再利用(澆灌、沖廁)減碳。**(E)**透過課程帶領學生研討減碳及負碳作為、節水、節電具體措施，及透水鋪面、校園綠帶的設置，逐步往碳中和目標前進。

(3)規劃聯合國永續發展目標 (SDGs) 盤查： (搭配附件二)

學校本位課程與SDGs目標連結規劃。

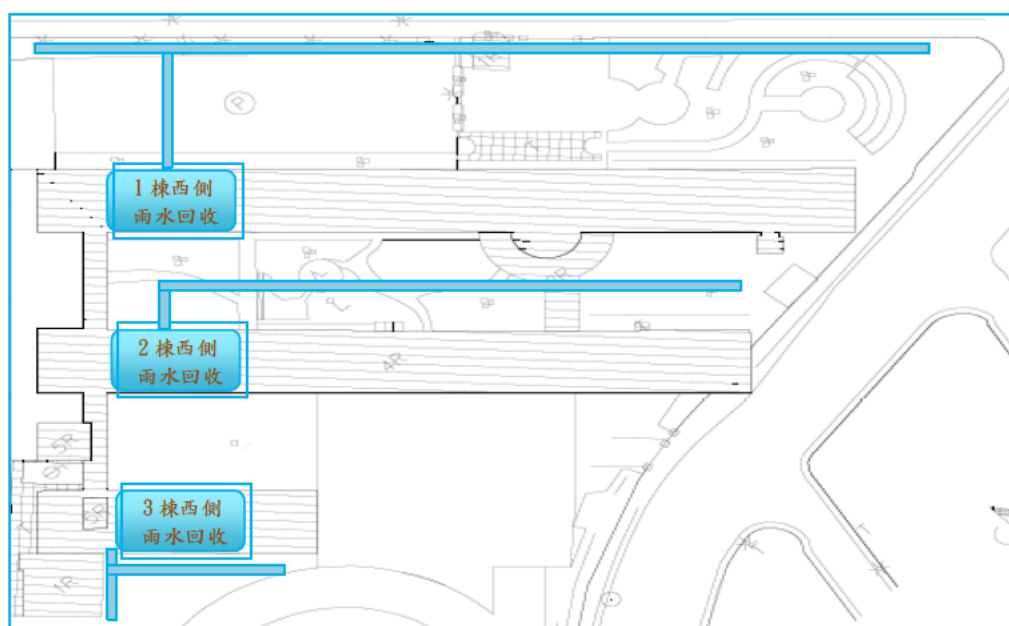
- A.教師共備社群針對SDGs各項議題，進行課程融入討論及教材研發，引導學生進行專題探究，發揮學習成效。
- B.透過領域教學、專題與永續課程，連結 **SDGs** 目標，進行各項深度不一的討論與課程教學，未來除了持續深耕，預計逐年將其他目標融入課程及校本活動。(目標 **2** 消除飢餓、目標 **6** 水資源、目標 **7** 能源、目標 **10** 不平等、目標 **11** 永續城鄉、目標 **13** 氣候、目標 **15** 陸地生態等議題)。【SDGs 說明如附件二】

(4)規劃減碳行動/作為： 透過探索智慧化氣候友善永續校園提出減碳行動/做為規劃。

- A.課程與教學：**(A)**課程設計規劃採引導學生分組專題探究模式，參照綠建築指標及校園規畫發展面向，引導各學習階段學生進行不同面向的專題學習探究，匯聚為學校整體發展的建構藍圖。**(B)**以生活科技教育-太陽能車的探究與實作，認識汽車工業的節能減碳作法，同時探究再生能源的建置與實作的方法論。**(C)** 辦理教

師Micro: bit等感測元件的研習，透過教師共備，帶著學生建置校內及班級內之微型空氣品質監測站。

- B.教學資源應用：**(A)結合鄰近文教機構辦理課程與參訪，例如：透過認識動物園內的電與水的建設規劃，讓學生對於永續的理解能走出校園外，思考社會層面的作為。(B)參訪ReWood永續企業，了解木材重複利用的可能與校園樹木回收製作木醋液過程。(C)結合APP平台，設計校園碳盤查與永續節能的課程與活動，引導對於資訊媒體的使用，達到寓教於樂的效果。
- C.校園硬體建設與設備建置：**透過永續專題學生探究成果，規劃全校區雨水回收系統，目前已透過教育局補助建置二棟雨水回收系統(中庭植物澆灌)、人禾基金會經費挹注建置第一棟東側雨水回收系統(廁所沖廁)，接續朝建置第一棟西側雨水回收系統(綠籬澆灌)及第三棟雨水回收系統(運動場、屋頂田園植物澆灌)。
- D.具體減碳策略：**(A)運用 EMS 管理系統，空調控溫 26-28℃，搭配風扇與氣窗使用，提高冷房效果。(B)結合課程實驗設計，高樓層教室加裝隔熱窗貼，降低太陽輻射熱。(C) 電腦、飲水機、影印機..等公用設備設定休眠機制，減少待機電力。(D)設置雨水回收系統收集沖廁用水，節省水資源。(E)廁所設置電燈點滅感應，落實隨手關燈習慣，減少能源消耗。(F)結合校園樹木資訊平台，持續推動校園綠籬規劃，申辦臺北市淨零綠校園植栽實施計畫，帶領親師生投入校園植栽固碳。



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

預計工作項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
永續校園年度規劃及課程討論												
永續議題執行 （包括基礎檢核）												
課程執行 學生成果產出					慶典 準備	學習 慶典						
教師社群共備 課程微調修正												
邀請外部講師 蒞校指導分享			春假 共備					暑假 共備				秋假 共備
年末討論/省思 修正課程方向												

（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。

運用項目	時間	地點	對象	預期效益
專家會議 （教師共備）	3、6、12 月	芳和實中 會議室	教師 高中部學生	邀請外部講師指導 永續校園盤查及相 關課程議題引導學 生專題方向及重點
教師社群 共備研討	3-6月 9-12 月	芳和實中 校長室	教師、學生	以公開授課、社群 內部分享等方式滾 動式修正課程
外部參觀	6月 10 月	臺北市環教育 中心/動物園 /ReWood	學生	學生能知道台北市 其他環境教育相關 單位的努力成果
學習慶典/永 續專題佈展	5-6 月	芳和實中 /圖書館	全校親師生	搭配學習慶典，開 放家長入校參與學 生專題成果
校園盤查課 程執行	9 月	芳和實中	教師、學生	以校園碳盤查開始 新的學年專題課程
校園綠建築 盤查	12 月	芳和實中	國中部學生	從綠建築檢核課程 開始進入專題探究

(三)預期成果與效益 (質量化描述)

- 1、透過專題及永續課程，規劃本年度主軸以降溫鋪面與穿透形通風為探索重心，進行主題式、分組專題探究，據以規畫學校軟硬體建設方向。
- 2、引導學生利用永續校園循環面向盤查校園永續環境，運用課程實施碳盤查、碳匯、綠建築、能源等議題課程與實作。
- 3、透過智慧化氣候感測元件的課程與微氣候站開發設置，觀察校內/班級內微氣候的影響因子，進一步探究對應策略，聚焦行為改變與智慧化設備應用。為將來廣設微氣候調控裝置預做準備。
- 4、建構物聯網感測設備，針對感測元件進行測試與探究，包括：監測室內外溫度、濕度(空氣、土壤)、照度、空氣品質等，結合實農教育，推展零費材永續教育。
- 5、學生專題探究成果搭配校園改善工程計畫，透過校園改造工作，實際應證永續構想與實務的鏈結，讓學習與生活結合，知識更具未來想像
- 6、可視化的學習場域資訊：教室光照感應/設置導光板、教室溫溼度感應/開啟冷氣與風扇、土壤溼度感應/開啟澆灌、大數據輸出、輔以綠廊風帶、室內通風、基地保水、雨水回收等系統設置，配合現階段的太陽能光電板、EMS 能源管理系統，期許成為全面智慧化氣候友善校園全國示範基地。

從課程與教學的面向出發，透過教師共備、課程規劃設計、教學活動的執行與學生學習成果收集與回饋，逐步建構完整的碳盤查、氣候友善、環境永續課程架構，建立可供參照的教學資源網絡。從資訊科技運用面向著力，透過感測元件的探究與測試，透過自組為行感測元件，智慧化蒐整校園微氣候大數據，為生活上的節能減碳作為提供有效依據、智慧化因應。從校園硬體規劃設計，太陽能光電設置、雨水回收運用、綠籬建設、接續規劃硬鋪面改設透水鋪面計畫，從水資回收運用、再生能源的提升、固碳作為到環境友善與氣候變遷的調適，學校正朝向更全面思考的角度為深耕氣候友善校園而努力。

五、補充說明

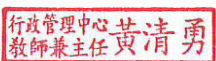
說明：條列近三年與永續校園、碳盤查、SDGs 相關計畫及簡述成效。

年度	補助單位	計畫名稱	簡述成效
111	教育局	校園排水改善工程	因校園較路面低窪，工程能有效改善校園棲地遇大雨積水不退的問題
	環保局	台美生態學校銅牌	引導學生透過檢視校園各項生態指標，進行實際改善的專題課程
112	教育局 (109-112)	小田園、綠屋頂	建置校園綠屋頂、小田園等實作空間，融入各式課程，包括原生種生態池、魚菜共生、可實地景、綠色生活地圖等
	教育部	能源管理系統及冷氣補助	汰換 9 年以上冷氣機，補助 24 台冷氣，全數納入 EMS 能源管理系統，有效控制及了解班級用電狀況
	教育部	能源管理系統及冷氣補助	汰換 9 年以上冷氣機，補助 24 台冷氣，全數納入 EMS 能源管理系統，有效控制及了解班級用電狀況
	環保局	台美生態學校銅牌	引導學生透過檢視校園各項生態指標，進行實際改善的專題課程
	教育部	建構智慧化氣候友善校園基礎計畫	八年級專題課程及高中部永續課程探究達 15 組不同議題、完成第一次校園碳盤查
	教育局	雨水回收再利用系統	完成第一期雨水回收系統，供應生態池及一、二棟間的花園澆灌用水
113	教育部	建構智慧化氣候友善校園基礎計畫	八年級專題課程及高中部永續課程探究達 12 組不同議題、完成第二次校園碳盤查
	人禾基金會	雨水回收再利用系統	完成第二期雨水回收系統，供應第一棟建築東側廁所沖廁用水
	教育部	校園綠籬專案計畫	完成第一階段臥龍街道區段牆面綠籬植栽(羅漢松、石斑木、鵝掌藤)。預定分三階段完成全校區綠籬建置。

■申請表

教育部補(捐)助計畫項目經費表

□核定表

申請單位：臺北市芳和實驗中學		計畫名稱：建構智慧化氣候友善校園先導型計畫(基礎計畫)		
計畫期程：自本部核定公文日起至 114 年 12 月 31 日				
計畫經費總額：270,000 元，向本部申請補助金額：189,000 元，自籌款：81,000 元				
擬向其他機關與民間團體申請補助：■無□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	230,000			1. 業務費經費項目為：膳費、外聘講師鐘點費、內聘講師鐘點費、印刷費、交通費、教材教具費、校園盤查費等，共 7 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) 2. 設備及投資經費項目為：環境監測儀器、資訊設備
設備及投資	40,000			
合計	270,000			
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□是 ■否 【補(捐)助比率 70%】 地方政府經費辦理式：			餘款繳回方式： □繳回 □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	

☒申請表

教育部補(捐)助計畫項目經費表

☐核定表

申請單位：臺北市芳和實驗中學	計畫名稱：建構智慧化氣候友善校園先導型計畫(基礎計畫)
計畫期程：自本部核定公文日起至 114 年 12 月 31 日	
計畫經費總額：270,000 元，向本部申請補助金額：189,000 元，自籌款：81,000 元	
備註： 1、本表適用政府機關（構）、公私立學校、特種基金及行政法人。 2、各計畫執行單位應事先擬訂經費支用項目，並於本表說明欄詳實敘明。 3、各執行單位經費動支應依中央政府項用規定、本部計畫補（捐）助要點及本經費編列基準表規定辦理。 4、上述中央政府經費支用規定，得逕於「行政院主計總處網站－友善經費報支專區－內審規定」查詢參考。 5、非指定項目補（捐）助，說明欄位新增支用項目，得由執行單位循內部行政程序自行辦理。 6、同一計畫向本部及其他機關申請補（捐）助時，應於計畫項目經費申請表內，詳列向本部及其他機關申請補助之項目及金額，如有隱匿不實或造假情事，本部應撤銷該補（捐）助案件，並收回已撥付款項。 7、補（捐）助計畫除依本要點第 4 點規定之情形外，以不補（捐）助人事費、加班費、內部場地使用費及行政管理費為原則。 8、申請補（捐）助經費，其計畫執行涉及須依「政府機關政策文宣規劃執行注意事項」、預算法第 62 條之 1 及其執行原則等相關規定辦理者，應明確標示其為「廣告」，且揭示贊助機關（教育部）名稱，並不得以置入性行銷方式進行。	

※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。

臺北市芳和實驗中學 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	外聘講座鐘點費	2,000	10 堂	20,000	永續校園知能精進外聘鐘點費 2000 元*8 人次=16,000 元
	內聘講座鐘點費	1,000	25 堂	25,000	教師社群共備講座鐘點費 1000 元*25 人次=25,000 元
	膳費	12,000	一式	12,000	教師共備誤餐 120 元*100 人=12,000 元
	交通費	16,000	一式	16,000	教師共備社群及帶領學生校外參訪。 8,000 元*2 部/趟=16,000 元
	印刷費	30,000	一式	30,000	印製學生專題成果展示海報、校園情境布置
	校園盤查費	15,000	一式	15,000	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。
	教材教具費	110,000	一式	110,000	專題課程教具器材與教學材料等(如：太陽能車、微氣候感測元件、光感應元件、探盤查量測工具等)
	雜支	2,000	一式	2,000	前項未列之辦公事務費用，且單價未達 1 萬元之物品。
小計				230,000	
設備及投資	設備費	50,000	一式	40,000	環境監測儀器、資訊聯網設備(室內光照、空氣品質、溫度、濕度…等)
小計				40,000	
合計				270,000	

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	■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。
	□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。
	■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。
	□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	■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。
	□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	■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。
	■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	■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	☒ 一般性資源回收 ☒ 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	☒ 老舊設施（如：舊桌椅、舊門框等）應再加工使用 ☒ 透過再加工與公共藝術美化空間 ☒ 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	☐ 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。
	☒ 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。
	☒ 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	☒ 學校教室成長與社群培力 ☐ 社區協力資源 ☐ 社區人力培力 ☐ 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	☐ 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。
	■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。
	■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。
	■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。
	■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。
	☐ 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	■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。

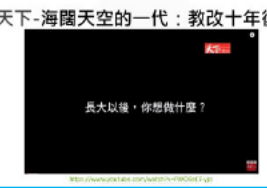
指標內容	主題	需要工具	項目內容說明
	■微氣候導風		1.觀察校園外部氣流（季風）方向，能否有效達到校園內氣流貫流，並檢視有無靜風區域進行改造策略擬定。 2.若有明顯強襲風，可在強風處進行破風設計（透過土丘或植栽）降低強襲風速，避免造成使用者不舒適感。
	■空污潔淨		於校園主要面對污染源側，進行減污植栽的種植，並搭配立面綠化或開口部過濾空氣中的污染源但主要用途是降低污染物質濃度並無法完全將外部污染源淨化置安全範圍，若無法有效透過自然過濾降低污染程度，則應該思考透過空氣清淨機進行空氣淨化。
	■心理調適		透過主要開口部能保留環境優美視野，同時搭配所種植植栽若能有香氣可達到心理療癒之效。
	■生物棲地節點		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） 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。
	■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。
	■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	■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	☒ 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。
	☐ 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。
	☒ 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。
	☐ 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。
	☒ 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	☒ 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。
	☐ 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	☒ 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。
	☐ 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	☐ 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。

■ 附件二、聯合國永續發展目標 (SDGs) 盤查表

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*	有與學校關聯說明 (簡述)
目標 2 ■	消除飢餓－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。	屋頂田園、可食地景栽種作物：從栽種、收成到烹煮的食農教育課程。   連結在地茶產業，從種茶、至查到飲茶食農教育體驗課程。  
目標 6 ■	潔淨水與衛生－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	水資源回收再利用專題成果發表   設置水資源回收再利用系統設備(澆灌、沖廁)  
目標 7 ■	可負擔的潔淨能源－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	太陽能光電板設置與碳盤查課程教學  

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*	有與學校關聯說明 (簡述)
目標 10 	減少不平等－ 減少國家內部 與國家間的不 平等狀況。	專題探索課程－「不平等課程」學生成果報告    
目標 11 	永續城市與社 區－讓城市和 住宅兼具包容 性、安全性、 靈活度與永續 性。	永續科學家課程設計  
目標 13 	氣候行動－採 取緊急行動對 抗氣候變遷及 其影響。	永續課程－綠色都市設計師 

※備註：SDGs 連結學校整體狀況與相關提問（提問部分僅供學校參考，學校可以依目前學校狀況進行說明與探究。）

114 年度建構智慧化氣候友善校園先導型計畫

審查意見回覆說明對照表

申請學校：臺北市芳和實驗中學

審查意見	回覆說明
1.永續發展教育教師社群運作規劃完整。	教師社群規律運作，依照需求與願景，紮實規劃與執行，並依照實際運作現況進行彈性調整與修正。
2.尚未制定特有碳中和宣言。	【臺北市芳和實驗中學碳中和宣言】 以 2023 年為基準，每年節約用電效率 2%，能源使用量於 2030 下降 14% (2%*7 年)。以生活轉型為策略，逐年減少碳排放計 6%。於 2030 年減少總碳排放量 20%碳排放。
3.未顯示如何執行已規劃之減碳作為。	擬定具體減碳策略：(A)運用 EMS 管理系統，空調控溫 26-28℃，搭配風扇與氣窗使用，提高冷房效果，落實節能使用管理辦法。(B)結合課程實驗設計，高樓層教室加裝隔熱窗貼，降低太陽輻射熱。並結合小田園與綠屋頂專案增設建築垂直綠化，降低環境熱負荷。(C) 電腦、飲水機、影印機..等公用設備設定休眠機制，減少待機電力。(D)設置雨水回收系統收集沖廁用水，節省水資源。(E)廁所設置電燈點滅感應，落實隨手關燈習慣，減少能源消耗。洗手臺評估依比例設置節水器，減少水資源浪費。(F)結合校園樹木資訊平台，持續推動校園綠籬規劃，申辦臺北市淨零綠校園植栽實施計畫，帶領親師生投入校園植栽固碳。
4.建議外部參觀部份請規劃參訪氣候友善計畫之學校，加強在減碳淨零方向之學習。	113 年接待新北高工蒞校參訪，進行兩校基礎學校經驗交流，114 年納入參訪規劃，預定以參觀示範校為觀摩學習指標。
5.永續及環境教育部份有相當多的基礎與績效。	學校持續深耕永續及環境教育，期盼在蒐集更全面基礎資料，並開發完整課程與教學，為將來投入示範校申請與周延學校智慧化建設方面奠定基礎。
6.教材教具費部分規劃經費過高，請掌握本計畫總金額為 20 萬。	調減部分教材教具費用。因應學校教育理念，永續及環境教育推展在課程與教學上有大量的實驗設計與實作學習，對於教材教具的運用或是實務上的開發，確實佔有較高的比重，期望透過對「學習是與生活經驗連結」這樣的投入與投資，讓環境永續教育紮根。
7.應提出具體可做為示範之成果。	從課程與教學的面向出發，透過教師共備、課程規劃設計、教學活動的執行與學生學習成果收集與回饋，逐步建構完

	整的碳盤查、氣候友善、環境永續課程架構，建立可供運用的教學資源網絡。從資訊科技運用面向著力，透過感測元件的探究與測試，透過自組為行感測元件，智慧化蒐整校園微氣候大數據，為生活上的節能減碳作為提供有效依據、智慧化因應。從校園硬體規劃設計，太陽能光電設置、雨水回收運用、綠籬建設、接續規劃硬鋪面改設透水鋪面計畫，從水資回收運用、再生能源的提升、固碳作為到環境友善與氣候變遷的調適，朝向更全面思考的角度建設氣候友善校園。
--	--