

113 年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

<p>1.對於校園碳盤查部分須再專注對於校內各項水、電、油等多項數據之檢測。</p>	<p>謝謝委員意見，今年將持續進行水、電、油等多項數據的檢測。</p>
<p>2.透過監測碳排，擬定如何讓學生在生活中落實減碳行動。</p>	<p>謝謝委員意見。</p>
<p>3.租車 24,000 請說明安排參訪之目標與地點，並敘述與本計畫之關聯。</p>	<p>1、參訪中華民國鯨豚協會，課程主題為：鯨魚與氣候 根據國際貨幣基金組織 (International Monetary Fund) 官網發表「<u>大自然對氣候變遷的解決方案</u>」(Nature's Solution to Climate Change) 文章提到，若要拯救地球，一隻大鯨魚 (Great Whale) 就如一千棵樹有效。海洋生物學家近期發現鯨魚在捕捉二氧化碳中，扮演著重要的腳色。鯨魚在一生中，儲存了大量的二氧化碳於體內，並在死後沉入海底，供給養分給海床生態。每一隻大鯨魚平均能從大氣隔離 33 公噸的二氧化碳，而一顆樹則一年吸收約 48 磅二氧化碳，比例相當懸殊。浮游植物提供全球 50% 氧氣只要有鯨魚的地方，就有浮游植物，而浮游植物不但提供了地球 50% 的氧氣，它們還捕捉了大氣中 370 億噸二氧化碳，大約是全球的 40%，相當於大約 4 座亞馬遜雨林。為什麼鯨魚與浮游植物有關？科學家發現，鯨魚的排泄物含有浮游植物生長所需的物質，尤其是鐵質和氮，所以當鯨魚的排泄物飄上海面、接觸陽光，也就是浮游植物繁殖的開始，加上鯨魚遷徙，也助於擴散浮游植物的生長範圍。</p>

113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：桃園市立桃園高級中等學校

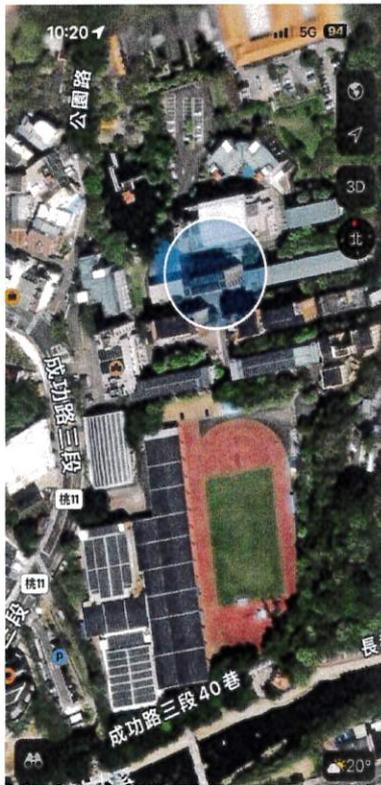
113 年 / 月 10 日

一、學校基本資料

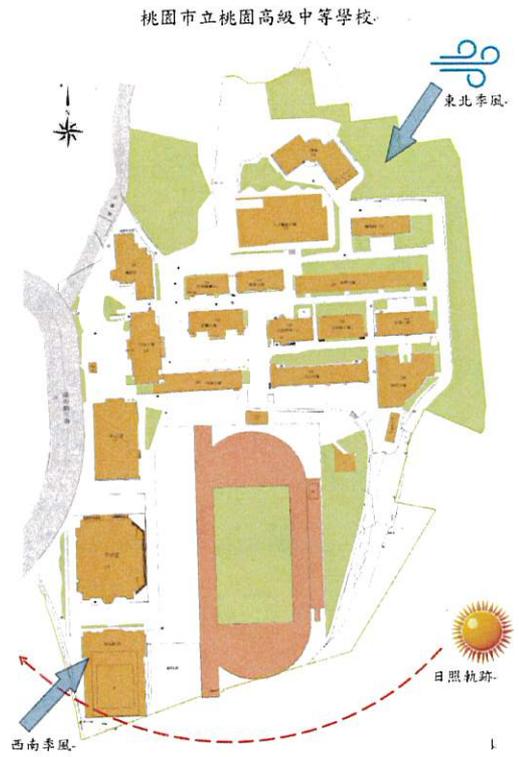
校名：桃園高中	地址：桃園市桃園區成功路三段38號
學校年資：82	班級數：66
學校網址：www.tysh.tyc.edu.tw	老師人數：159 學生人數：2303
是否為縣市政府指定之防災避難中心	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
執行過探索計畫幾年	<input checked="" type="checkbox"/> 從未執行過 <input type="checkbox"/> 第 _____ 年
參加過地方政府低碳校園計畫	<input type="checkbox"/> 是 (計畫名稱： _____) <input checked="" type="checkbox"/> 否
學校目前已有相關監測設施	<input checked="" type="checkbox"/> 空氣盒子 <input type="checkbox"/> 能源管理系統(EMS) <input type="checkbox"/> 智慧電錶 <input type="checkbox"/> 智慧水錶 <input type="checkbox"/> 其他 (_____)
學校是否有以 MIRO BIT 為教學素材	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 (若學校有用其他程式設計工具，請說明)
學校目前的教師社群	數理科技雙與社群、發現虎崗校必社群
學校簡介	
<p>桃園高中座落於桃園市郊成功路三段，學校以校區東鄰720公頃的風景特定區虎頭山公園，北面與桃園孔廟僅一牆之隔，南側為全長21公尺的南崁溪水系。西邊則為成功路三段為界，校園依山傍水，四周環境生態豐富。</p> <p>因位於虎頭山腳下，地勢呈現東高西低，大門口位在西側，從大門口看校園建築物為階梯向上，校園內有座逸軒園，可儲放雨水與自山上流下的水，並有地下涵溝貫穿校園，校園內有大面積的草地、灌木群、喬木群。風向上，10月到次年3月因地形影響，風向為正北風或東北風，4月到9月因都市熱島效應，幾乎沒風，若有則為西南風。</p> <p>全校共有18棟大樓，每棟建築物互不相接，最高樓層高為5層樓高，最年輕的建築物為23年，最高的建築物已50年，建築物群走向為東西向，陽光以斜角度進入各教室，在採光上教室仍已發光燈具為主，目前建築物已架設太陽光電板，並有大面積的太陽光電球場，計有3個籃球場、2座網球場、4座排球場大小，在設有彩鋼瓦的屋頂裡都設置有雨水收集桶，用於澆灌與清洗地面，另打造友善校園，逐年於各棟大樓外掛無障礙電梯，目前已計有8支電梯，在地面的鋪面上以瀝青為主。</p>	

學校平面配置圖

一、衛星圖層



二、校園平面配置圖



二、初衷與現狀（必須由校長親簽）

（一）學校辦學理念（說明與永續發展教育、氣候變遷教育間的關係）

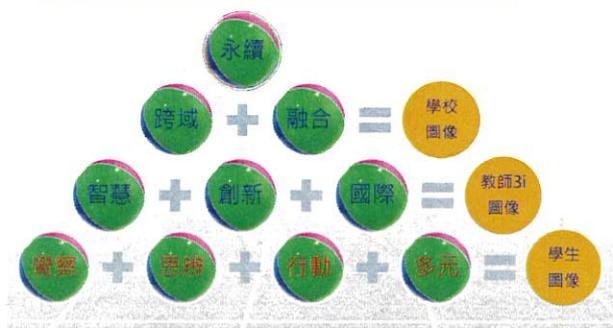
山豐水美的桃花源～桃園高中，創立於1941年迄今82載，座落於桃園市北區、虎頭山麓、南崁溪畔，依山傍水，環境優雅，緊鄰孔廟、忠烈祠、神舍等，是桃園地區最具歷史的學府，同時擁有豐富的自然景觀與人文資源。設有舞蹈班與體育班，66個班級是桃園規模最大的公立學校。普通班、舞蹈班及體育班、雙語實驗班的學子在此山豐水美的優勝美地共學、共創！



基於「卓越虎崗，跨域融合」的辦學願景，期能以前瞻性、整體性、持續性之原則，規劃桃園高中學校永續經營方向，在因應數位混成、國際雙語的教育趨勢與政策引導下，更進一步以系統思考、設計思考融入課程設計強化本校學生識別度，進而推動卓越虎崗的跨域融合課程，在學生為本的圖像能力指標培養之外，營造智慧、創新、國際、跨域、融合的卓越學校，成為培育有國際移動力未來人才的頂尖高中。以此脈絡建構出學生圖像、教師圖像、學校圖像的三級架構如圖：

追求卓越、提升品質是教育努力的方向，桃高推動「以學習者為中心」的各類素養導向課程，積極研發智慧創新的特色課程的同時，也將SDGs融入課程，學生專題研究、產出學習歷程檔案。SDGs 是一個從觀念到行動的典範轉移，本校以此理念引導全新思維模式和創新行動。

III 桃園高中—卓越虎崗 跨域融合



氣候變遷造成全球的極端氣候，讓 SDGs 更形重要。聯合國在2021年8月初公布最



新氣候緊急報告，宣稱全球氣溫升高已是不可逆的事實，人類還能努力的，就是要減少二氧化碳等溫室氣體排放量，控制平均升溫不要超過臨界點的攝氏1.5度。SDGs 必須從現象出發，經過探究，和真實世界連結，產生共感、同理心，然後發展出行動。透過永續發展教育、氣候變遷教育結合行政執行力(人間)、發展課程創新(時間)、美感永續校園

(空間)的淬鍊下，重新想像桃園高的微笑曲線，進而發展智慧科技、創新創客、國際視野、跨域素養、融合同理的微笑「S.M.I.L.E.」，成為跨域融合、智慧創新的未來人才。

(二) 學校申請本計畫動機

透過本計畫的理念導引，凝聚相關課程教師的動能，進行智慧化友善校園的建構，除了校內教師社群外，將進一步邀請相關領域專家學者到校進行有關節能、減碳的檢視與建議，發展進而智慧化的氣候課程設計，結合智慧科技監測、環境再造，從校園出發，透過問題解決的專題或主題探究，進行碳盤查，結合氣候變遷教學中的實作課程及延伸活動，讓原本發展中的素養課程能有效的融入氣候議題，以實作教學推動永續素養，從認識到認同，進而發揮影響力擴及社區，為環境永續盡力且能與國際淨零排放的趨勢接軌。

(三) 校長相關簡歷、於申請學校年資

校長姓名：徐宗盛	校長於申請學校年資：2年
校長相關簡歷	

經歷、執行過相關計畫、獲得獎項…等

本校在歷任校長帶領下，以全人教育、適性揚才、活力創意、追求卓越等四個主軸推動校務，輔以教師的專業教學，以及形塑友善校園的軟硬體環境，讓學生能激發潛力，獲致最好的發展，順利帶領第一屆新課綱師生扎根課程且在升學 績效有

斐然成績。自111年8月起徐宗盛校長接掌校務，以卓越桃高、跨域融合重新型塑學校願景，於課發會通過新願景方向，並朝智慧、創新、國際、跨域、融合等特色推展校務，透過校務會議、行政會議、教學研究會分享提點課程發展與課程推動的核心關鍵。奠基於其過去虎崗積累的豐厚亮點，將逐步帶領桃高邁向下一哩路，112年學測首度有滿級分的同學。



徐校長積極導入教育部、教育局各項計畫，在壽山高中期間第一年即參與高中優質化前導計畫，並擔任優質化計畫、成果審查委員，承辦北三區年度嘉年華會議備受肯定。並多次受邀於高優季報分享課程推動軌跡及著力方向，帶領團隊以在地化國際課程榮獲109年度教育部教學卓越金質獎、以跨域設計思考於111年度再次榮獲教育部教學卓越銀質獎。此外，領導行政團隊支持教學社群、鼓勵學生圓夢挑戰國際賽事，三年兩度獲得德國紅點設計獎等國際大獎，此外，在親師生共榮共好下，於110年榮獲教育部校長領導卓越獎。

桃園高中自111學年度起啟動了雙語實驗班第一年、擴大台美雙聯學制學生參與規模，在教育部數位精進計畫之外也新申請新興科技促進學校（112.2月核定通過）以對接數位前導計畫，在行政與教學上與桃高團隊持續推展虎崗特色：

- (1) 重塑學校願景，發展智慧、創新、國際、跨域、融合等特色永續經營。
- (2) 營造課程特色：擔任桃園課程發展與精緻教學中心總召學校、與教育局協力推動課程發展；開展導入多項競爭型計畫資源，如：優質化、申請數位前導學校、教育局頂尖計畫、新興科技計畫、美感教育計畫、國教署跨國姊妹校視訊計畫等，以計畫引領教師投入課程研發與行政動能提升。

(3) 行政服務利他：承辦大型活動，如承辦北三區期末成果發表會、111年桃園市舞蹈比賽、111學年全國舞蹈比賽競賽交通秩序&醫護組、111、112年桃園市科展比賽、111年、112年全國總統教育獎頒獎典禮、111年地方特考考場、112年夢N全國教師大會師活動(112.04.28)、桃園市智慧教育聯隊學校、桃園市家庭教育輔導團、桃園市環境教育輔導團、桃園市戶外海洋教育輔導團等，展現良善的對外溝通與有效內部協作，以團隊豐沛能量推動校務，建構智慧、創生、美感、永續的特色校園。



校長簽署： 張宗誠 (須親簽)

簽署日期：113年 1 月 10 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、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、建築物屋頂架設太陽光電板或防水隔熱材或鋪設草地綠植。 2、更換門窗，減少空調外溢。
	■ 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、降低室內高度，減少空調風量，降低壓縮機運轉時間。 2、逐年將冷氣汰換為變頻且節能環保標章。 3、逐年統整教室內的電燈迴路，依使用情境配置電燈開啟數量。 4、目前飲水機已加裝定時器。 5、各教室已安裝電圍插卡系統。 6、宣傳非上班時間關閉事務機器電源，於各機器設備設定自動關機時程。
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。	明道大樓、舞蹈館、崇德大樓、成功大樓屋頂已裝設雨水收集桶用於澆灌或清洗地面。
	■ 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 (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	使用逸軒園的水進行水溝清洗作業。
	■ 省水器材使用及使用管理		1、校園水龍頭皆裝設節水裝置。 2、馬桶採用二段式沖水配件。 3、定期巡視管線及維護。
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	無公務車
	■ 其他減碳作為/策略		1、在日照充足環境，將路燈汰換為太陽光電燈具。 2、採用電子公文，減少紙張印製。

三、基礎規劃：著重於智慧化氣候友善校園計畫之執行方式

☆特別提醒：計畫申請書不需要特別寫出相關數據或是問題，主要學校需要提出要如何調查校園基礎環境資料以及盤查校園環境問題，重點在於透過（親）師生的參與。

(一) 與過去參與計畫差異（第一次參與學校免填）：過去參與探索/基礎計畫差異。

在112年的執行過程中，以總務處作為主要調查員，盤點校園環境，與基礎設備，包含燈具、冷氣空調設備，綠地面積，並利用簡易碳盤查工具填寫，計算出碳排放量，生態固碳量與負碳排放量。

在113年的計劃中，辦理教師課程設計增能工作坊與講座，提升老師對於SDGs目標與執行方式的認識，規劃課程或活動方式帶領師生進行物理環境調查與各項碳盤查，例如能源監測、水量間測、植被調查及垃圾分析等，並在原有在執行的課程或學生活動，加入SDGs指標，進而實際行動。

未來的一年裡將繼續培訓幹部學生進行減塑行動從校園到社區，落葉堆肥循環經濟，能源監測落實節能作為。

(二) 規劃面向：探索智慧化氣候友善校園出發，以 SDGs 生活實驗室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.SDGs 生活實驗室教師社群

姓名	職稱	專長與扮演角色
社群召集人		
徐宗盛	校長	綜理計畫推動
校內成員		
鄭齡憶	秘書	協助召集人綜理計畫
徐嘉偉	教務主任	校本課程發展、永續課程發展、規劃、維護
龍佩君	學務主任	堆肥相關課程規劃。
鄭吉松	總務主任	校園環境、設備規劃維護
潘漢文	教學組長	協助各項相關SDGs與校本課程發展
劉宸芳	衛生組長	協助環境教育相關事宜
林榆森	英文老師	協助相關課程英文銜接
黃詩蕊	國文老師	協助相關課程國文銜接
鄒語騏	化學老師	協助相關課程化學銜接
麥賢偉	生物老師	協助相關課程生物銜接
楊婉婷	資訊教師	協助相關課程資訊銜接
呂珽璇	物理老師	協助相關課程物理銜接

李欣嚴	國文老師	協助相關課程國文銜接
林奇龍	歷史老師	協助相關課程歷史銜接
專家學者顧問 (以SDGs、課程、碳盤查、校園建築、能資源等專家為優先)		
劉雲傑	校長	112年建構智慧化氣候友善校園委員、學校實務委員
劉說安	教授	112年建構智慧化氣候友善校園委員、學校實務委員
外部夥伴		
湯蕙禎	立法委員	有機資源再生與堆肥技術
陳永信	大學講師	電動車相關課程
張清士	理事長	有機資源再生與堆肥技術

(1) 教師社群運作規劃基礎環境調查規劃 (以智慧化監測設備)：輔助部分智慧化監測設備(如：Micro:bit、Arduino、智慧(數位)水表、智慧(數位)電表等(資本門可以運用於此))結合課程、活動、社團等不同形式進行基礎資料調查。

桃園高中鄰近虎頭山，校園內有大量的植物生態，也有許多的動物，故規劃了微課程-校園生態分布與植物固碳課程。

課程名稱	校園生態分布與植物固碳課程	
課程目標：	<p>1. 了解校園生態系統： 學生能夠理解校園內的生態系統，包括植物、動物、微生物的相互作用。</p> <p>2. 學習植物固碳原理： 學生理解植物透過光合作用固碳的原理，並了解其在減緩氣候變化中的作用。</p> <p>3. 應用生態學研究方法： 學生學習使用生態學的研究方法，進行校園生態系統的調查與分析。</p> <p>4. 培養團隊合作和解決問題的能力： 透過實地調查和分析，學生能夠合作解決生態系統中可能出現的問題。</p> <p>5. 提高環保意識： 通過課程，學生加深對環保的認識，並意識到個體行動對環境的影響。</p>	
課程結構	單元名稱	內容
第一週~ 第二週	校園生態系統 介紹	<p>課堂講解：介紹校園內的主要生態元素，包括樹木、草地、水體，並解釋它們的相互作用。</p> <p>實地觀察：帶領學生到校園內進行生態觀察，記錄不同區域的生態特徵。</p>
第三週~ 第四週	植物固碳原理	<p>課堂講解：深入探討植物透過光合作用將二氧化碳轉化為有機物的原理。</p> <p>實驗活動：進行植物固碳實驗，觀察植物在不同光線條件下的固碳效果。</p>
第五週~ 第六週	生態學研究方 法	<p>課堂講解：介紹生態學研究的基本方法，包括樣點設置、數據收集和分析。</p> <p>實地調查：學生分組進行生態調查，記錄植物分布、動物種類和生態系統健康狀態。</p>
第七週~ 第八週	解決問題的能 力培養	<p>分組討論：學生根據調查結果討論可能存在的生態問題，並提出解決方案。</p> <p>提交計畫書：每組提交生態問題解決方案的計畫書，包括執行步驟和預期效果。</p>
第九週~ 第十週	實施解決方案	<p>實地實施：學生按照計畫書的步驟實施生態問題解決方案，例如植樹、綠化校園等。</p> <p>觀察效果：學生觀察生態系統的變化，並記錄實施解決方案的_{效果}。</p>
第十一週 ~第十二 週	環保意識提升	<p>小組報告：學生以小組形式報告生態問題的解決方案和實施效果。</p> <p>討論和反思：課程結束時，進行環保意識的討論和反思，鼓勵學生思考個體在環保中的角色。</p>
評估方式：	<p>1生態觀察和調查報告 2植物固碳實驗報告 3生態問題解決方案計畫書</p> <p>4解決方案實施效果報告 5小組報告和討論參與</p>	

(2) 學校簡易碳盤查規劃 已進行第1年碳盤查規劃的學校，需要撰寫規劃減碳、

負碳作為等：如何透過計畫辦公提供學校簡易碳盤查，進行相關規劃，同時也結合教育部校園樹木資訊平臺思考學校的固碳量，同時也需要透過教育

方式讓學生瞭解”碳”全面與整體性。(已進行第一年學校，有進行基礎碳盤查，除接續進行碳盤查外，需要規劃減碳、負碳作為，資本門亦可用於此。)

在第一年的簡易碳盤查後，發現學校的用電量EUI值為29，這需要進行部分的電源管理與減少用電宣導，及有關碳盤查落實，以下為未來具體作為

一、成立節能減碳推動小組，由校長擔任召集人，成員由教務主任、學務主任、總務主任、人事主任、會計主任、主任教官、庶務組長、各科召集人、學生代表2人。

二、訂定落實節能減碳施行要點，如提升設備能效，宣導校園節電措施，節約用水，紙張減量，提升再生能源燈具等措施。

三、以課程方式讓學生實地探查繪製校園生態地圖，並結合植物固碳量。

四、持續進行落葉堆肥課程計畫(於第八屆綠獎-青少年環境行動獎獲得優等)，邀請專家開設課程培訓學生幹部實作，並量化指標。

校園推肥活動
授課講師：姜敬凡老師
實際操作講師：張清士老師
SDG 2 消除飢餓：確保糧食安全，消除飢餓，促進永續農業
<p>流程：</p> <p>認識堆肥 (背景知識，深化學習)</p> <p>【堆肥的多樣性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 校園中常見：落葉堆肥 ● 回收場常見：廚餘堆肥 (生廚餘) ● 適合家中：蚯蚓堆肥 <p>不同種類的堆肥，從堆積到形成可用肥料的處理過程、所需時間皆不相同，其背後有著很多生物與化學的原理，值得同學一探究竟，甚至拿來進行專題研</p>
<p>【堆肥的定義】</p> <p>堆肥是藉由小生物，把有機廢棄物變成植物營養素的方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 小生物有：蟲(蚯蚓、螞蟻、甲蟲...)、微生物(細菌、真菌...) ● 有機質廢棄物的來源：菜販、格外品、人類廚餘、畜牧場(牛糞、雞屎) ● 堆肥中的養分有：碳水化合物、蛋白質、木質素等營養素
<p>【堆肥的進程】</p> <p>✓ 第一階段</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 初步分解：小生物先分解較簡單的澱粉、醣類、胺基酸 ■ 微生物量增加：小生命眾多，排泄物累積，二氧化碳、水和氮釋出 ■ 條件加持：厭氧情況下會釋出有機酸和甲烷，堆肥溫度迅速提高。在體積、水分、空氣、材料適當的情況下，溫度會提高60—70度 <p>✓ 第二階段</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 翻攪加工：內外翻動，讓整體堆肥腐化更完全 ■ 數月等待：腐熟的堆肥顏色會越來越黑，成為「黑金」

<ul style="list-style-type: none"> ■ 生物化學反應 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 蛋白質→胺基酸→二氧化碳、水、氨 ◆ 纖維素→醣類、有機酸→二氧化碳、水 <p>✓ 第三階段</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 木質素→→→→(數年)多酚...等 ◆ 最後無機物：礦物質 ◆ 最後有機物：酵素、抗生素、維生素
<p>【堆肥的價值性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 循環經濟：垃圾變黑金，經濟產值鮮人知。 ● 氣候危機：適當的堆肥，二氧化碳和甲烷會被微生物再吸收，轉化成植物的營養分子被植物吸收存放，這是堆肥的重要功能之一。 ● 維持地力：腐植質給土壤更多的營養素、涵水性、地力持久性 <ul style="list-style-type: none"> ■ 穩定土壤團粒：優良土壤會形成穩定的團粒，表面是負電，可吸附水分子和礦物質，並有空隙讓水分子和空氣通過 ■ 預防土壤流失：有機質和植物共同形成土壤的穩定結構 ■ 保水性與排水性： <ul style="list-style-type: none"> ◆ 50公克的腐植質可涵水100公克，就像海棉一樣，吸濕保水。 ◆ 滲入的地下水會在地下緩慢移動（深層儲水），經由毛細現象往上滲透（穩定供水）。 ■ 通氣性：有氧氣才有微生物、根部共生的真菌與細菌 ■ 抗病力：腐植質的土壤強了植物物理、化學與生物性的抵抗力 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 降低根腐病黴菌、抑制有害線蟲 ◆ 產生抗生素抑制病菌子 ● 生物多樣性 ● 堆肥優於化肥
<p>【更深入的專業知識】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 最佳的「碳氮比」 ✓ 「有氧」與「厭氧」處理之差異

五、持續進行減塑課程計畫，推動校園減塑行動，推廣使用環保水壺，減少一次性物品，從個人生活習慣改變進而宣導到社區，付出行動，例如淨山活動、淨灘活動。

無塑行動—淨灘教案設計
授課教師：劉宸芳
SDGS議題： 12 責任消費及生產：促進綠色經濟，確保永續消費及生產模式 14 保育海洋生態：保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性並防止海洋環境劣化
課程概念： 為達成宣傳及推廣垃圾減量的目的，希望同學先檢視自我的生活習慣，意識到自己每日製造的垃圾量。再透過淨灘活動，了解人為垃圾對環境的影響與破壞，及當前的環境狀況。並透過訪問與紀錄，研究出能符合大眾消費習慣的環保購物模式，推廣垃圾減量的生活方式。

課程設計

(一) 生活習慣反思：

課程活動：一週垃圾製造紀錄

課程內容：環保是公益，還是生意？自備環保杯減五元政策上路以來，使用環保杯的人數成長了五倍。環保杯蔚為風潮，廠商們也卯足全力，推出形形色色的漂亮水杯，各種材質、容量、形狀都任君挑選。消費者們有時被廣告打動，購買後卻發現不符合使用習慣，只能打入冷宮；有時雖已有慣用的水杯，但廠商陸續推出新款式、新圖樣，又使人心癢想再購買。即使有複數的環保杯，還是可能因各種情況無法使用或攜帶出門，最終仍使用一次性產品。

為了環保而誕生、購買的產品，若反成過度消費的原因，相信大家都不樂見。從生活習慣著手，帶領學生檢視自己的使用習慣，思考自己在環保名義下的消費，是否真的有達成環保的價值與用途。

課程活動：竹圍海灘淨灘與街訪

課程內容：透過淨灘，反思人為垃圾如何影響海洋生態。並了解即使不刻意亂丟，單是垃圾的製造，便會造成環境的汙染。

透過街訪，了解環保餐具使用狀況，並推廣垃圾減量。

街訪問題：

1. 公司/學校有要求用環保餐具嗎?
2. 個人活動、出遊時，自己或身邊的人有使用環保餐具嗎?為什麼?
3. 對環保餐具政策有甚麼想法?
4. 有推薦的環保餐具嗎?
5. 有購買複數以上的環保餐具嗎(同類型的，譬如一個以上的環保杯、兩個便當盒)為什麼?
6. 感謝接受訪問。

環保購物體驗：

課程活動：淡水老街無垃圾購物

課程內容：

1. 各組自備不同類型的環保餐具，如鐵製便當盒、保鮮盒、食物袋、矽膠餐碗等等。
2. 以環保餐具向店家購買食物，並訪問店家:
使用環保餐具的人多嗎，一周可能會遇到幾次?
看到大家拿環保餐具來時，會有甚麼想法?(會困擾嗎?沒甚麼感覺嗎?)
有遇過那些環保餐具，覺得對店家比較方便嗎?
感謝店家願意受訪。

實際使用心得：

學生透過學習單，記錄使用狀況

3. (1)攜帶的方便性
(2)食用的方便性
(3)購買時是否仍有製造一次性垃圾
(4)其他心得想法

垃圾狀況檢視：

課程活動：資源回收分類淨灘垃圾

課程內容：在學校的資源回收場，分類淨灘撿回的垃圾。記錄各類型垃圾的比例，討論與思考從哪方面著手，最有可能達成垃圾減量的目的。

統整心得分享：

課程活動：IG宣傳限時動態製作
 課程內容：整體活動結束後，統計各項資訊，將以下資料做成IG限時動態，已達成宣傳與推廣垃圾減量的目的。

1. 個人垃圾量製造比例圖，對照淨灘拾獲的垃圾比例圖。
2. 環保餐具的使用及購買指南。
3. 可在生活中達到垃圾減量的小秘訣。

(3) 聯合國永續發展目標 (SDGs) 盤查規劃：以SDGs作為學校盤查項目規劃。

SDGs	SDGs連結台灣教育脈絡	透過探索所對應內容
消除飢餓	食農教育、延伸至糧食浪費	食農莊園、落葉堆肥行動
可負擔能源	能源教育	更新汰換耗電設備，路燈以太陽能燈具為優先考量，結合電動車課程，探討風力發電，並於校園內設立風力發電機。
減少不平等	校園霸凌、環境公平正義	友善校園週、打造無障礙校園環境
責任消費與生產	零廢棄概念	資源回收、落葉堆肥行動
海洋生態	氣候變遷、環境變遷	無塑行動-淨灘行動
陸地生態	生態教育、校園周邊的生態環境	校園生態系，淨山活動
全球夥伴	國際教育	結合大學端課程，電動車微課程，雙連教育，國際志工、國際教育參訪

(4) 其餘創意規劃：透過探索智慧化氣候友善永續校園自行提出創意規劃。

結合電動車課程，探討風力發電，並於校園內設立風力發電機，將電用於逸軒園路燈發電。

課程名稱	風力發電機設計工程	
課程目標：	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解風力發電原理： 學生將深入了解風力發電的基本原理和如何將風能轉換為電能。 2. 學習工程設計： 學生將學習工程設計的基礎知識，包括設計流程、建模、測試和優化。 3. 實作風力發電機： 學生將規劃、設計並實作一個風力發電機原型。 4. 測試和優化： 學生將進行測試，評估風力發電機的性能，然後優化其設計以提高效能。 5. 團隊合作和溝通： 學生將進行小組合作，學習有效溝通和合作以完成項目。 	
課程結構	單元名稱	內容
第一週~第二週	風力發電機基礎	課堂講解：介紹風力發電基本原理、各個元件的功能和不同種類的風力發電機。

		群體討論：探討風能轉換為電能的過程，並討論可再生能源的重要性。
第三週~第四週	工程設計基礎	課堂講解：介紹工程設計流程、原型製作、材料選擇和建模。 實際案例：分享成功的風力發電機設計案例，強調設計過程中的挑戰和解決方案。
第五週~第六週	風力發電機設計規劃	課堂講解：解釋學生的任務，包括設計要求、預算和性能目標。 小組討論：學生分組，討論並制定風力發電機的設計計畫。
第七週~第八週	製作風力發電機原型	實作工作坊：學生開始製作風力發電機原型，使用可再生材料和基本工具。 指導老師提供支援和建議。
第九週~第十週	風力發電機測試	測試計畫：學生制定風力發電機的測試計畫，並確保安全執行測試。 實地測試：學生進行風力發電機測試，並記錄性能和效果。
第十一週~第十二週	分析和優化	數據分析：學生分析測試結果，評估風力發電機的優勢和不足。 優化計畫：學生提出可能的優化方案，修改原型。
第十三週~第十四週	成果展示	小組報告：學生以小組形式展示他們的風力發電機，包括設計理念、測試結果和優化過程。 討論和評估：全班討論學生的項目，並提供評估和建議。
<p>評估方式：</p> <p>1. 項目設計提案 2. 原型製作和測試記錄 3. 優化過程報告 4. 團隊合作和溝通評估 5. 成果展示和口頭報告</p>		

教育部 113 年度建構智慧化氣候友善校園
基礎計畫專用表格

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

項次	工作項目	113年度各月份											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	擬定計畫召開推動會議	■	■										
2	邀請專家學者進行校內盤查		■	■	■	■	■	■					
3	課程探索設計工作坊與規劃				■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	增能研習與參觀				■	■	■	■	■	■	■	■	■

5	校園空間局部改造																			
6	計畫總結報告																			

(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
校園環境空間問題盤查	2-7月	校園	1. 透過專家學者、輔導團進行增能工作坊 2. 邀請專家學者與永續小組盤查校園 3. 與專家學者進行校園勘查對談	校園環境空間問題探索確認
課程探索設計工作坊與規劃	4-12月	校園	1. 邀請專家學者輔導陪伴課程發展 2. 教師社群研討發展課程	確認探索永續校園本位課程
增能研習與參觀	4-12月	校園與學校	1. 落葉堆肥 2. 永續校園-氣候變遷課程	1. 認識堆肥與減碳 2. 堆肥的方式與使用材料
評估規劃局部改造項目	5-12月	校園	1. 改造校園空間	
課程實作與回饋	4-12月	校園	社群研討與師生回饋	師生回饋與思索
計畫總結報告	12月		整理課程與成果	整理計劃報告

(三) 預期成果與效益(質量化描述)

- 1、體驗認識現代氣候問題，透過不同學科觀點解讀，能推己及人關懷世界。如：電動車的推廣、太陽能發展困境、減碳作為。
- 2、透過科學、人文的素養，跨領域以及系統思考提出環境解決方案、付諸實行。
- 3、能了解國際趨勢及不同的氣候解決方案，承擔世界公民責任，演練與他人交流的能力。

■申請表

教育部補(捐)助計畫項目經費表

□核定表

申請單位：桃園市立桃園高級中等學校		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 113 年 12 月 31 日				
計畫經費總額：200,000元，向本部申請補助金額：200,000元，自籌款：0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： 膳費、雜支、租車費、外聘講師鐘點費、內聘講師鐘點費、二代健保補充保費、印刷費、教材費、材料費、交通費、設計規劃費等，共 11 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 總務主任 鄭吉松		主(會)計單位 主任 林美秋		首長 桃園市立桃園高級中等學校校長 徐宗盛
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		

■ 申請表

教育部補(捐)助計畫項目經費表

□ 核定表

申請單位：桃園市立桃園高級中等學校	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 113 年 12 月 31 日	
計畫經費總額：200,000 元，向本部申請補助金額：200,000 元，自籌款：0 元	
備註： 一、本表適用政府機關（構）、公私立學校、特種基金及行政法人。 二、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。 三、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。 四、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。 五、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。 六、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。 七、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。 八、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。

桃園高中 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 物 費	外聘講座鐘點費	1,600	10 堂	16,000	依據講座鐘點費支給表辦理
	內聘講座鐘點費	800	10 堂	8,000	依據講座鐘點費支給表辦理
	膳費	10,000	一式	10,000	依教育部及所屬機關(構)辦理各類會議講習訓練與研討(習)會管理要點規定辦理 100元/人*100人次=10,000
	二代健保補充保費	506	一式	506	
	交通費	10,000	一式	10,000	依國內出差旅費報支要點辦理
	租車費	24,000	一式	24,000	參訪用途
	印刷費	20,000	一式	20,000	
	教材費	25,000	一式	25,000	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）。
	材料費	10,000	一式	10,000	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）。
	設計規劃費	20,000	一式	20,000	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	6,494	一式	6,494	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	設備費	50000	一式	50,000	風力發電機
小計				50,000	
合計				200,000	

■ 申請表

□ 核定表

教育部補(捐)助計畫項目經費表

申請單位：桃園市立桃園高級中等學校		計畫名稱： 113年度建構智慧化氣候友善校園先導型計畫		
計畫期程：自核定日起至 113 年 12 月 31 日				
計畫經費總額：200,000元，向本部申請補助金額：200,000元，自籌款：0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	150,000			本案經費項目為： 膳費、雜支、租車費、外聘講師鐘點費、內聘講師鐘點費、二代健保補充保費、印刷費、教材費、材料費、交通費、設計規劃費等，共 <u>11</u> 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	
	  			
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 ___%】 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	

申請表

核定表

教育部補(捐)助計畫項目經費表

申請單位：桃園市立桃園高級中等學校	計畫名稱： 113年度建構智慧化氣候友善校園先導型計畫
計畫期限：自本部核定公文日起至 113 年 12 月 31 日	
計畫經費總額：200,000元，向本部申請補助金額：200,000元，自籌款：0 元	
備註： 一、本表適用政府機關（構）、公私立學校、特種基金及行政法人。 二、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。 三、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。 四、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。 五、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。 六、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。 七、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。 八、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 6 2 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。

桃園高中 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 物 費	外聘講座鐘點費	2,000	10 堂	20,000	依據講座鐘點費支給表辦理
	內聘講座鐘點費	1,000	10 堂	10,000	依據講座鐘點費支給表辦理
	膳費	10,000	一式	10,000	依教育部及所屬機關(構)辦理各類會議講習訓練與研討(習)會管理要點規定辦理 100元/人*100人次=10,000
	二代健保補充保費	633	一式	633	
	交通費	4,000	一式	4,000	依國內出差旅費報支要點辦理
	租車費	15,000	一式	15,000	參訪用途，預定參觀中華民國鯨豚協會
	印刷費	20,000	一式	20,000	
	教材費	25,000	一式	25,000	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）。
	材料費	15,000	一式	15,000	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）。
	設計規劃費	25,000	一式	25,000	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	5,367	一式	5,367	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	設備費	50000	一式	50,000	風力發電機
			小計	50,000	
合計				200,000	