



# 112 年度教育部建構智慧化氣候友善校園 基礎計畫 期末報告

桃園市	桃園市立桃園高級中等學校
-----	--------------

# 學校計畫檢核對照表

共通任務			
目標	1. 學校簡易版碳盤查瞭解基礎數據、清楚學校全貌。 2. 深入面臨課題系統性。 3. 簡易連結 SDGs。 4. Micro: bit 導入問題探究、學校課程對話與實踐。 5. 透過教育創造地方感。		
工作項目	說明	OKR	對應頁碼
碳盤查	學校基準年(111年)碳盤查成果	經由學校填報工作表，團隊回傳之圖表呈現	
教師社群	透過既有教師社群，或是新成立教師社群，推動氣候友善校園計畫		一個教師社群，統計研習場次
	國中小：教師社群		
	高中職：跨科教師社群		
	大專校院：跨領域教師社群		
基礎物理環境調查	針對學校基礎物理環境進行資料調查，可搭配既有圖資、建築師或測繪公司進行協助，並融入活動辦理。調查數據資料搭配圖資進行紀錄。	學校平面配置圖、高程圖、風向調查圖（區域尺度/學校尺度）、日照調查圖（整體學校/室內）、生態調查圖（針對樹木）、過去五年水電費統計趨勢分析。	
四大循環系統	針對四大循環系統（能源與微氣候、資源與碳循環、水與綠系統、環境與健康），初步調查。	四大循環面向涵蓋多元項目，其中挑選 5 個檢視主題進行調查。	
永續教育	（高中職、國中小）基礎物理環境調查，如何在學校課程進行 PBL，將其融入操作課程，提出盤查問題的解決對策，並將活動數量與參與人次進行統計。	課程融入實踐記錄。 活動數量、人次統計。	
	（大專校院）在專業、通識教育課程中，尋找到有其課程，可以融入操作，將其融入操作課程、活動數量與參與人次進行統計。（結合高教深耕、USR）		
校務發展 SDGs 盤查	以聯合國永續發展目標（SDGs）進行初步檢視。	透過聯合國永續發展目標（SDGs）進行檢視與說明	
記錄	將本年度相關活動，完整進行影像記錄，放入成果報告中。	完整影像（照片、學習單...）記錄，放入成果報告。	

## 高中職任務

目標

1. 校訂必選修整合可能
2. 科展或相關競賽整合可能
3. 校內永續發展教育（含淨零碳排）推廣

# 智慧化氣候友善校園成果報告

## 壹、學校教育與經營管理理念篇

### 一、學校基本資料

校名：桃園市桃園高級中等學校	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：164 學生人數：2311.
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
學校類型	<input checked="" type="checkbox"/> 都會 <input type="checkbox"/> 非山非市 <input type="checkbox"/> 偏遠 <input type="checkbox"/> 特偏 <input type="checkbox"/> 極偏
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) <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"/> 智慧電表 <input type="checkbox"/> 智慧水表 <input type="checkbox"/> 其他(_____)
學校是否有以 micro: bit 為教學素材	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
學校目前的教師社群	雙語實驗班社群、發現虎崗社群
學校是否有意願爭取示範學校	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
學校地理位置說明	

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 工的南崁溪水系。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。

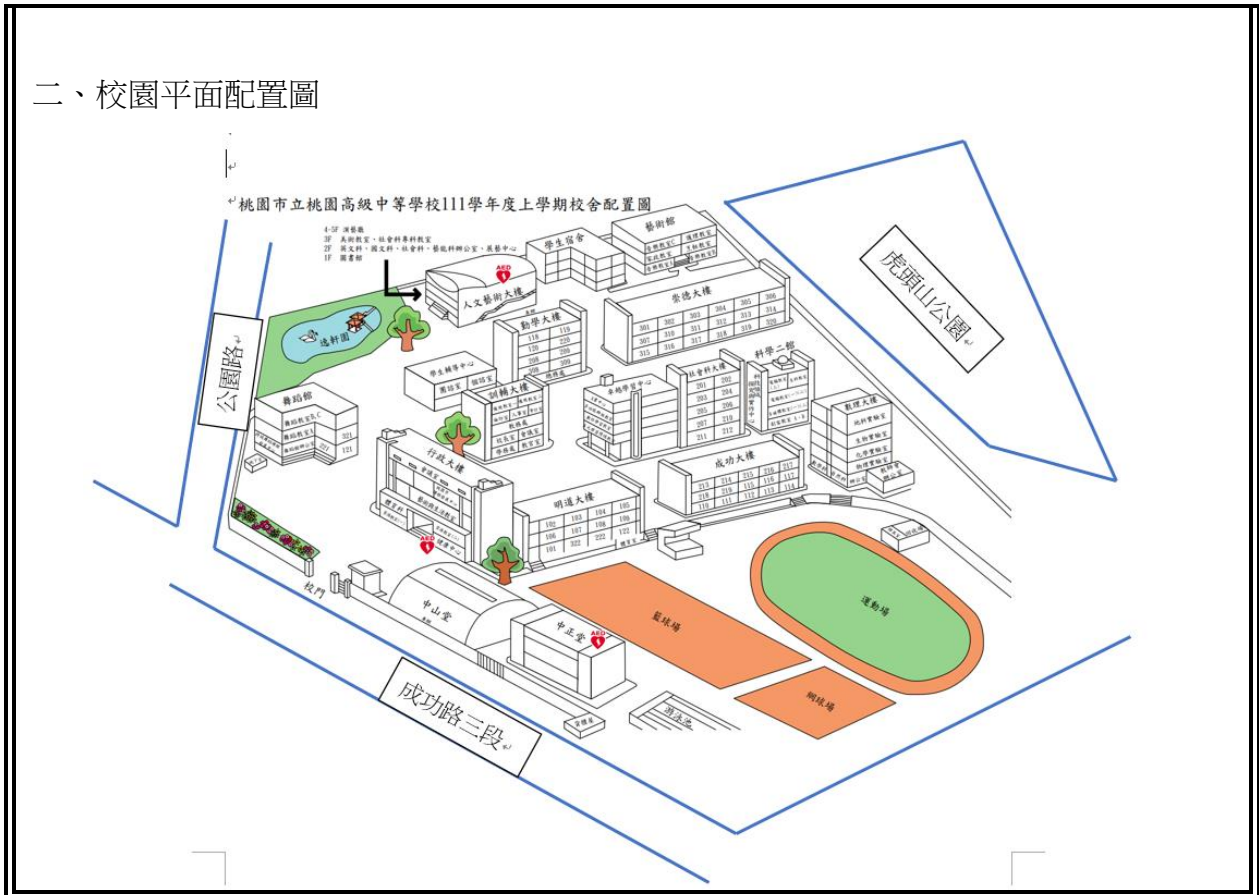


學校平面配置圖

一、衛星圖層



二、校園平面配置圖





## 二、初衷：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）

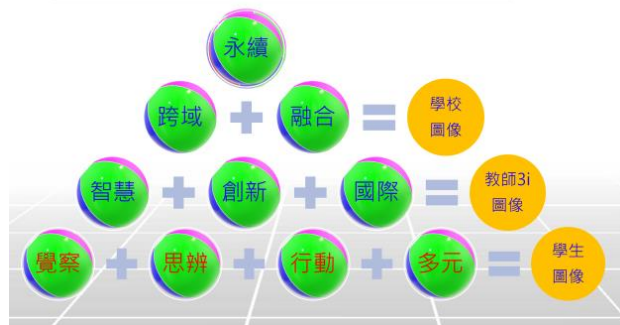
山豐水美的桃花源～桃園高中，創立於 1941 年迄今 82 載，座落於桃園市北區、虎頭山麓、南崁溪畔，依山傍水，環境優雅，緊鄰孔廟、忠烈祠、神舍等，是桃園地區最具歷史的學府，同時擁有豐富的自然景觀與人文資源。設有舞蹈班與體育班，66 個班級是桃園規模最大的公立學校。普通班、舞蹈班及體育班、雙語實驗班的學子在此山豐水美的優勝美地共學、共創！



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方向，桃高推動「以學習者為中心」的養導向課程，積極研發智慧創新的同時，也將 SDGs 融入課程，學生專究、產出學習歷程檔案。SDGs 是一個到行動的典範轉移，本校以此理念引思維模式和創新行動。

### III 桃園高中—卓越虎崗 跨域融合



的方  
各類素  
色課程  
題研  
從觀念  
導全新

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。

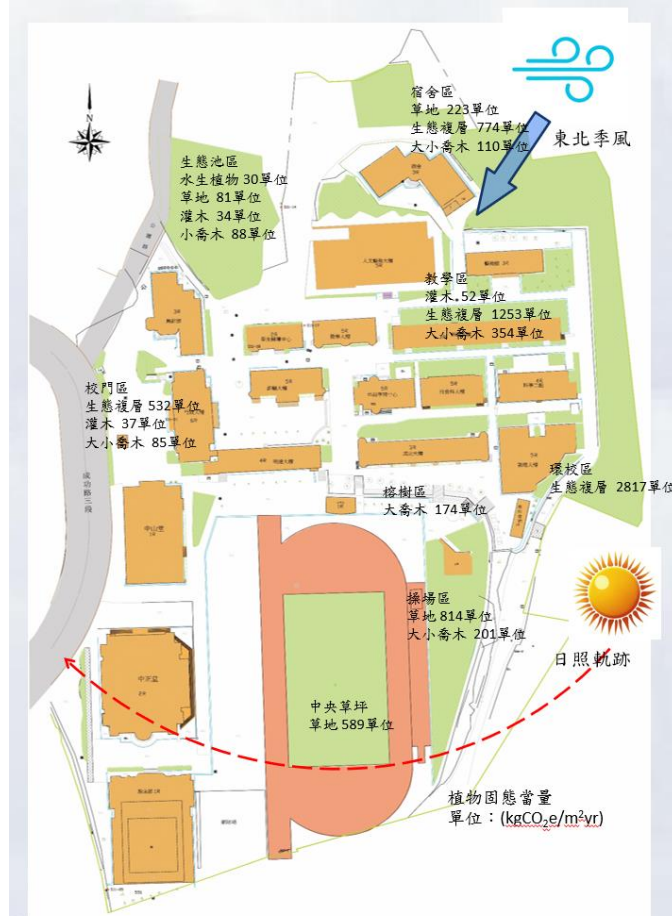
## 貳、環境基礎篇

### 一、學校在地基礎物理環境盤查

#### 學校四大循環面向盤查



## 校園環境及基礎物理環境調查



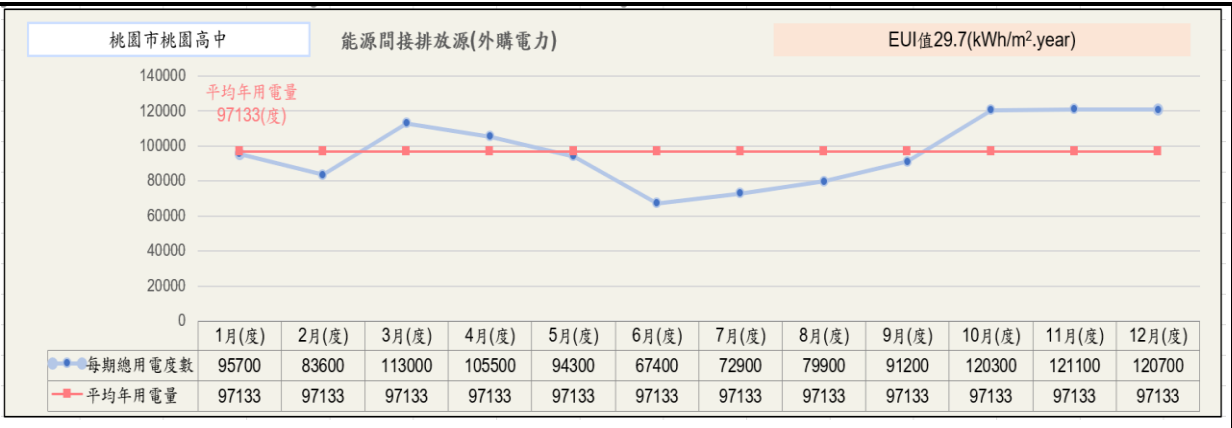
## 生態固碳調查

校園樹木類別		有無栽種	栽種面積	單位	植物固碳當量 (kgCO <sub>2</sub> e/(m <sup>2</sup> .yr))	綠化固碳當量(公噸CO <sub>2</sub> e/年)
生態複層	大小喬木、灌木、花草密植混合區 (喬木間距3.5m以下)	有	1399	平方公尺	2.00	2.7980
	闊葉大喬木	有	1414	平方公尺	1.50	2.1210
喬木	闊葉小喬木、針葉喬木、疏葉喬木	有	1594	平方公尺	1.00	1.5940
	棕櫚類	有	4	平方公尺	0.66	0.0026
	灌木(每平方公尺植栽2株以上)	有	399	平方公尺	0.50	0.1995
	多年生藤蔓	有	122	平方公尺	0.40	0.0488
	草花花圃、自然野草地、水生植物、草坪	有	3309	平方公尺	0.30	0.9927
	薄層綠化、壁掛式綠化	無		平方公尺	0.30	0.0000

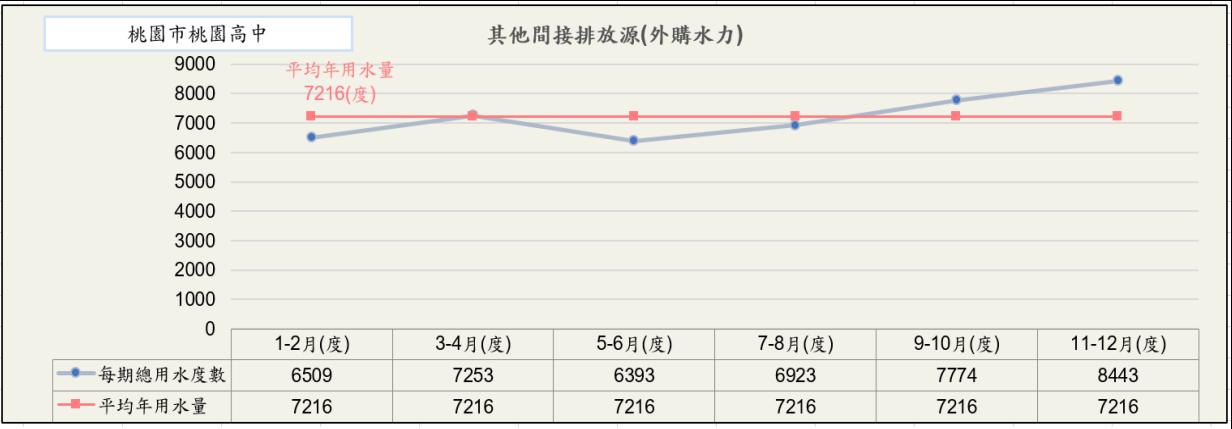
## 各項盤查數據

各類型排放源排放比例	固定式排放源	移動式排放源	逸散性排放源	能源間接排放源	其他間接排放	總碳排放當量	負碳排放源及減碳作為/策略
碳排放當量 (公噸CO <sub>2</sub> e/年)	0.102064096	0	204.9466875	576.972	6.970495	788.9912466	1327.668314
占總排放量比例(%)	0.01%	0.00%	25.98%	73.13%	0.88%	100.00%	

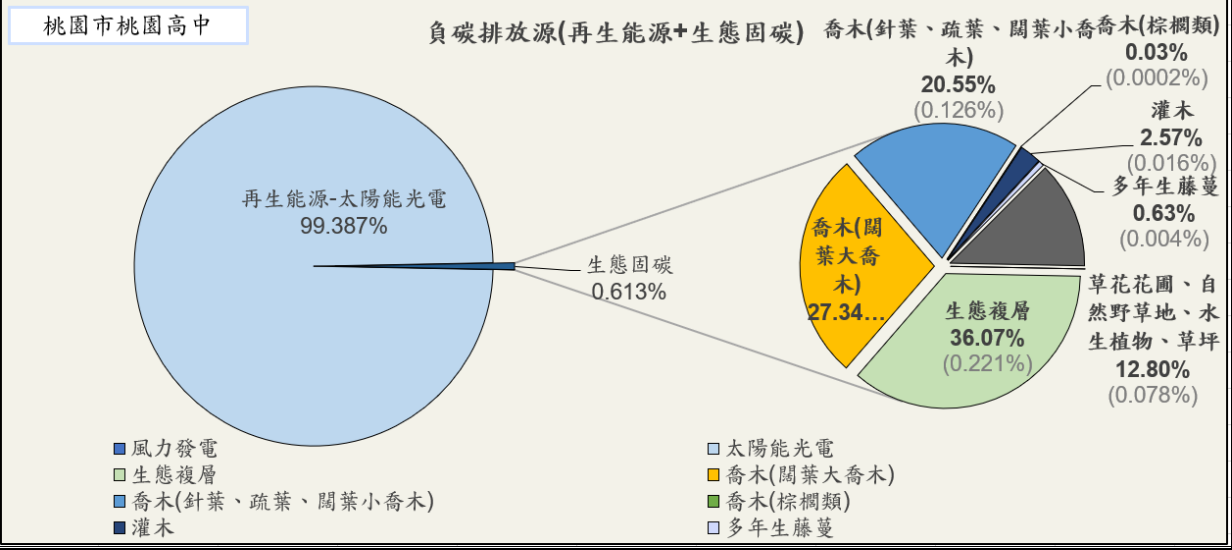
## 能源間接排放源-外購電力



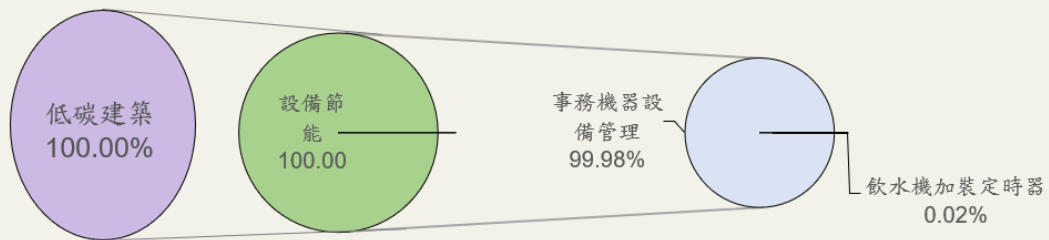
能源間接排放源-外購水力



負碳排放源-再生能源+生態固碳



減碳作為/策略-再生能源+生態固碳



- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 降低環境熱負荷-減少空調使用</li> <li>■ 汰舊換新為節能熱水器</li> <li>■ 空調節能使用管理</li> <li>■ 開關燈控制迴路及其他燈具節能</li> <li>□ 事務機器設備管理</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 降低環境熱負荷-以自然採光減少燈光照明</li> <li>■ 汰舊換新為節能空調</li> <li>□ 汰舊換新為節能燈具</li> <li>■ 飲水機加裝定時器</li> <li>■ 汰舊換新為節能冰箱</li> </ul> |
|--|--|

### 環境盤查看見學校面對課題藍圖

從外購電力的 EUI=29.7 來看，針對節電的作為可以再更積極，

- 1、建立能源管理系統，顯示用電量，用水量，碳排量，看得到才能進行有效管理。
- 2、落實外堂課時隨手關閉教室電源，可透過節電比賽方式讓學生身體力行。
- 3、針對用電設備冷氣、冰箱、電熱水器、飲水機等應逐年汰換成節能設備或加裝定時器。

## 參、永續發展教育篇

### 一、SDGs 生活實驗室教師社群

現況：、

#### 校園環境

目前全校計有 11 棟建築物架設屋頂型太陽光電板，屋頂設置 1678 片太陽能板，共計 687.98kw，每天可以發電 2140 度；球場設置 2645 片太陽能板，共計 1084.45kw，每天可以發電 3773 度。總計每天發電 5913 度，一年可以減排放 1140695 公斤的二氧化碳，相當於栽種 2652 大樹，等於減少 380 輛小型車排放的廢氣，並可提供 596 戶家庭一年的用電戶外球場型太陽光電板。

#### 既有教師社群介紹

##### 源起、緣起

桃園高中地處桃園市核心與邊陲的過渡地帶，雖具有都會森林河川生態與孔廟、土地公文化館、科技創新園區等自然人文設施，當臺灣 108 課綱以「成就每一個孩子——適性揚才、終身學習」為最大願景，我們決定走出教室並善用數位科技，讓教育轉向以「學習者為中心」的個人化學習。本校高二所開設校訂必修「發現虎崗」，便是結合人文、科學、藝術的跨科實作，經過新課綱開始實施的 109、110 兩學年之發展，已帶領學生關懷地方、認同鄉土，朝向地方創生的期待努力，因為桃園擁有自清代、日治時期、光復後等交通節點



的特色，又因臨近大台北都會、機場設置、工業發展等因素而成為泰緬馬祖眷村群集，以及花東原住民西移、東南亞移工進駐的過渡區域，而桃園人口成長率高達 8.75% 成為六都之冠，更使各項產業蓬勃發展；與此同時，關心社會議題，放眼國際，符應聯合國「2030 年永續發展目標」中的淨水與衛生、可負擔能源、永續城市、陸地生態、和平與正義制度。

在危機中克服逆境就是顯然的轉機，唯有改造突破本身問題才會引來真正轉機，我們用心營造一個更完善的學習環境，發展自己獨特的特色，強化自己的競爭力。學校作為學習中心、學校教育延伸，以及每一種情景的背後隨時隨地不間斷的學習，數位科技是關鍵驅動力量之外，我們發現老師必需將更多精力用在給予學生個人化的引導、一對一的互動，培養孩子頻繁思考、用創意解決問題的能力，進而實現「整合豐饒的自然與人文資源，打造尊重關懷的校園，培育出創新思維、勇於承擔的自主實踐者」之學校願景。



### 團隊組織與分工

成員	科別	分工
徐宗盛校長	英文科	課程領導與統籌
鄭齡憶主任	英文科	課程設計、教學運作
呂展曄老師	地理科	課程設計、教學運作
李欣嚴老師	國文科	課程設計、教學運作
王怡菁老師	國文科	課程設計、教學運作
呂珏璇老師	物理科	課程設計、教學運作

### 課程發展歷程

	奠立基礎課程	重整延伸課程	精進發展課程
時間	107~108 學年度	109 學年度	110 學年度以後
方案發展	※分班分科進行試行 1. 國文科「桃子出任務」 2. 英文科「救救菜英文」 3. 社會科「桃園地方學」	※輪班分科進行「發現虎崗」 1. 國文領域「社區詩文創作」 2. 英文領域「語文表達能力」 3. 數學領域「校舍測量實作」 4. 自然領域「校園環境地圖」 5. 社會領域「行動方案議題」 6. 藝術領域「團體感官探索」	※輪班跨科進行「發現虎崗」 1. 心見虎崗——「感官覺察與團體互動」 2. 虎崗健檢——「校園測量與環境地圖」 3. 虎崗家族——「南崁流域生態探索」



			4. 福虎生豐—— 「廢棄鐵道存廢再利用」
教學 內涵	1. 發掘學習樂趣 2. 深化表達能力 3. 認同鄉土文化	1. 銜接新綱課程 2. 發展探究議題 3. 重視團體實作	1. 凝聚課程主軸 2. 重整議題層次 3. 永續城市發展

### 校本課程全貌(校本課程架構)

課程名稱：	中文名稱：愛創課		
	英文名稱：i-Maker		
授課年段：	一上、一下	學分總數：2	
課程屬性：	實作(實驗)及探索體驗		
議題融入：	科技、資訊		
師資來源：	校內跨科協同		
課綱核心素 養：	A 自主行動：A2. 系統思考與問題解決、A3. 規劃執行與創新應變		
	B 溝通互動：B2. 科技資訊與媒體素養		
	C 社會參與：C2. 人際關係與團隊合作		
學生圖像：	思辨力-獨立思考、覺察力-外在感知、行動力-問題解決、行動力-創新作為		
學習目標：	<p>隨著科技的發展，行動通訊、物聯網、大數據、數位化設計與3D列印製造、虛擬實境、智慧機器人等資訊與科技的整合與應用，已越顯重要並受到各國重視，因此，透過程式設計與運用科技工具、資源，進而培養學生動手實作，以及設計、創造與製作的知能，同時涵育具批判思考、問題解決、邏輯與運算思維等高層次思考的能力儼然成為未來國民應具備的另一種基本素養。</p> <p>因此本課程將上述之內涵納入規劃，以跨領域、知識統整應用類型之課程為主，藉以強化學生的動手實作及跨學科，如科學、科技、工程、數學 (Science, Technology, Engineering, and Mathematics, STEM) 等知識整合運用的能力。</p>		
教學大綱：	週次/序	單元/主題	內容綱要
	一	課程介紹	介紹創客、自造世代 Maker 影片觀賞
	二	Micro:bit 介紹:LED & Button	介紹 LED & Button 感測元件及應用
	三	Micro:bit 介紹:加速度感應器與溫度感測器	介紹加速度感應器與溫度感測器及應用
	四	Micro:bit 介紹:光度感應器與 Pin 感應器	介紹光度感應器與 Pin 感應器及應用
	五	Micro:bit 介紹:磁場感應器	介紹磁場感應器及應用
	六	Micro:bit 介紹:伺服馬達、聲音輸出、蜂鳴器發聲	介紹伺服馬達、聲音輸出、蜂鳴器發聲及應用
七	Micro:bit 擴充板:無線通訊	介紹無線通訊(無線電、藍芽)	

	八	Micro:bit 擴充板:七彩探照燈、流水燈	介紹七彩探照燈、流水燈
	九	Micro:bit 擴充板:七彩跑馬燈、呼吸燈	介紹七彩跑馬燈、呼吸燈
	十	Micro:bit 擴充板:超聲波測距	介紹超聲波測距
	十一	Micro:bit 擴充板:紅外線遙控	介紹紅外線遙控
	十二	Micro:bit 機器車:移動、巡線	介紹機器車:移動、巡線
	十三	Micro:bit 機器車:避障	介紹機器車:避障
	十四	Micro:bit 機器車:藍牙控制	介紹機器車:藍牙控制
	十五	MicroPython 程式:變數、數值運算、邏輯運算	介紹 MicroPython 程式:變數、數值運算、邏輯運算
	十六	MicroPython 程式:條件判斷	介紹 MicroPython 程式:條件判斷
	十七	MicroPython 程式:重覆執行	介紹 MicroPython 程式:重覆執行
	十八	MicroPython 程式:函式	介紹 MicroPython 程式:函式
	十九	學習歷程整理製作、期末作品展示	學習歷程整理製作、期末作品展示
	二十	期末作品回顧	期末作品回顧
	二十一		
	二十二		
學習評量:	實作評量 70%、課堂參與表現 30%。		
備註:			

## 執行成果

隨著科技的發展，行動通訊、物聯網、大數據、數位化設計與3D列印製造、虛擬實境、智慧機器人等資訊與科技的整合與應用，已越顯重要並受到各國重視，因此，透過程式設計與運用科技工具、資源，進而培養學生動手實作，以及設計、創造與製作的知能，同時涵育具批判思考、問題解決、邏輯與運算思維等高層次思考的能力儼然成為未來國民應具備的另一種基本素養。

## 創客與創新實務

教導學生從過去單向「想」的學習模式，結合到「實作」的學習課程，正如同美國家庭的車庫往往是實驗、腦力激盪、翻轉碰撞的實驗室，提供各種創意的基地，因此本課程連結了「想」與「做」的過程，有助於教導學生如何找到答案並解決問題，然後誘發出學生新的創意與發明，進而指導學生實際參加全國青少年創意發明競賽，協助學生從「想」到「做」再延伸到實際解決問題的學習模式，培養學生未來的競爭力。

數位設計與製造（3D印表機、雷射切割機）

透過實際操作機具影片訓練「數位製造」相關技術，包含如何操作 CAD 繪圖軟體來建立 3D 模型 (Autodesk 123D)，再了解如何藉由 CAM 之數位機具 (桌上型 3D 列印機、雷射切割機、CNC 車床及 3D 掃描)，將個人創意想法數位化並以不同的數位加工方式，製造出具有創意的個人化實體作品。課程最終目標希望學生可以徹底瞭解利用數位工具的機制與原理，工具與素材尋找創意，有效與具創意的使用數位工具，擁有「自己製作想要的東西」的能力。

### 學生作品錦集：

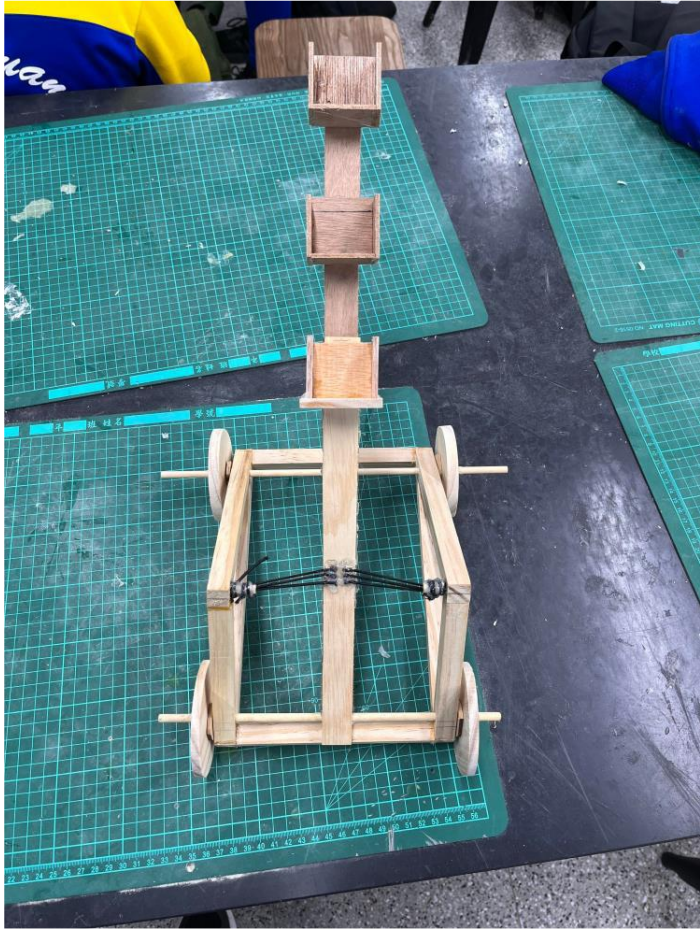
#### 1. 自製小夜燈



#### 學生心得回饋：

上完這學期的科技應用課後，我認為我所學到的並不只是單單的木工技巧，更多的是我對於手作、創作的熱忱及反思。我認為這門課可以培養我們面對事物的組織能力，以及創造力，延伸到未來的應用即是能創造出更多對於生活上有利或是單純作為藝術品的裝飾。將上課所學到的知識、團隊合作的意識運用於未來的創作上，或是將這些有利的優勢結合到未來的教育當中，我希望能利自身的能力以及這股對於創造的熱忱，去創造出更多實用方便及有益於世界的物品。

#### 2. 投石機



學生心得回饋：

一

二 在製作投石機的過程之中遭遇上許多的困難，需要我們細心且耐心地跟組員去尋找解決問題的方法、一項項地排除難題，最後終於完成投石機時，想到曾和組員遇到的難題與分歧，歷經思想的鬥爭最後找出解決方案，最後看到想要的成果。很感謝一直以來組員的合作與努力。

三 也在測繪的課程中，得到製作出實物的成就感，雖然想法很多，想像很理想。但這堂課讓我體會到【知識與實踐之間的差距】，不是腦中的構想都能化為現實。

3 · 紙機械製作





學生心得回饋：

在這節課中，老師跟我們介紹了幾種紙機械的應用，首先希望我們與小組思考並討論如何可以做出紙機械

我在這個作品中是負責結構設計與主題發想，在團隊中屬於領導大家的角色，所以在這個作品中，使得我也了解到自己很多的不足，包括團隊裡分歧、爭吵、偷懶的解決，我自己都沒有做得很好，所以我希望自己在這個方面

可以多多加油

### 3· 電子鐘



學生心得回饋：

透過這次的科技應用專題，我為人們的巧思和為了精進作品而做的努力所震驚。我們也希望在他人想法上，加入自己的創意，打造出屬於自己的作品，卻同時也發現從零開始構想機械結構、在別人的設計上多加點綴，是多麼艱難同時也值得挑戰。

我從這次修改模型的經驗中學到設計並不是一件簡單的事。設計前要有想法，有想法之後還要有執行的構想，有了構想後還要將其實踐出來，實作後確可能發現新問題重新回到構想階段。有了這層認知後，我不禁對沒有電腦輔助的前輩設計師肅然起敬。

### 4· 藍芽喇叭

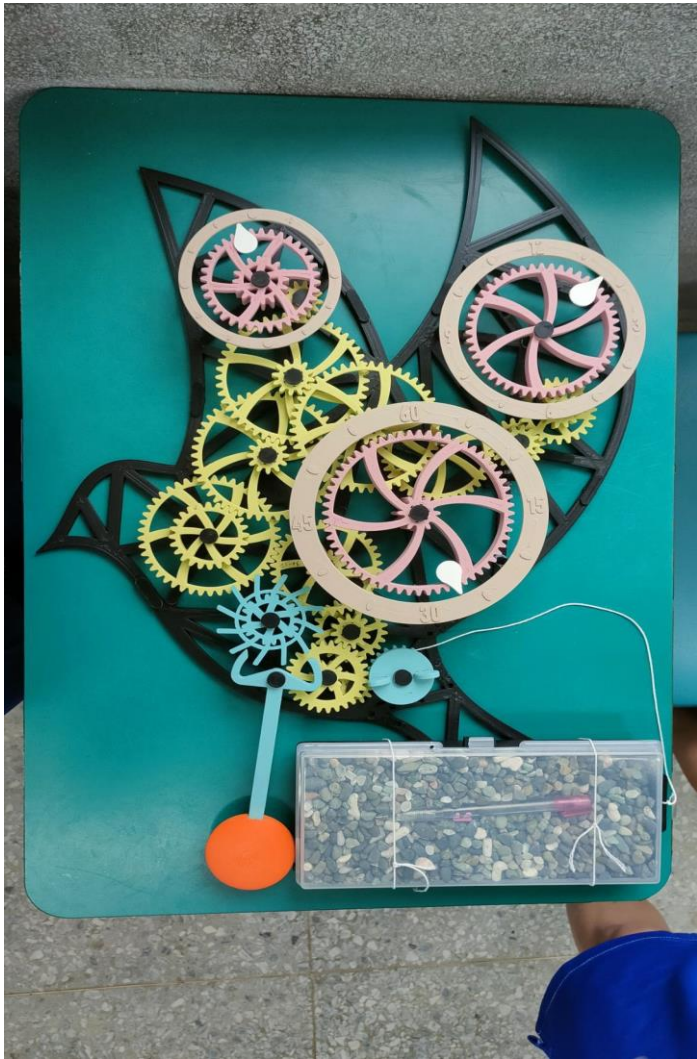




學生心得回饋：

這學期科技專題課程學習到許多知識，像是雷切設計、生活的創意發明、組裝及操控無人機到最後的製作藍芽喇叭。最令我印象深刻的是製作藍芽喇叭，以往總是僅從課本瞭解表面原理，從未親手實作，並做出一樣屬於自己的作品，因此經過本學期的課程後，覺得自己的實作能力有所增長，對科技的認識更深入，也向夢想又邁進了一小步，很有成就感。然而也有些許可以進步的地方，例如在設計造型的過程中，我們沒有考慮周到，才導致無法使用鉸鏈，改用手把，所以仍然有進步空間。

## 5 · 機械鐘



學生心得回饋：

在這次製作專案過程中，我們從挫折中學到了其實有很多東西需要慢慢修正，像是3D列印問題，對此毫無經驗的我們一開始並不清楚問題的原因和處理方法，不過上網搜尋相關資料後，不僅解決了問題，我們也學到了有關3D列印的相關資訊。

同時，我們沒有憑藉老師的協助，獨立完成此專案，這對培養出社會後的獨立性是很有幫助的，在未來我們會遇到種種困難，但身邊不一定會有前輩指導，唯有獨立解決問題的能力才能應付千變萬化的社會。

藉由機械鐘製作專案，我們學到了傳統機械鐘的運作原理和團隊合作、自我學習、獨立自主解決問題的必要能力。

課程名稱：	中文名稱：發現虎崗		
	英文名稱：Be-Maker: Discovering Crouching Tiger		
授課年段：	二上、二下	學分總數：2	
課程屬性：	跨領域/科目統整		
議題融入：	人權、環境、品德、法治、科技、資訊、安全、防災、生涯規劃、多元文化、閱讀素養、戶外教育、國際教育		
師資來源：	校內跨科協同		
課綱核心素養：	A 自主行動：A1.身心素質與自我精進、A2.系統思考與問題解決、A3.規劃執行與創新應變		
	B 溝通互動：B1.符號運用與溝通表達、B2.科技資訊與媒體素養、B3.藝術涵養與美感素養		
	C 社會參與：C1.道德實踐與公民意識、C2.人際關係與團隊合作、C3.多元文化與國際理解		
學生圖像：	思辨力-獨立思考、思辨力-溝通表達、多元力-本土深耕、多元力-國際參與、覺察力-內在省察、覺察力-外在感知、行動力-問題解決、行動力-創新作為		
學習目標：	1.整合學科知識，落實跨科探究，培養自然與人文素養，創造學生合作學習與創造思維。 2.深化學習策略，發揚文本識讀，兼顧知識與情意學習，強化學生討論議題與思辨趨勢。 3.引導鄉土關懷，啟發國際視野，聯結在地與全球議題，塑造學生跨科實作與討論契機。		
教學大綱：	週次/序	單元/主題	內容綱要
	一	國文領域：走讀南崁溪之一	課程說明：南崁溪介紹
	二	國文領域：走讀南崁溪之二	背景知識：河川書寫與圖像閱讀；河川紀錄片、電影、MV 校園實察：南崁溪實景踏察（成功路段～三民公園）
	三	國文領域：走讀南崁溪之三	學生實作：南崁溪明信片圖文創作 成果發表：發表實作成果
	四	英文領域：虎頭山紀實之一	課程說明：英語紀實短片拍攝 背景知識：撰寫分鏡計畫書（影片企畫書）
	五	英文領域：虎頭山紀實之二	學生實作：尋找桃高校園素材、影片拍攝 後期製作：預備成果呈現
	六	英文領域：虎頭山紀實之三	成果發表：成果呈現發表
	七	數學領域：桃高跑步玩之一	背景知識：認識校園環境及三角測量簡介 校園測量：校園大樓高度及階梯實際測量
	八	數學領域：桃高跑步玩之二	學生發表：桃高校園的高 儀器操作：GPS 簡介及 Googlemap 測量介紹
九	數學領域：桃高跑步玩之三	校園測量：校園建築物面積實際測量 學生發表：桃高校園的面	

十	自然領域：校園地圖探索之一	背景知識：各類地圖簡介-校園地圖集 資料蒐集：校園環境地圖（水資源、生物群落...）
十一	自然領域：校園地圖探索之二	校園實察：環境採集及調查（水資源、生物群落...） 資料整理：地圖資訊選定、預繪、各類地圖資訊調查
十二	自然領域：校園地圖探索之三	學生實作：地圖繪製，班級展示
十三	社會領域：桃林鐵路的前世今生之一	背景知識：林口支線的煤運發展與客運試行 資料蒐集：桃園捷運的路網與棕線路線規劃
十四	社會領域：桃林鐵路的前世今生之二	研究方法：桃林鐵路公民行動方案的討論 校外實察：桃林鐵路自行車道的景觀調查
十五	社會領域：桃林鐵路的前世今生之三	團體發表：桃林鐵路公民行動方案的討論 學生實作：行動方案的學生實作
十六	藝術領域：藝然自得之一	生命教育體驗：腦筋急轉彎 生命教育實作：團結力量大
十七	藝術領域：藝然自得之二	美術教育體驗：靜心舒心游於藝 美術教育實作：觸覺記憶
十八	藝術領域：藝然自得之三	國防教育體驗：定向越野活動說明 國防教育實作：定向越野活動體驗
<p>學習評量：</p> <p>1.國文領域走讀南崁溪：圖文創作成果</p> <p>2.英文領域虎頭山紀實：校園素材影片拍攝成果發表</p> <p>3.數學領域桃高跑步玩：校園建築高度、面積實際測量成果</p> <p>4.自然領域校園地圖探索：校園各類地圖資訊調查展示</p> <p>5.社會領域桃林鐵路的前世今生：公民行動方案的討論</p> <p>6.藝術領域藝然自得：團體情意表達、校園環境體驗實作</p>		
備註：課程開設於高二上、下學期合計 2 學分。		

執行成果：

內容：



主軸	個人體驗— 自我覺察與團體互動	校園環境— 校園測量與環境地圖	社區生態— 南崁流域生態調查	鄉土議題— 廢棄鐵道存廢再利用
單元內容	1. 團隊信任活動 2. 觸覺感官體驗 3. 校園影像拍攝 4. 影片製作發表 5. 河流意象發想	1. 校園定向越野 2. 數學測量方法 3. 創新地圖設計 4. 校園分組測量 5. 地圖發表分享	1. 南崁溪生態介紹 2. 流域周邊之踏查 3. 河川汙染及改革 4. 明信片創作發表 5. 大桃園溪流展望	1. 煤運列車歷史 2. 鐵道客運過程 3. 自行車道調查 4. 政策探討規劃 5. 行動方案實施

緣起與理念願景 > 團隊與發展歷程 > 課程與整合內涵 > 成效與未來展望

個人體驗 > 校園環境 > 社區生態 > 鄉土議題

## ●課程整合內涵

### ●主軸一：個人體驗—自我覺察與團體互動

#### 1-1 觸感體驗三重奏—靜心舒心游於桃的藝術療癒



療癒·從創作開始 桃高觸覺印象 學生實作：珍珠板上的觸覺印象

#### 1-2 團隊合作中的自我覺察—有效人際溝通



教師介紹團隊合作 河狸修水壩 默契接龍 自我探索分享

## ●課程整合內涵

### ●主軸一：個人體驗—自我覺察與團體互動

#### 1-3 感性思索：刻在我心中的河流



學生河流學習單 學生討論河流創作

#### 1-4 從校園出發到語文運用的自我實現—英語影像報導



教師介紹影像報導 學生討論分鏡圖 學生影像錄製 學生成果發表

## ●課程整合內涵

### ●主軸二：校園環境—校園測量與環境地圖

#### 2-1 校園生活場域—桃高定向追蹤



教師介紹定向運動 桃高定向地圖 學生討論分析找點

#### 2-2 校園空間量測—實測永生環境



學生量測建築面積 學生量測荷花池面積 學生成果發表

## ●課程整合內涵

### ●主軸二：校園環境—校園測量與環境地圖

#### 2-3 校園環境檢測—環境探索發想



水質採樣設備及檢測儀器 學生進行水質檢測 網路調理數據整合

#### 2-4 校園信息地圖—綜整校園規劃



學生繪製水資源地圖 網路資訊形象化地圖學習單 自主行動-無障礙坡道

## ●課程整合內涵

個人體驗 校園環境 社區生態 鄉土議題

### ●主軸三：社區生態—南崁溪流生態探索

#### 3-1知性思辨—南崁溪的生態及變遷



教師以投影片引導學生進行繪本閱讀 繪本閱讀及發想(找出自己最有印象及感觸的內容) 學生根據影片觀看內容進行相關討論

#### 3-2走訪踏查—實際造訪打開心及眼



於陸光新城感受眷村今昔之變 土地公文化館參訪，體察桃園在地人文風情 於走訪踏查中，觀察南崁溪中自然生態 於假日花市中，學生和在地攤販相互交流

## ●課程整合內涵

個人體驗 校園環境 社區生態 鄉土議題

### ●主軸三：社區生態—南崁溪流生態探索

#### 3-3傳情畫意—明信片圖文創作



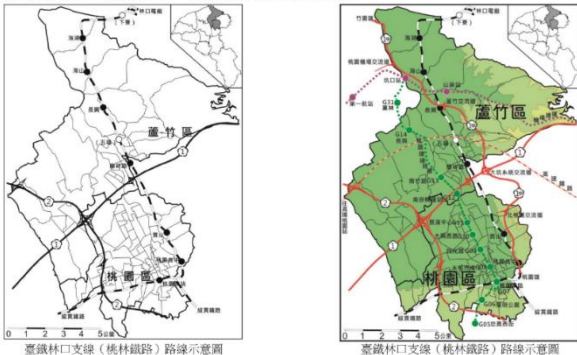
學生明信片作品成果及分享

## ●課程整合內涵

個人體驗 校園環境 社區生態 鄉土議題

### ●主軸四：鄉土議題—廢棄鐵道存廢再利用

#### 4-1鐵道設立的背景—煤運與客運的發展



臺鐵林口支線(桃林鐵路)路線示意圖

臺鐵林口支線(桃林鐵路)路線示意圖

## ●課程整合內涵

個人體驗 校園環境 社區生態 鄉土議題

### ●主軸四：鄉土議題—廢棄鐵道存廢再利用

#### 4-2政策協調下的結果—桃林鐵路自行車道



桃林鐵路自行車道實景

現場公民行動方案發表

課堂模擬政策公聽會發表

#### 4-3行動方案的討論—從社區到都會的交通規劃



## ●教學情境結合校園社區真實化

1. 桃園市土地公文化館認同教學理念，強力支持提供資源與學習 單相助學生學習
2. 校必課程與校園規劃小組結合，桃高太陽能光電回饋社會與校方創造多贏
3. 結合 2021 桃園地景藝術節「桃林鐵路」、「南崁溪沿岸」展區

## ●課程內涵跨越學科領域本位化

1. 虎崗課程結合學校多項活動——在地關懷以桃園高中為榮
2. 虎崗課程雙語教學接軌國際化——臺師大雙語課程教案師生共同進步成長
3. 虎崗課程公共議題參與公民化——學生參與鄉土議題、國際情勢

教學回饋：

課程回生活

1. 設計由個人→校園→社區→鄉土主軸，以實踐課程目標



2. 培養的核心素養將融入新課綱各領域的探究實作、彈性學習、多元選修等，進而充實學生的學習歷程

課程名稱：	中文名稱：中文名稱： 我與世界議起辨		
	英文名稱： Leading On：The SDGs in Taoyuan		
授課年段：	一上、一下	學分總數： 2	
課程屬性：	實作(實驗)及探索體驗		
議題融入：	科技、資訊		
師資來源：	校內跨科協同		
課綱核心素養：	A 自主行動： A2. 系統思考與問題解決、		
	B 溝通互動： B1. 符號運用與溝通表達		
	C 社會參與： C1. 道德實踐與公民意識		
學生圖像：	思辨力-獨立思考、思辨力-溝通表達、多元力-本土深耕、多元力-國際參與		
學習目標：	<p>1. 學生能理解自己作為世界公民的身份，體會個人、集體在當代社會的處境，與社會現象的關聯，且能理解相關的社會議題。</p> <p>2. 學生能認識永續發展概念與 SDGs 指標，結合桃園在地議題，在全球與在地尺度之間思考我們的生活環境與彼此的連動關係。</p> <p>3. 學生能統整議題於期末進行口頭與書面發表</p>		
教學大綱：	週次/序	單元/主題	內容綱要
	一	我與世界「議」起「辨」課程說明	1. 課程概念、內容、評量說明。2. 進行學生分組
	二	從我到我們	從世界公民的角度認識自己與他人與世界的連結
	三	我們現在所身處的世界	透過氣候變遷活動體驗與文本閱讀，思考我們當前世界的變化與衝擊
	四	我們想要的未來	初探聯合國提出的永續發展目標 SDGs
	五	從 SDGs 看我們的城市   主題一	探討「桃園之最：全台第一移工大城」的背景與現況
	六	從 SDGs 看我們的城市   主題一：勞動與遷徙 1	移工議題（一）透過戲劇體驗引導學生思考移工困境
	七	從 SDGs 看我們的城市   主題一：勞動與遷徙 2	移工議題（二）運用文本與小組討論，思考移工困境背後存在的社會需求與結構，知道現行對移工的相關做法與不同觀點
	八	從 SDGs 看我們的城市   主題一：勞動與遷徙 3	移工議題（三）運用文本與小組討論進行本主題的統整。
	九	從 SDGs 看我們的城市   主題二	探討「桃園之最：全台第一工業科技大城」的背景與現況
十	從 SDGs 看我們的城市   主題	透過為未來思考的視角，引導學生思考科技發展與生	

	二：科技與社會 1	活面向的關係與可能的社會問題。
十一	從 SDGs 看我們的城市   主題 二：科技與社會 2	探討科技進步與社會變遷及調適之間的關係
十二	從 SDGs 看我們的城市   主題 二：科技與社會 3	運用文本與小組討論進行本主題的統整
十三	從 SDGs 看我們的城市   主題 三	探討「桃園之最：人均垃圾量全台之最」的背景與現況
十四	從 SDGs 看我們的城市   主題 三：時尚與平等 1	透過文本素材認識快時尚產業與其他議題的關聯
十五	從 SDGs 看我們的城市   主題 三：時尚與平等 2	探討當代快時尚的產業與平等的關係，思考個人日常消費行為隱含的責任與影響
十六	從 SDGs 看我們的城市   主題 三：時尚與平等 3	運用文本與小組討論進行本主題的統整
十七	成果微發表	三大主題的課程發表
十八	回顧與省思	統整本學期學習內容與課程回饋
十九		
二十		
二十一		
二十二		
學習評量：	分組報告(上台報告及紙本)50% 作業成績 25% 課堂參與度及出席率 25%	
備註：		

## 二、教育推廣活動

包含透過哪些教育推廣活動進行相關盤查以及傳達永續發展理念。

## 三、校務發展 SDGs 盤查

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 <sup>※</sup>	學校現況簡述
目標1 ■	消除貧窮—終結全球各地所有類型的貧窮。	<u>弱勢學生整體關照</u>  支持經濟弱勢的學生數量？對於在地弱勢族群的支持方案？...等。	協助學生緊急救助，

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 <sup>※</sup>	學校現況簡述	
目標2 ■	<p><b>消除飢餓</b>—終結飢餓，實現糧食安全和改善營養，並促進農業永續發展。</p>	<p><u>食農教育，延伸至糧食浪費</u></p> <p>午餐的廚餘量？以及處理方式？健康飲食標示？...等。</p>	<p>校園推肥活動 認識堆肥（背景知識，深化學習） 堆肥的價值性 循環經濟：垃圾變黑金， 維持地力：腐植質給土壤更多的營養素、涵水性、地力持久性</p>
目標3 ■	<p><b>良好健康與福祉</b>—確保健康的生活，促進所有年齡層人民的幸福。</p>	<p><u>校園內生活、學習品質與健康</u></p> <p>健康校園環境狀況？學生健康指數？提供教職員健康檢查服務？健康促進推動？...等。</p>	<p>有提供教職員健康檢查服務，及全校師生有提供在校流感疫苗服務</p>
目標4 ■	<p><b>優質教育</b>—確保包容和公平的優等教育，並為所有人提供終身學習機會。</p>	<p><u>學校教育的品質促進，延伸連結至新課綱實施</u></p> <p>課程設計是否考量多元文化需求？以及促進優質的方案？...等。</p>	<p>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。</p>
目標5 ■	<p><b>性別平等</b>—實現性別平等，並賦予所有女性權力。</p>	<p><u>環境關懷與性別平等教育</u></p> <p>是否有哺(集)乳室的設置？學校性別平等教育課程內容？校內是否設置性別友善廁所？...等</p>	<p>學校設置有哺(集)乳室，及友善廁所</p>
目標6 ■	<p><b>潔淨水與衛生</b>—確保水與衛生設施的可用性與永續性。</p>	<p><u>水資源教育、對於水的全盤了解</u></p> <p>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</p>	<p>設有飲水機，且定時檢測及維修；學校還設有雨撲滿</p>

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※	學校現況簡述
目標7 ■	<b>可負擔的潔淨能源</b> —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	目前全校計有11棟建築物架設屋頂型太陽光電板，屋頂設置1678片太陽能板，共計687.98kw，每天可以發電2140度；球場設置2645片太陽能板，共計1084.45kw，每天可以發電3773度。總計每天發電5913度，一年可以減排放1140695公斤的二氧化碳
目標8 ■	<b>尊嚴就業與經濟成長</b> —促進持續性、包容性和永續的經濟成長，充分且具生產力的就業和人人都有尊嚴的工作。	<u>在地產業連結</u> 教職員是否有申訴管道？保障工作權益？工作環境的安全？身心障礙者任用比例，是否做到同工同酬、職務再設計應用？...等	校必課程與校園規劃小組結合，桃高太陽能光電回饋社會與校方創造多贏  結合 2021 桃園地景藝術節「桃林鐵路」、「南崁溪沿岸」展區
目標9 ■	<b>產業創新與基礎設施</b> —建立靈活的基礎設施，促進包容性和永續的工業化與創新。	<u>校內創新設施以及對於基礎設施了解</u>  校內是否有其創新作法？創新的設施？...等	新工程皆使用綠建材
目標10 ■	<b>減少不平等</b> —減少國家內部與國家間的不平等狀況。	校園霸凌、環境公平正義  無障礙者設施？校內是否有其親師生溝通對話的管道？等	學校各棟大樓皆有提供無障礙者設施
目標11 ■	<b>永續城市與社區</b> —讓城市和住宅兼具包容性、安全性、靈活度與永續性。	<u>學校與社區的連結與關係</u>  記錄和文化資產保護？永續交通？防災措施？廢棄物管理方式？環境生態保護？檢視或解決社區問題？...等	桃園市土地公文化館認同教學理念，強力支持提供資源與學習 單相助學生學習；每年參予祭孔大典，和社區周圍作連結。

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*	學校現況簡述
目標 12 ■	<b>負責任的消費與生產</b> —確保永續性消費和生產模式。	<u>零廢棄概念與循環經濟</u>  綠色採購？減少一次性用品策略？廢棄物(包括廚餘)處理？低碳里程？協助在地社區推廣小農產品？...等	設有師生自行車停車場，鼓勵師生低碳出行。  無塑行動—淨灘教案設計 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，推廣垃圾減量的生活方式。
目標 13 ■	<b>氣候行動</b> —採取緊急行動對抗氣候變遷及其影響。	<u>氣候變遷、環境變遷</u>  低碳措施、設施？低碳能源？如何因應極端氣候？碳中和目標？...等	創新教育探索氣候行動之旅研習  校園推肥活動 緩解氣候危機：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。
目標 14 ■	<b>水下生命</b> —保存和永續利用海洋、海域和海洋資源才促進永續發展。	<u>海洋教育</u>  維護水生生態系統？污水排放標準？減少塑膠用品？水域生態調查？...等	無塑行動—淨灘教案設計  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
目標 15 ■	<b>陸域生命</b> —保護、恢復、促進陸地生態系統的永續利用、永續管理森林、對抗沙漠化、制止和扭轉土地退化，並防止喪失生物多樣性。	<u>生態教育、校園內的生態環境</u>  生態系統監測？維持生物多樣性？土地永續利用？避免侵入型外來物種入侵陸地與水生生態系統，並控管或消除強是外來種...等	校園推肥活動 可以幫助維持生物多樣性



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 <sup>※</sup>	學校現況簡述	
目標 16 <input type="checkbox"/>	<b>和平正義與有力的制度</b> —促進和平包容的社會，以促進永續發展，為全人類提供訴諸司法的途徑，並在各層級建立有效，當責和兼容的機構。	<u>校內環境政策、環境行動</u>  整體組織架構與運作？與在地社區組織連結？有效的、負責的且透明的制度？公民素養？環境倫理？相關法令規章？...等	
目標 17 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>夥伴關係</b> —加強執行手段，恢復全球永續發展夥伴關係。	<u>國際教育</u>  相關夥伴關係建立？運作或合作模式？...等	課程結合學校多項活動——在地關懷以桃園高中為榮  課程雙語教學接軌國際化——臺師大雙語課程教案師生共同進步成長  課程公共議題參與公民化——學生參與鄉土議題、國際情勢

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、教師社群

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
			表格請自行增加

1. 教師社群 (14064-1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	教務主任	校本課程發展
袁家瑋	學務主任	永續課程發展、規劃、維護
鄭吉松	總務主任	校園環境、設備規劃維護
何嘉駒	教學組長	協助環境教育相關與校本課程發展
黃貞媛	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
陳世傑	數學老師	協助有關數學的相關課程
陳瑄	物理老師	協助相關課程物理銜接
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
呂珏璇	物理老師	協助相關課程物理銜接
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

## 2. 教師社群運作規劃：以參與本計畫之教師社群運作方式做說明

- (1) **基礎資料調查規劃**：要如何結合課程、活動、社團等不同形式進行基礎資料調查，包含**基礎物理環境資料**以及**優先以永續循環校園環境探索與特色發展自主盤點表-能源與微氣候（必辦）（參考附件一）**為主。

### (1) 方案發展理念



#### Taoyuan 地方創生

以本方案內容，培養學生地方認同，吸引學生就讀並發展在地生活圈與創新大桃園。

#### Innovation 行動力

培養學生藝術文創寫作能力，從個人到鄉土問題解決。透過各式多媒體科技，讓學生作品更

#### Glocalization 多元力

訓練學生以外語桃高特色，深耕虎崗特色推廣在地文化，潛移默化國際參與與國際教育。放眼世界，關心跨國議題，參與國際事務。

#### Empowerment 思辨力

素養導向的議題教學，培養孩子獨立思考與溝通表達。以校園環境為題，透過行動方案討論，進而推廣至整個大桃園的共存共榮。

#### Realization 覺察力

探究地方文史和相關產業發展，落實在地關懷與內在省思。透過桃高校園的植物、空間與自我省思到瞭解桃林鐵路的前世今生，以行動學習方式創新桃園路網的生命價值。

### (2) 方案願景與方案架構

願景	整合豐饒自然與人文資源，打造尊重關懷的校園 培育創新思維、勇於承擔的自主實踐者			
理念	TIGER(Taoyuan 地方創生、Innovation 行動力、Glocalization 多元力、Empowerment 思辨力、 Realization 覺察力)			
主軸	心見虎崗	虎崗健檢	虎崗家族	福虎生豐
單元內容	1. 團隊信任活動	1. 校園定向越野	1. 南崁溪生態介紹	1. 煤運列車歷史
	2. 觸覺感官	2. 數學數據方法	2. 流域周邊之踏查	2. 鐵道客運過程
	3. 校園影像	3. 能源創新地圖設計	3. 河川汙染及改革	3. 碳足跡調查
	4. 影片製作發表 拍攝體驗	4. 校園分組測量	4. 明信片創作發表	4. 政策探討規劃
	5. 河流意象發想	5. 地圖發表分享	5. 大桃園碳足跡展望	5. 行動方案實施
多元評量	學習單、小組詰問、口頭發表、申論寫作、實作作品			

### (3) 社群運作

教師社群	
校園環境大盤點	邀請專家學者進行校園碳盤查

教師專業知能研習	能源與微氣候主題式研習
	1. 電能—供電電網與設備
	2. 溫熱調控-陰影與降溫鋪面
	3. 校園通風-確保穿越型通風路徑
	4. 堆肥場設置與堆肥技術

## 二、增能活動(參訪、工作坊...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112·09·19	專家研習：循環經濟型態的學校經營—永續循環校園		如下
112·12·12	工作坊：利用 Micro Bit 創造智慧校園		如下
112·12·22	專家研習：SDGs 力量：創新教育探索氣候行動之旅	19 人	如下
			表格請自行增加

教師增能研習：

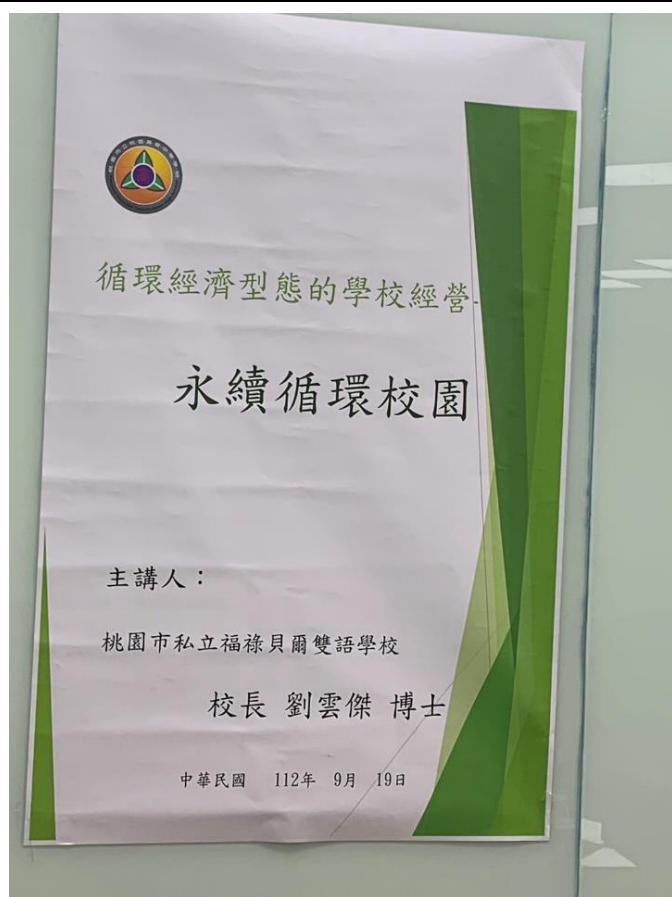
- 1· 循環經濟型態的學校經營—永續循環校園
- 2· 利用 Micro Bit 創造智慧校園
- 3· SDGs 力量：創新教育探索氣候行動之旅

1· 循環經濟型態的學校經營—永續循環校園
講師：劉雲傑 博士 校長
時間：民國 112 年 9 月 19 日 下午：2：00 - 4：00
主旨：推動永續校園經營，落實「全球視野，在地行動」的環境教育理念；以外部社區結合，形成緊密的夥伴關係，共同照護及成長。並且推廣「校園循環經濟」也就是就是實踐《能資源永續利用》的理念。
實際例子：
1· 減少校園廢棄物，推肥創造黑金(熟成肥料)，進行有機農場施肥，師生享用無毒蔬菜
2· 漁菜共生，推廣食農教育

### 3. 獨居蜂除蟲，利用生物防治法消滅害蟲

如何推動：

1. 盤點學校的閒置空間和資源
2. 成立社群，校內取得共識，大家一起來做
3. 「全球視野，在地行動」，結合社區，形成緊密的夥伴關係，共同成長
4. 實踐能資源永續利用，循環經濟



回饋：



1. 學校目前有推行推肥教育
2. 學校校園有很大的發展潛能，如：逸軒園 可以考慮使用
3. 學校目前已有社群，可以集思廣義

## 2. 利用 Micro Bit 創造智慧校園

時間：民國 112 年 12 月 12 日(二)10:00~12:00

桃園高中電腦教室(一)

宗旨：透過教師增能研習，讓每位教師都能夠理解 microsoft 中 microbit:IOT 模組引入的功能，並且從中發想如何從這樣子的感測器中去創造出新課程，並且創造智慧校園。

活動規劃：

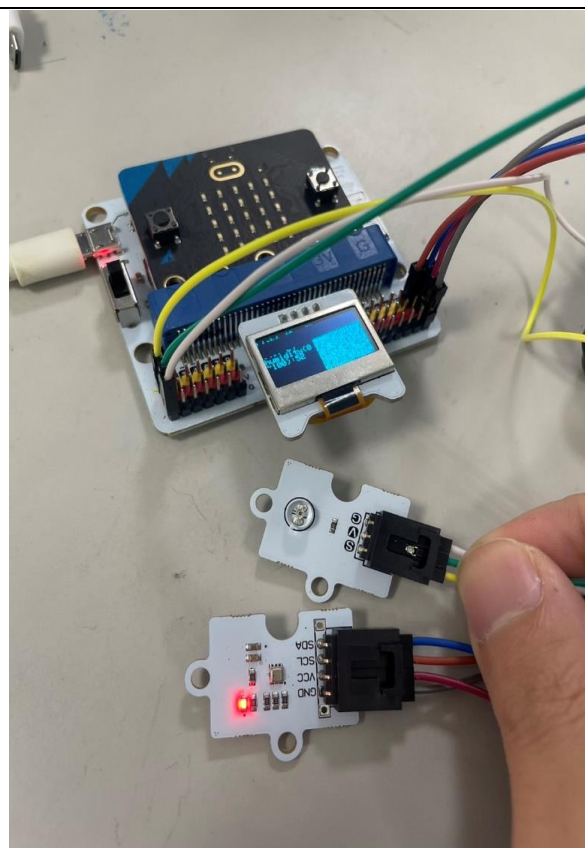
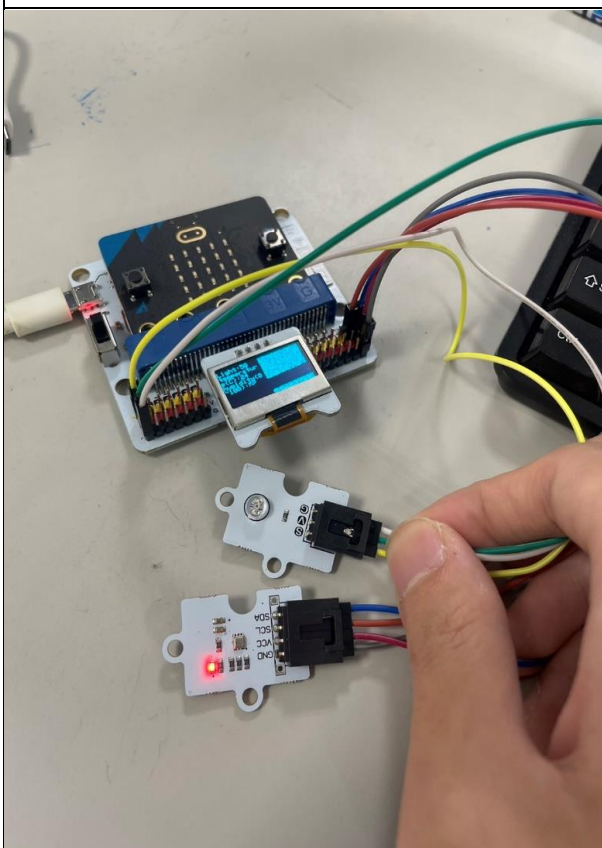
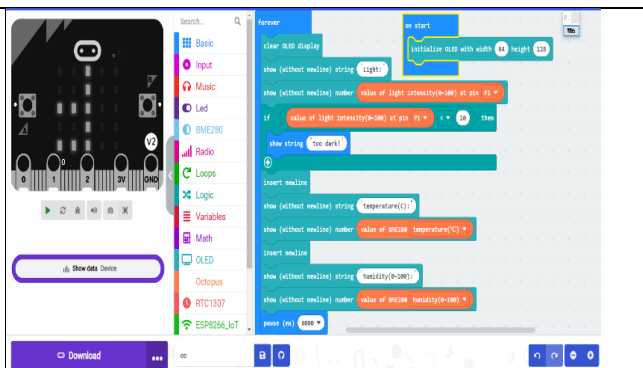
讓教師們將 Micro:bit 接上電腦，並且撰寫程式碼，程式碼如附件所呈現，會利用 microbit 中 IOT 的特定模組，來提供 micorbit 相關的功能。接著就能透過遮住光度感測器的感測器來降低光度，由於溫度和濕度比較沒有辦法透過人為操作造成大改變(因為是連接著電腦實作)，因此就以現場測的為準。

在研習中，教師們討論不同帶領學生們討論的方法，比如說：

1. PBL 專題討論式
2. 小組討論
3. 定期抽查進度的頻率

也請教師們分享之前帶過學生們做專題的心得，去比較哪些方法較適合，學生的進度規劃的情況又會是如何等實際教學現場會發生的事情。





研習回饋：

----

### 室內環境監測

用溫度感測器來感測教室的溫度變化，因為有些教室可能根據教室高低的不同(接收到太陽光線的不同，在一天的不同時段會有較大的溫差變化，那麼就可以讓學生們觀察這現象，並且提出如何節能的方法，例如說透過 microbit 的數據變化來調整室內溫度，就可以進一步節省能源。

----

### 自動照明系統

因為我們有光度感測器，所以我們可以建立一個自動照明系統，當發現光度降低時，micorbit 就可以透過物聯網連接至電燈，讓電燈可以自動開啟照明，當然也可以設定哪些時段光度降低時是不開燈的，這樣透過系統自動開啟照明，平常在沒人的時段也能夠節省學校的能源，且當教室光線不足的時候，也可以讓系統自動發送通知來提醒要開啟燈光。

#### 植物照顧系統

同樣我們也有溼度感測器，所以就可以透過監測花圃的種植情況，設計一個澆水系統，監測當溼度低於某一個層級的時候，就發出提示訊息說要進行澆花的動作。

### 3 · SDGs 力量：創新教育探索氣候行動之旅

講師：江孝昇 教師

日期：民國 112 年 12 月 22 日(五) 12：00-14：00

地點：數理大樓 1 樓 數理中心教室

主旨：近年來，氣候變遷產生的極端氣候，已深深影響人類的生存；實踐永續發展已不僅是共識而是行動。「Right Now！」現在，立刻，馬上，是我們這一代的職責，透過境遊式的學習，了解聯合國永續發展的旨標，從經濟面，社會面以及環境面思考，即刻行動，可以從生活中的食衣住 3 大面向著手，養成正確的生活習慣，才是推動永續生活的不二法門。

流程：

1. 說明人類及自然目前前面臨的問題
2. 如何透過境遊式學習讓學生理解問題的重要性
3. 實際操作
4. 研討及回饋



# 桃園高級中等學校

112學年度第一學期

SDGs力量：

創新教育探索氣候行動之旅

講師：江孝昇老師

日期：112年12月22日(五)1200-1400

地點：數理大樓1樓數理中心





**桃園市立桃園高級中等學校**  
SDGs 力量：創新教育探索氣候行動之旅 研習簽到表

時間：112年12月22日(五)中午12時至下午2時  
講師：江孝昇教育訓練長 江孝昇  
地點：數理中心

姓名	簽名	姓名	簽名
徐宗盛校長	<u>徐宗盛</u>	鄭齡憶秘書	
徐嘉偉主任	<u>徐嘉偉</u>	周婕敏老師	<u>周婕敏</u>
鄭吉松主任	<u>鄭吉松</u>	楊絡婷老師	<u>楊絡婷</u>
潘漢文組長	<u>潘漢文</u>	李欣嚴老師	<u>李欣嚴</u>
陳亮宇老師	<u>陳亮宇</u>	邱琪雯老師	<u>邱琪雯</u>
吳怡雄老師	<u>吳怡雄</u>	宋祖睿老師	
吳嘉芳老師	<u>吳嘉芳</u>	申士芳老師	<u>申士芳</u>
黃貞媛老師	<u>黃貞媛</u>	朱夢琳老師	<u>朱夢琳</u>
陳昭儀老師	<u>陳昭儀</u>	陳聖芳老師	<u>陳聖芳</u>
姜敬凡老師	<u>姜敬凡</u>	吳奇龍老師	<u>吳奇龍</u>

列席：李彥慧組長 李彥慧



研習回饋：

境遊式學習

Situation：情境·地點—境遇·處境

Recreation：娛樂·消遣—再創造性

Study：用功·勤學—學習·研究

Experience：經驗·體創—見識·經歷

從遊戲教育實踐理念



讓學生聚焦在議題上：

1. 發現問題
2. 提出問題
3. 思考問題

最後讓學生了解，永續不只是口號，而是要落實在生活中。

### 三、教學活動(配合盤點、課程融入實踐記錄...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.12.10	桃園高中淨灘活動 (竹圍漁港)	50 人	如下
	校園推肥活動		如下
	無塑行動—淨灘		如下
			表格請自行增加

1. 桃園高中淨灘活動—淨海洋，敬青春
2. 校園推肥活動
3. 無塑行動—淨灘教案設計

1. 桃園高中淨灘活動—淨海洋，敬青春
時間：民國 112 年 12 月 10 日 8:30-16:00
地點：竹圍漁港
參與人員： 桃園高中學生志工 38 人 桃園高中學生社幹 10 人 桃園高中老師 2 人
活動宗旨 爸爸媽媽這一輩，上一世代的童年，在田裡、河川裡可以度過一個下午，甚至是一天，抓抓魚蝦、逗逗青蛙是一項極棒的消遣。隨著科技進步的需求，環境污染日益嚴重，影響擴及水系，使得人們不敢靠近惡臭的水域；進步的機械化，將產品大量製造，導致資源取得過於簡單，人們遜於思考每項原料之取得不易，而認為垃圾只是垃圾，將資源回收不當一回事。垃圾氾濫，路邊、山上、海邊處處皆可見。海灘上的垃圾被海浪捲進大

海，對海洋生物絕對是一大影響。相信媒體已經發布許多影片有關海洋生物受遺棄物傷害的嚴重性，我們若不願將垃圾堆在住處附近，那請將心比心，為海洋生物的家做些清理。

#### 活動目的

網路上有關海洋生物受垃圾傷害的影片不在少數，看著其他動物因人們的恣意而受苦，我們不能沒有作為。海灘是垃圾進入海洋最直接的地方，清理海

灘是我們高中生能做到且最重要的事。召集一群人親自淨灘，不是只在網路上分享動物們受傷的影片；身體力行，才更能了解到人對環境的影響力，進而讓海洋生物的住所，朝向更好的方向邁進。



## 2·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

流程：

認識堆肥（背景知識，深化學習）

### 【堆肥的多樣性】

- 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

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

### 【堆肥的定義】

堆肥是藉由小生物，把有機廢棄物變成植物營養素的方法。

- 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

### 【堆肥的進程】

#### ✓ 第一階段

- 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

#### ✓ 第二階段

- 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」
- 生物化學反應
  - ◆ 蛋白質→胺基酸→二氧化碳、水、氮
  - ◆ 纖維素→醣類、有機酸→二氧化碳、水

#### ✓ 第三階段

- ◆ 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

### 【堆肥的價值性】

- 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
  - 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：
    - ◆ 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

◆ 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

【更深入的專業知識】

✓ 最佳的「碳氮比」

✓ 「有氧」與「厭氧」處理之差異



### 3·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。

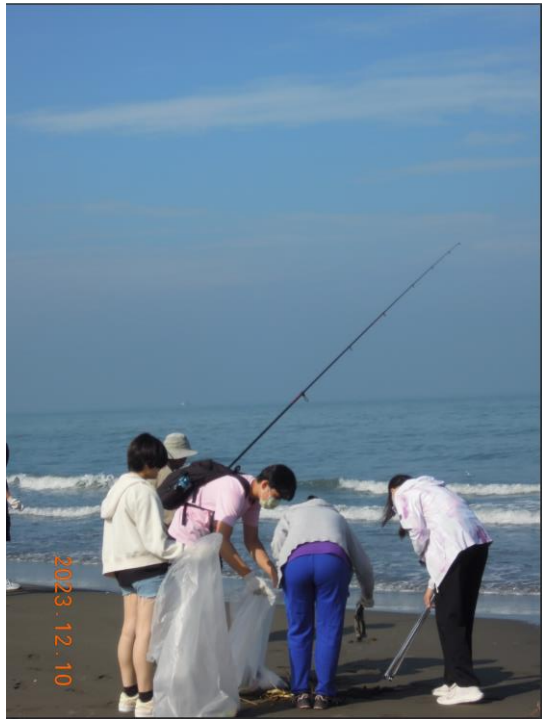
統整心得分享：

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，對照淨灘撿獲的垃圾比例圖。
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。





#### 四、其他(課程討論、盤點討論...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
			表格請自行增加

## 第八屆綠獎徵件活動—青少年環境行動獎

### 行動說明書（學生組）

備註一：如為一人以上之團隊合作參賽，須推派隊長代表參賽；隊員列表依需求增減。

備註二：行動說明書內容最多 6 頁（不含附錄）說明。

#### 一、基本資料

隊伍名稱 (若無填行動名稱)	志工服務社		
隊長姓名	李冠旻	就讀學校	桃園高中
聯絡電話	(家) (手機)	聯絡 MAIL	
聯絡地址			
指導老師姓名	黃貞媛	任職學校/單位	桃園高中
指導老師電話	(單位) (手機)	指導老師 MAIL	
隊員姓名	林郁臻	就讀學校	桃園高中
隊員姓名 (可持續新增列)		就讀學校	
行動成果			

二、行動說明	
行動名稱	永續校園 — 落葉歸根
行動時間	民國 111 年 12 月 11 日～～至今仍持續進行
行動摘要	<p>為了解決校園環境的落葉問題，我們提出「永續校園 — 落葉歸根」計畫。此計畫的首要目標，為透過有效處理校園內的落葉，減少垃圾焚燒量，藉以創建一個永續的校園環境。我們希望透過運行此專案，讓校園落葉不再被視為廢棄物，而是轉化為有機肥料，用於養護校園土壤，實現資源的最大再利用。</p> <p>由計畫啟動至今將近九個月，我們從零開始，於校園角落建置起一座落葉堆肥場，實際開展堆肥作業，目前已成功產出成果。經由堆肥試作、環教文宣設計與科學探究，我們作為前導學校也與他校伙伴進行歷程分享，期望藉此擴大計畫影響力，讓更多人理解落葉堆肥與環教永續的理念。</p> <p>除了堆肥場本身的環境意義，我們也期待師生與鄰近社區的加入，透過共同參與有助於推動環境教育、增強社會聯繫，並提高人們對環境議題的關注。我們的計畫旨在創造更加永續的未來，並期望能將與自然互生共存的理念向下扎根，以進一步激發愛護環境的行動。</p>

<p>行動起源/動機</p>	<p>我們為學校志工服務社的一員，平時主要協助全校師生進行垃圾傾倒與回收分類，在這些不起眼卻重要的日常活動中，我們留意到校園裡的落葉問題。因學校歷史悠久，且座落於桃園虎頭山腳下，在對應的季節，落葉繽紛為校園增添美麗的氣息，但也產生一後果：未處理的落葉容易積水孳生病媒蚊。為此，校園內的落葉通常被視為一般垃圾處理，同學們多用塑膠垃圾袋包裹並直接丟棄。這種「不自然」的情況引起了我們的關注，為了尋求具體解決的可能性，志工服務社向學校提交「落葉堆肥計畫」。由不同面向切入，積極改善校園落葉垃圾處理問題：改變原有校園內的落葉處理方式，從單純的垃圾丟棄轉變為有意義的永續資源利用；另外，也推動落葉堆肥場域為環境教育的重要基地，提供課程串聯與社區連結。這項計畫由學校的高優計畫—自主學習項目支援，始於「I Can Help」的理念，希望透過行動的開展，減少校園內落葉垃圾的產量，進一步改變周遭的環境，並提高師生對於有機資源回收和再利用的認識。</p>
<p>執行過程</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 草創時期，霧裡奔馳</li> <p>計畫開始後，縱使有些迷惘，我們仍投入大量的心血與努力，透過幹部間一次次的會議與討論，逐步建置起落葉堆肥專案的雛型，並繪製出堆肥場的設計圖，交予廠商詢問報價，同時對外聯絡有相關經驗的老師，希望獲取技術與資源上的協助。</p> <li>• 站穩馬步，理論扎根</li> <p>計畫初期，除了大量討論與尋求資源，我們也同步進行相關研究和資料搜集，確保能夠了解不同種類的落葉堆肥方法以及相關的最佳實踐，再加上數次和特聘講師的共同會議，讓我們學習到如何控制溫度、保持通風、管理水分與碳氮比等重要的堆肥理論。</p> <li>• 上手實作，親身感受</li> <p>建立起一定的理論認知後，我們從今年二月中開始在校地內的菜園嘗試進行實作。首先依循老師的建議，將粗糠和母菌以 1:1 混合，並添加手邊能獲得的少量廚餘充分混合，而後蓋上帆布，使微生物穩定作用，同時規劃分工，以兩人為一組，定期進行一次翻堆，讓內部的材料得以均勻獲得微生物和氧氣，藉此提高堆肥效率。</p> <li>• 一馬平川，漸入佳境</li> <p>到了四月初，為響應世界地球日，校方撥出經費，替我們將校內一處荒地整平，鋪上便於通行的石磚，最後再掛上由我們幹部製作的教育文宣海報。自此，我們的落葉堆肥場終於初見雛型。</p> <li>• 芬芳撲鼻，有點東西</li> </ul>



隨著時間的推移，我們看到了有趣的成果。原本雜亂的有機材料逐漸轉變為深色、營養豐富的堆肥。透過手掌，能感受到堆肥的餘溫，拿近鼻子聞嗅更有一股獨特的芬芳。這樣的結果也宣示著實作的成功。

- 地球公民，義務履行

對於目前的堆肥成品，我們先將其作為母菌重新投入堆肥製造，預計在未來校慶的園遊會上創立攤販，配合虎頭山的地利之便，串聯假日花市，販賣小型堆肥包，鎖定家庭園藝種植的市場為社費創造收入，更進一步投身公益。

- 前導分享，生根發芽

除了實際產出與後續的經濟效益之外，我們也取得了一些正面的社會效應。在今年 6/6 舉行的前導學校經驗分享中，志工服務社因實行此專案受邀參與發表，透過將理念與實作過程分享給來自桃竹苗的教師們，讓落葉堆肥的概念更廣為人知，默默地為環境教育的推廣付出一份心力，也期待未來有更多學校能推動類似專案，讓此專案更加廣為人知。

- 薪火相傳，生生不息

一路以來，我們建立了更多的專業知識，也體會到堆肥對於環境保護的重要性。專案的完成不僅是一個里程碑，更是對於我們堅持和努力的肯定。雖然即將到來的學測使我們不得不放下手上的一切專案，但我們仍將繼續關注計畫的運行，除了志工服務社一代代的傳承，我們也期望在大學端更深入的研究，尋求不斷的改進，為環境盡一份微薄之力。

## 問題與解決方法

一份計畫要從原來的紙上談兵轉為實際的行動，並不是件容易的事，中間需付出的時間及精力遠遠超乎我們的想像，尤其對於第一次將自己發想的計畫從無到有呈現出來的我們來說，更是困難重重。以下條列實行計畫過程中面臨的挑戰與我們嘗試解決的提案方法。

### 1. 確認堆肥場建設位置

(1) 面臨的挑戰：考量落葉堆肥需要較大的堆放空間，因此位置選擇只能靠集中靠校園角落，以不影響師生日常生活為原則。但因學校占地廣大，若集中堆置將距離部分班級的掃區太遠。所以我們起初考慮在校園各個角落設置小型的落葉收集站，並由志工協助再集中至落葉堆肥場。

(2) 如何解決問題：礙於志工本就得在打掃時間協助垃圾處理，無法調配足夠人力至各收集站協助及把控落葉傾倒的狀況。因此目前我們採師生自行至落葉堆肥場傾倒落葉，再由志工服務社做後續落葉堆肥化的方



式。由此，同學們有足夠的自由度決定集中傾倒落葉的時間，我們也可將人力主要人力放置在堆肥過程的處理與後續科學化記錄等。

## 2. 堆肥場設計圖

(1) 面臨的挑戰：因堆肥過程必須留意溫度、濕度、通風等眾多因素，所以堆肥場的設計也必須納入這些種要考量，尤其是排水系統與遮陽以防止過多曝曬等。另外，我們希望落葉堆肥場未來可做為學校環境教育與自然探索的基地，堆肥化的過程需儘量可視化。因學校沒有相關的專業人士，在設計草圖時我們遇到許多困難。

(2) 如何解決問題：我們參考桃園中平國小堆肥場的設計圖，再結合學校的地理環境特點進行修改，設計出最終的圖稿。

## 3. 堆肥環教文宣

(1) 面臨的挑戰：這是學校首次進行堆肥的研究與計劃，我們必須詳細介紹堆肥過程的相關科學知識與永續發展的理念，並做適度的包裝與宣導。

(2) 如何解決問題：參考網路上的成功案例，我們也邀請校外講師入校指導。除此之外，也請教學校的自然科老師，以協助在文宣的資訊做校對。例如堆肥的化學反應式等。

## 4. 聘請外部師資進行教學與討論

(1) 面臨的挑戰：我們邀請到的講師已在這個領域摸索 30 年以上，但許多作法為多年經驗的直觀結果，並沒有確切的科學數據記錄以協助深入探討。

(2) 如何解決問題：增加與講師的溝通與實際學習操作次數，除了熟悉操作流程，也將每次學習操作都做客觀詳實記錄，並引入科學化的量測，以分析堆肥過程的數據。最後將完整操作流程制式化。

## 5. 堆肥實作

(1) 面臨的挑戰：目前最初始落葉堆肥已成功腐熟，並作為新的母菌堆混入新的落葉堆，進行新一輪的腐熟過程。但在堆肥計畫裡，如何全校性的落葉收集、到如何堆肥、及堆肥腐熟後的處置，我們尚未建立一套完整的 SOP 流程。

(2) 如何解決問題：如前述，師生可自行將落葉集中至堆肥場，志工服務社將定時將落葉、廚餘、粗糠及母菌一起攪拌均勻後利用帆布覆蓋後靜，且定期一個月翻堆一次。另外，集中至堆肥場的新落葉必須與正在進行腐熟的落葉堆分開堆放，以避免影響正在腐熟的落葉堆，師生也可藉此觀察不同時期落葉堆肥的情形。腐熟後的有機肥可一部份作為母菌

	<p>混入新的落葉堆進行下一輪的腐熟過程，其餘堆肥可收集後可做後續的處理，如：校園土壤改良、花園使用、公益販售推廣等。</p>
<p>該行動對地球或環境的意義</p>	<p><b>有機質回歸循環：</b>落葉是植物生長過程中自然脫落的一部分，含有豐富的有機質。將落葉進行堆肥處理後，可以將其中的有機質返還到土壤中，促進土壤的有機質含量增加，從而提升土壤的肥力和保水保肥能力。這有助於促進植物生長，減少對化學肥料的需求，同時改善土壤結構和水分保持。</p> <p><b>減少填埋和塑膠袋用量：</b>透過落葉堆肥，可以減少落葉進入垃圾填埋場的數量，從而減少填埋場的使用和環境潛在的污染風險，也因為省下裝載落葉的塑膠袋，進而得到一定程度上的減塑效果。</p> <p><b>減少因焚化產生的環境問題：</b>落葉或進入垃圾焚化場後，因焚燒而釋放出一氧化碳、二氧化碳等溫室氣體，對氣候變化具有不良影響。就算焚化場落實環境政策，充分過濾廢氣，仍需面對過濾設備的更換與濾材損耗。相反地，進行落葉堆肥可以促進有機物的正常分解過程，減少溫室氣體的釋放，以及為了過濾燃燒後產生之廢氣，接連產生的設備問題。</p> <p><b>生態保護與永續利用：</b>落葉堆肥的過程可以被視為一種生態保護和資源循環的方式。將自然脫落的植物部分重新回歸到土壤，在提升土壤品質的同時，也有助於維持生態系統的平衡。此外，堆肥處理後的有機質可以作為土壤改良劑，減少了對外部肥料的需求，有利於資源的節約和永續利用，這樣的效果可以呼應 SDGs 中的第 15-1 項，即確保陸地生態系統及其功能運作，並保護、復原和永續利用在地自然生態。另外也符合「里山協議」中所提倡之循環永續概念。因此，正好位於虎頭山腳下、桃高校園一隅的落葉堆肥場，擁有得天獨厚的自然環境，又緊鄰學校菜園花園，是我們建立里山地景的第一步。</p>
<p>行動成果</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 堆肥場建設：自堆肥場的設計圖繪製完成後，廠商所估價格為 80 多萬，學校經費無法完全支援，所以目前堆肥廠的建設仍處於草創階段。目前暫以就地實作替代興建的堆肥場，直接將落葉、粗糠及廚餘拌勻後放置地上進行腐熟化。</li> <li>2. 實際產出有機肥：從 2 月中旬展開第一次實作後，經過四個月的照料，我們成功得到了腐熟化的有機肥。不過因為對於堆肥的後續運用尚在討論，因此我們目前先將已熟成的堆肥作為母菌投入新一輪的堆肥製造。</li> </ol>

	<p>3. 環境教育：成功產出有機肥後，我們有幸受邀進行分享此次計畫的經驗及成果給桃竹苗的教師們。透過此次分享，將我們的經驗及理念分享給大眾，希望藉由我們小小的行動，為環境盡一份心力。也期待能有更多的人加入永續發展的行列。</p> <p>4. 校內運作（預計開學後實施）：過去半年來的學習與製作，都是為計畫所開闢的道路。而我們將在 112 學年第一學期正式開放全校師生至堆肥場傾到落葉，不再使用原有的塑膠袋進行集中與丟棄，這也意味著距離我們計畫的成功又邁出了一大步。</p>
未來計畫與運作	<p>作為桃高落葉堆肥計畫開路之先鋒，縱使我們已投入許多心力，卻還是受限於經驗、能力、時間和資源等種種困難，使得部分目標行動仍待後續實現。不過本計畫特別之處，正是在於它的可延續性。透過志工服務社的傳承，留下未來詳盡行動計畫，讓後來的學弟妹有參考和依循的方向。期許數年後，桃園高中能以此成為永續發展的模範學校，透過學生自主性的展現，融合課程並推廣落葉堆肥的背後意涵。</p> <p>1. 堆肥實際運用：</p> <p>(1) 選定區域投放，改善校園土壤，增添綠化。</p> <p>(2) 由志工服務社於校慶進行有機土公益販售，透過包裝宣傳，並與虎頭山假日花市串聯，在推廣永續理念的同時，貫徹志工服務社回饋社會的精神。</p> <p>2. 生態科學探究模板—落葉堆肥製程科學化：</p> <p>(1) 尋求專業，科學記錄經驗數值；並深化理論知識。進行科學研究。</p> <p>(2) 添購科學化設備，及時掌控環境參數並加以調控，加速堆肥產出。</p> <p>(3) 根據理論進行試驗，建置落葉堆肥 SOP，讓後人有明確標準可依循。</p> <p>3. 傳承與永續經營：</p> <p>(1) 融入校本課程、多元選修等，透過規劃教案帶領更多學生理解落葉堆肥，除了滿足新課綱之精神，對環境議題有興趣的學子，也提供一個深入學習的方向。</p> <p>(2) 舉辦互動式活動：對鄰近社區、國中小或者學校教職員工子女進行推廣，及早建立學童的環保意識，同時透過手做激發對環境議題的興趣，深化教育意義。</p> <p>(3) 校內持續傳承：志工服務社的幹部將一代代接手，在任期內維護堆肥場的運作，並且逐步推進目標，讓此專案的價值最大化</p> <p>(4) 與他校師長交流，我們能夠傳播落葉堆肥的理念，並成為後來者效法的典範，對落葉堆肥推廣或相似環保議題的實踐上相當具有意義。</p> <p>4. 多方合作，進行線上環教推廣</p> <p>(1) 透過學校官網與志工服務社社帳公開宣傳，徵集校內好手建置互動式</p>

	<p>網頁(例如：動畫或擴增實境)，配合有獎徵件、自主學習主題等方式，提升學校師生與社區大眾對落葉堆肥場的認識。</p> <p>(2)配合先前校內曾開班之 AR 課程建設 AR 環教場域，讓學習生活化。</p> <p>(3)設計專屬吉祥物以做宣傳推廣。</p>

2023/11/01 綠獎

## 綠獎資訊 —— 第八屆綠獎得獎名單 × 正式出爐



第八屆綠獎複選已於10月下旬完成評分，每個團體、學生與新創單位的都表現得相當優秀，謝謝大家的報告與分享！

經過評審們專業評審與多次討論後，第八屆綠獎得獎名單正式公告如下！



### 【優選】永續校園 — 落葉歸根

- 隊伍名稱：永續校園 — 落葉歸根
- 在校園生活中覺察環境問題，同時擬定企劃、提出方案並說服校方支持參與，並設立樹葉堆肥場、結合食農教育等，都極具意義。鼓勵未來將此建立更完整之操作指南方針，讓此計畫行動得以延續。



### 伍、代結語：

學校邁向智慧化氣候友善校園的願景與看法。

桃園高中，吾家吾園，依山傍水，人文薈萃。故名思義，桃園高中對於桃園這一塊土地有著深深的眷戀；不只是一分情感，也是一分責任。

在這氣候環境變遷越發加據的時代，智慧化氣候友善校園已更形迫切；除了落實日常的

垃圾分類，垃圾減量之外，隨手關電源，低碳行動的力行之外；形塑智慧化更是將來的可行解方案，藉由外部的軟硬體設備的的建置，數據管理，節能開源，可以提升校園對於資源的整合及更有效率的運用。而智慧化的核心始終還是來自於“人”。

首先要讓全體師生了解，極端氣候的迫切性及影響性，產生共識，同校一心，守護這一塊賴以生存的環境。其次，提升效率，整合資源，提出可行方案，滾動式修正，循環經濟型態的學校經營，儘可能避免一次性消費模式，再結合社區參與，讓學校走入社區，社區協助學校形成緊密的夥伴關係，共同照護及成長。最後，深化行為，讓低碳的生活成為日常，隨手作環保，取得與這一塊環境的平衡得以永續發展。