



# 109 年度教育部永續循環校園推動計畫

## 探索計畫 期末報告

### 永續校園整體規劃構想書

縣市：臺中市		學校全銜：臺中市立大甲工業高級中等學校	
計畫團隊聯絡人	姓名(含職稱)：	電話：林重岑	電子信箱：david.lin358@gmail.com
	姓名(含職稱)：	電話：	電子信箱：
	姓名(含職稱)：	電話：	電子信箱：

# 永續校園整體規劃構想書

## 壹、學校教育與經營管理理念篇

### 一、 學校基本資訊

學校基本資料			
學校名稱	大甲高工	創校日期	1937-04-01
總機電話	04-26874132	傳真電話	04-26870804
英文名稱	Taichung Municipal Dajia Industrial Senior High School	郵遞區號	43765
學校地址	臺中市大甲區頂店里開元路71號		
學校網址	<a href="http://www.tcvts.tc.edu.tw">www.tcvts.tc.edu.tw</a>		
教育部代碼	063402		
商業統一編號	56503601		
OID	2.16.886.111.100231		

資料最後異動時間：2018-09-19 21:46:12

## 貳、永續環境基礎篇

(請在具有比例、方位標準之學校平面配置圖/測量圖上繪製以下基礎資料)

### 一、學校在地基礎物理環境資料

- (一) 日照(呈現大區域日照軌跡、影響範圍)：學校四周空曠，無其他陰影，皆為自然日照。
- (二) 降雨(蒐集彙整近年每月與雨量分佈)：大甲在春季時，因受冷暖氣流交會的影響，多氣旋雨，其雨量大小、時間長短，對春耕工作頗有影響，是春雨季節。夏季時西南季風盛行，帶來大量山區的豐沛水氣，再加上颱風等影響，形成炎熱潮濕並多雨的季節。五、六、七、八四個月的降雨量均在 200 毫米以上；四個月合計的雨量高達 1000 毫米以上，約佔全年雨量的三分之二。入秋後由九月下旬至翌年二月，大甲地區盛行東北季風，雨少乾燥，風勢強勁，甚至影響日常生活與農作生產，因此臨海地區於田埂隙地間常見的季風樹林，亦成為大甲田野風光的一項景觀特色。
- (三) 風向調查表(呈現大區域季節風以及主要建築物周遭氣流)：大甲位於台灣中部，屬亞熱帶氣候；年平均氣溫約攝氏 24 度左右。主要受到地理位置與季風的影響，夏季濕熱多雨，冬季乾旱多風，四季變化不一，具有中部海岸平原典型的氣候特徵。海線地區風力強勁是一大特色。

## (四) 校舍建築物基本資料調查表(名稱、年代、構造形式、現況)：

名稱	層數	用途	面積 M2	主要建築材料	使用執照日期	使用執照字號
學藝館	3	專任辦公室及特別教室	1506.9	RC 造	791205	75 建管使字第 5072 號
格物館	1	特別教室	566.96	加強磚造	760727	75 建管使字第 3479 號
力行館	1	教室	406.84	RC 加強磚造	741021	73 建管使字第 2536 號
校史館(愛校樓)	2	校史室	807.3	RC 造	750729	74 建管使字第 4437 號
舊電機大樓 (電工大樓)	2	實習工場	1751.44	RC	740520	74 建管使字第 6 號
資料館 (綜合職能科)	2	綜合科教室	1031.45	加強磚造	760529	75 建管字第 5201 號
機械館	5	機械科科館及實習工場	5929.51	RC 造	890529	87 工建使字第 1269 號
學生活動中心	1	學生活動中心	2859.9	RC 造	761016	75 建管使字第 3247 號
弘道樓	3	辦公室及會議室	2123.43	RC 造	730512	71 建管使字第 4018 號
餐廳	1	學生餐廳	485	RC 加強磚造	741021	73 建管使字第 2536 號
莊敬齋 (職務宿舍)	1	教職員工單身宿舍	190.9	RC 加強磚造	741021	73 建管使字第 2536 號
思賢齋-學生宿舍	3	學生宿舍	627.32	RC 造	740612	73 建管使字第 4354 號
司令台	1	朝會等活動	114.86	RC 加強磚造	760529	75 建管使字第 5202 號
車棚	1	學生腳踏車棚	454.50	鋼架構造	78/11/08	台中縣政府建設局雜項使用執照 78 字 1 號
機械館 (實習工場)	3	實習工場	2416.86	RC 造	811119	75 工建使字第 5202 號
建築館	3	建築科館實習工場	3647.42	RC 造	831006	82 工建使字第 750 號
焚化場	1	焚化場	139.68	加強磚造	831006	83 工建使字第 4896 號
機圖館	3	製圖科館實習工場	2105.64	RC 造	841219	84 工建使字第 1299 號
電機電子館	4	電機電子實習工場	8612.00	RC 造	870729	85 工建使字第 1622 號
教學資源中心	5	辦公室及會議室	4063.76	RC 造	880629	86 工建使字第 1395 號
傳達室	2	傳達室	100.94	RC 造	831104	82 工建使字第 7167 號
學生宿舍	3	學生宿舍	1493.38	RC 造	851125	85 工建使字第 548 號
尊師樓	3	教學大樓	2628.65	RC 造	971211	96 府工建使字第 00294 號
勤學樓	4	教學大樓	3816.85	RC 造	971211	96 府工建使字第 00294 號
涼亭	2	師生休憩空間	119	RC 造	971211	96 府工建使字第 00294 號
風雨走廊	1	連接廊道	215.57	RC 造	104/05/06	104 中都使字第 01076 號

## 二、 校內整體環境資料分析

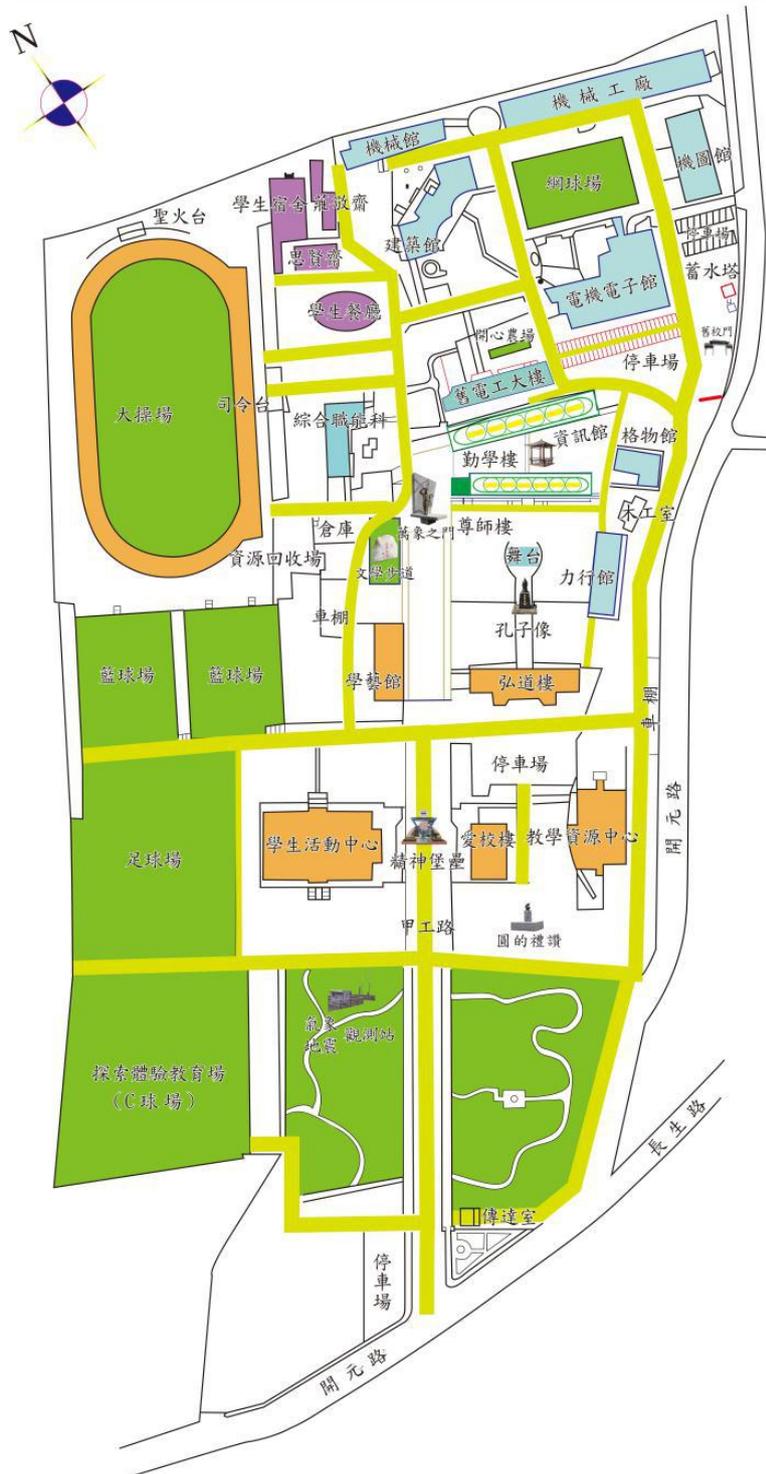
## (一) 建築體與室內學習環境(教室：溫度、濕度、風向、日照、照度)：教室

空間在夏天因為冷氣空調的使用，溫度溼度都受到人為的控制。光線照度也都合於規範。日照偏斜會造成黑板眩光者亦皆裝有窗簾加以調整。

(二) 校內外高程：得利於地勢因素，本校位在鐵砧山麓，地勢較周遭為高，且全校廣達 19 公頃的校地，大多為綠地，綠地下方多為排水性能非常良好的大顆礫石，再加上校地大致上呈現東邊略高於西邊的自然地貌，故大雨時雨水皆能被土地吸收，或沿既有溝渠排水，積水或淹水現象甚為罕見。

(三) 人車動線：主要動線（如圖示）

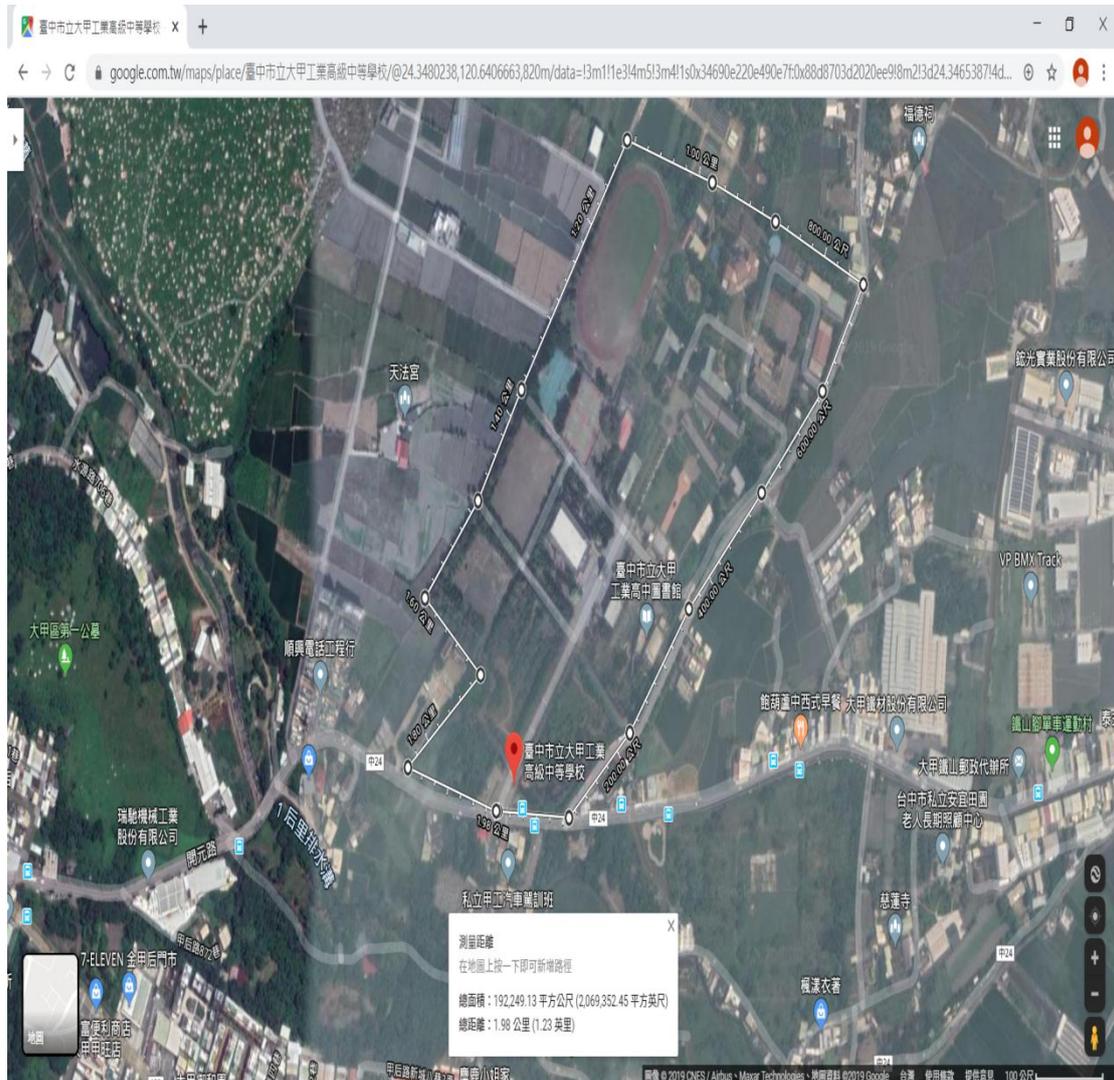
# 大甲高工校園平面圖



(四) 水溝分佈與排水路徑：得利於地勢因素，本校位在鐵砧山麓，地勢較周遭為高，且全校廣達 19 公頃的校地，大多為綠地，綠地下方多為排水

性能非常良好的大顆礫石，再加上校地大致上呈現東邊略高於西邊的自然地貌，故大雨時雨水皆能被土地吸收，或沿既有溝渠排水，積水或淹水現象甚為罕見。

(五) 透水鋪面與不透水鋪面：除建物座落之處以及通行道路之外，大多為綠地、透水面，如下方 google 空照圖示：



(六) 積水區域(可/不可積水區域、實際積水區域)：得利於地勢因素，本校位在鐵砧山麓，地勢較周遭為高，且全校廣達 19 公頃的校地，大多為綠地，綠地下方多為排水性能非常良好的大顆礫石，再加上校地大致上呈現東邊略高於西邊的自然地貌，故大雨時雨水皆能被土地吸收，或沿既有溝渠排水，積水或淹水現象甚為罕見。

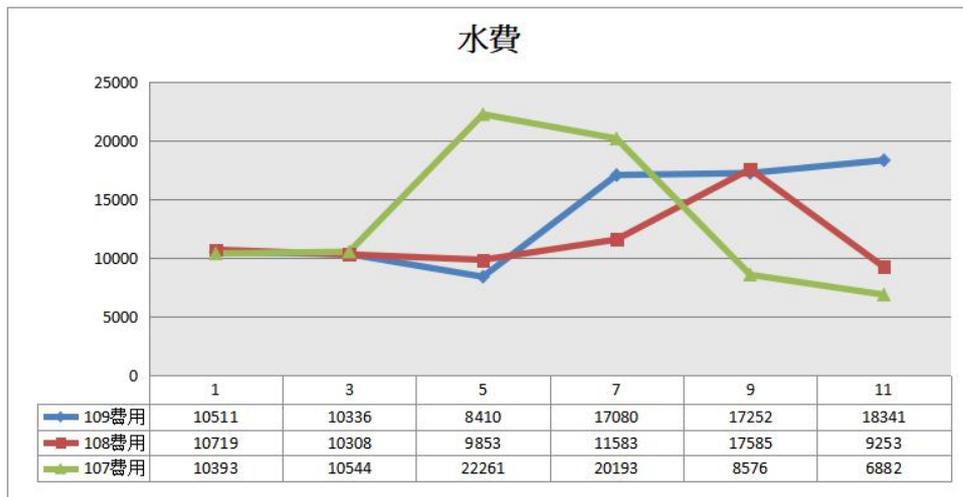
(七) 生態分佈(動植物)：大甲高工地處鐵砧山麓，西臨臺灣海峽，北傍大安溪，南倚大甲溪，東望中央山脈，是一個河海匯集，陸海相接，風雲際會的生態寶地（如圖一所示）。鐵砧山海拔 236 公尺，由大安溪、大甲溪切割而成，是臺灣西部海岸線平原之制高點，與附近火炎山連成一線是臺灣氣候南北的分界線，亦是候鳥回歸北地重要之轉折處，四面八方的氣流在此匯聚，不僅帶來豐沛的雨量，也帶來豐富多元的生態物種，如每年定期遷徙的灰面鵟鷹、紫斑蝶與其他鳥類、昆蟲皆路經鐵砧山地區便是明證。大安溪、大甲溪是兩條東西向的「生態高速公路」，提供「海洋生態系統」與「森林生態系統」之間物種交流的便捷廊道，加速物種的遷徙、繁衍、擴散與生態多樣化。

### 三、學校能資源使用數據分析

#### (一) 水：

1. 近三年水費分析比較：近三年（107~109年）水費變化趨勢（如下圖）。水費飆高皆與管路破損有關，已完成修復。

	1	3	5	7	9	11		
107								
度數	657	668	1397	1259	542	438		107/05 外部水表至學校內部水管破裂
費用	10393	10544	22261	20193	8576	6882	78849	107/07 電機電子館浮球開關損壞
108								
度數	681	652	619	728	1098	582		108/09 外部水表至學校內部水管破裂
費用	10719	10308	9853	11583	17585	9253	69301	
109								
度數	663	651	531	1080	1089	1151		109/07 校外至活動中心水管破裂
費用	10511	10336	8410	17080	17252	18341	81930	109/09 外部水表至學校內部水管破裂 109/11 外部水表至學校內部水管破裂



#### ▲本校近三年（107~109年）水費記錄與變化趨勢圖

2. 若有回收水：水的回收種類？回收量為多少？回收的方法？儲水設備？回收後使用狀況？省水設備(使用者是否有行為改變)？  
無。

#### (二) 電：

1. 近三年電費比較？從中探究學校最高點與最低點的原因？近年夏天氣溫飆高，空調電費也隨之飆高。目前已將教學區已使用十年的定頻冷氣更換為能源效率一級的變頻冷氣。但是隨著冷氣愈

裝愈多，雖然能效提高了，可以預期的是電費仍將微幅上升。近三年（107~109年）電費變化趨勢（如下圖），可明顯觀察到每年11月至次年5月共7個月的時間用電費最低。其餘時間則為用電高峰期。另外，109年度夏天氣溫偏高，除了增設飲水機、新購冷氣之外，亦已將尊師、勤學樓教室原有舊型定頻冷氣移機至實習工場區使用，改善教學或辦公的環境，整體而言全校冷氣增加數量可觀（107年增加51台、108年27台、109年41台冷氣）對電費增加的效果十分顯著（含電費超約的影響）。109年度全年電費346萬，108年全年電費307萬，總電費增加近40萬元。從節能減碳或永續循環校園的角度來說，請大家節約用電，適度關閉非必要的電器、燈具、空調等。另外，未來汰換老舊冷氣、電器、燈具時，會優先考量其節能減碳的效果。

	107	度數	費用	108	度數	費用	109	度數	費用
1		81360	214,482		82080	219,362		81560	220,972
2		82280	216,533		77440	210,022		63760	174,263
3		60160	159,912		65800	176,333		50960	151,168
4		83360	220,192		82800	221,854		78840	218,698
5		76040	206,805		84520	228,998		73560	207,393
6		105880	350,970		93760	255,587		98120	326,005
7		91840	361,626		89200	336,017		108800	481,645
8		76560	279,617		74200	272,248		95800	432,683
9		76880	280,447		73560	275,552		82120	326,306
10		95120	378,043		98200	388,840		113560	486,674
11		83200	226,524		90360	269,301		79640	217,961
12		82920	226,563		77000	211,885		79840	218,981
全年合計		995600	3121714		988920	3065999		1006560	3462749



▲本校近三年（107~109年）電費記錄與變化趨勢圖

2. 省電設備？室內照明迴路改善(使用者是否有行為改變)？再生能源設備分佈狀況？無。

#### 四、邁向永續環境問題分類敘述

透過一、學校在地基礎物理環境資料、二、校內整體環境資料分析、三、學校能資源使用數據分析，從中挖掘學校面臨的困境與問題，透過以下分類進行質量化的敘述。

類別	項目說明	現有狀況與設施	經營管理問題彙整	問題根源及延伸分析	對於所面臨問題的解決方法與對策略	如何透過課程、活動讓師生在校園生活中瞭解
		盤點、分析與功能	設施在使用、維護管理方面的問題...等	經營管理阻礙盤點	多元方法對策	如何引發師生覺知
能源(電)	校園高壓線路改善工程：目前高壓線路在校內鋪設佈線方式已經過完善設計，暫無更動之必要。唯高壓電總站的設施部分已經老舊，依規定每年檢修保養以確保設施的可靠性與用電安全。					
資源 (水、土、生態)	有關校園植物持續努力的重點工作：1) 冬季早期拉水管或設置固定管路澆水。2) 剷除小花蔓澤蘭等會傷害既有植栽的強勢物種。3) 病樹照護與列管並兼顧植物生命周期代代相承與疏枝的自然節律。4) 枯木移除，避免突然斷裂或傾倒對人員及行經車輛造成危險。5) 除草工作主體委外，部分搭配工友人力。6) 遮蔽路燈者適度修剪。7) 蚊子棲地適度修剪。8) 影響師生安全與車輛停放及通行者適度修剪。9) 以低養護人力、低耗能為原則。10) 因本校位在臺中海線，植栽位置與樹種應考量防風林的概念。11) 結合永續循環校園計畫，引進專家學者到校輔導諮詢，108 學年度迄今感謝洪耿煌老師攘袖相助，除盤點完成全校植栽數量，並建置完成教學區的植物介紹共 76 種（網址： <a href="https://bit.ly/3oOFliZ">https://bit.ly/3oOFliZ</a> 建議使用電腦觀看，如果使用手機請旋轉為橫式畫面可取得較佳觀看效果），藉此本校師生能夠按圖索驥，輕易的認識 50 種以上本校常見的植物。					
衛生 (室內外學習環境)	夏天師生反應蚊蟲咬人的對策：1) 減少小黑蚊的棲地。2) 清理積水容器。3) 水溝疏通清淤，並加強打掃清潔。4) 雜草叢生、近地枝葉太茂盛須持續清理。5) 如有因水管管路破損造成的潮溼將盡速修復。					

<p><b>安全 災害</b></p>	<p>校園夜間照明的檢討：</p> <p>(一) 目前夜間照明多數由定時器控制，少部分則採光感式。目前遇到的困難包括定時器設定的時間會跑掉，可能是有人為因素、也可能是定時器故障，已請警衛每天 20:00 夜間巡邏校園時留意路燈是否有依時段正常點亮，並回報給總務處的陳技士。</p> <p>(二) 住宿生動線：改善從校門口經木棉道至學生活動中心，經學藝館側人行通道、文學步道、萬象之門、餐科前東側道路至宿舍區的夜間照明。</p> <p>(三) 機械科選手住宿生動線：改善從舊校門到機圖館，經機械科舊館、CNC 工場區至建築館後方，前往宿舍的夜間照明。</p> <p>(四) 進修部動線：改善從勤學樓到舊電工大樓的照明。改善長頸鹿前方道路照明。改善從力行館，經資訊科館、電機電子科館停車場、到建築科與機械科及製圖科沿線夜間照明。</p>
<p><b>其他：如教育、管理、人力、制度...等</b></p>	<p>夏天師生反應蚊蟲咬人的對策：1) 減少小黑蚊的棲地。2) 清理積水容器。3) 水溝疏通清淤，並加強打掃清潔。4) 雜草叢生、近地枝葉太茂盛須持續清理。5) 如有因水管管路破損造成的潮溼將盡速修復。</p>

## 五、永續環境規劃藍圖：陳述問題點、改善先後順序以及所有可能策略

透過具有比例、方位標準之學校平面配置圖/測量圖上，陳述其四、邁向永續環境問題面臨的困境與問題，同時思考其改善的優先順序以及可能可以從何處尋求資源。

## 叁、永續發展教育篇

### 一、學校本位課程簡介

(一) 部定課程：詳如本校總體課程計畫，網址：<https://bit.ly/36ATARw>。

(二) 校訂課程（能以架構圖以及說明呈現）：詳如本校總體課程計畫，網址：<https://bit.ly/36ATARw>。

### 二、永續發展概念融入之構想

(一) 融入部定課程構想：無。

(二) 在校訂課程中的脈絡（能以架構圖以及說明呈現）：無。

### 三、學校永續發展教育藍圖：整合部定課程、校訂課程之永續發展教育藍圖

透過上述彙整，希冀可以提出學校未來可能可以發展的永續發展教育藍圖。

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	透過探索後與學校連結
	目標 1：消除貧窮 ● 弱勢學生整體關照 ● 品德教育	為清寒學生辦理聯合勸募。
	目標 2：消除飢餓 ● 食農教育，延伸至糧食浪費 ● 環境教育	中午辦理團膳。 本校綜合科轉型為餐飲服務科。

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	透過探索後與學校連結
<p><b>3</b> GOOD HEALTH AND WELL-BEING</p> 	<p>目標 3：良好健康與福祉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 校園內生活、學習品質與健康</li> <li>● 健康與體育教育</li> </ul>	<p>體育課程、體適能、手球隊、籃球隊、棒球隊。</p> <p>改善校園環境衛生與安全。</p>
<p><b>4</b> QUALITY EDUCATION</p> 	<p>目標 4：優質教育</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學校教育的品質促進，延伸連結至新課綱實施</li> <li>● 創新教育</li> </ul>	<p>積極推動新課綱。</p>
<p><b>5</b> GENDER EQUALITY</p> 	<p>目標 5：性別平等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 連結環境關懷性別平等教育</li> </ul>	<p>營造友善校園環境，落實性別平等</p>
<p><b>6</b> CLEAN WATER AND SANITATION</p> 	<p>目標 6：潔淨水與衛生</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 水資源教育、對於水的全盤了解</li> <li>● 環境教育</li> </ul>	<p>改善校園環境衛生與安全。</p> <p>廁所堵塞問題、沖水。</p> <p>定期維護飲水機、更換耗材與汰換更新。</p>
<p><b>7</b> AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY</p> 	<p>目標 7：可負擔的潔淨能源</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 能源教育</li> </ul>	<p>研討改善宿舍熱水與冷氣的循環，評估更換熱泵熱水器的可能性。</p>
<p><b>8</b> DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH</p> 	<p>目標 8：尊嚴就業與經濟發展</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 循環經濟新概念與在地產業</li> <li>● 生涯規劃教育</li> </ul>	<p>本校願景「成為工業技術的領航學校」，成就高感性、高體會的未來人才。</p>

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	透過探索後與學校連結
<p><b>9</b> INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE</p> 	<p>目標 9：產業創新 與基礎設施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 校內創新設施以及對於基礎設施了解</li> <li>● 科技教育;資訊教育</li> </ul>	<p>智慧居家教室 自造者課程 BIM 課程</p>
<p><b>10</b> REDUCED INEQUALITIES</p> 	<p>目標 10：減少不平等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 校園霸凌、環境公平正義</li> <li>● 人權教育</li> </ul>	<p>落實校園霸凌防治與資源回收  環保志工隊得獎</p>
<p><b>11</b> SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES</p> 	<p>目標 11：永續城市 與社區</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學校與社區的連結與關係</li> <li>● 防災教育;安全教育</li> </ul>	<p>提供社區民眾生活休憩與辦理各項集會活動、運動會之場地借用，並維持良好之學校與社區關係</p>
<p><b>12</b> RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION</p> 	<p>目標 12：負責任的 生產與消費</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 零廢棄概念</li> <li>● 家庭教育</li> </ul>	<p>大甲高工員工消費合作社落實健康飲食與垃圾減量之政策，並且屢屢獲得內政部全國績優合作社之獎勵</p>
<p><b>13</b> CLIMATE ACTION</p> 	<p>目標 13：氣候行動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 氣候變遷;環境變遷</li> <li>● 環境教育</li> </ul>	<p>無</p>
<p><b>14</b> LIFE BELOW WATER</p> 	<p>目標 14：水下生命</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 溪流、河川、海洋教育</li> <li>● 海洋教育</li> </ul>	<p>無</p>
<p><b>15</b> LIFE ON LAND</p> 	<p>目標 15：陸域生命</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 生態教育、校園內的生態環境</li> <li>● 環境教育</li> </ul>	<p>校地綠覆率相當高，從 Google 空照圖可知（第 2 頁）。</p>

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	透過探索後與學校連結
<p><b>16</b> PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS</p> 	<p>目標 16：和平正義與制度</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 校內環境政策、環境行動</li> <li>● 法治教育</li> </ul>	<p>無</p>
<p><b>17</b> PARTNERSHIPS FOR THE GOALS</p> 	<p>目標 17：夥伴關係</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 國際教育</li> </ul>	<p>大甲高工持續辦理國際教育，並於 108 學年度正式成立學生社團「國際教育社」</p>

## 肆、計畫執行歷程：需提供照片及文字說明

### 一、校園植物盤查增能研習課程



說明：講師帶領走讀觀察校園植物



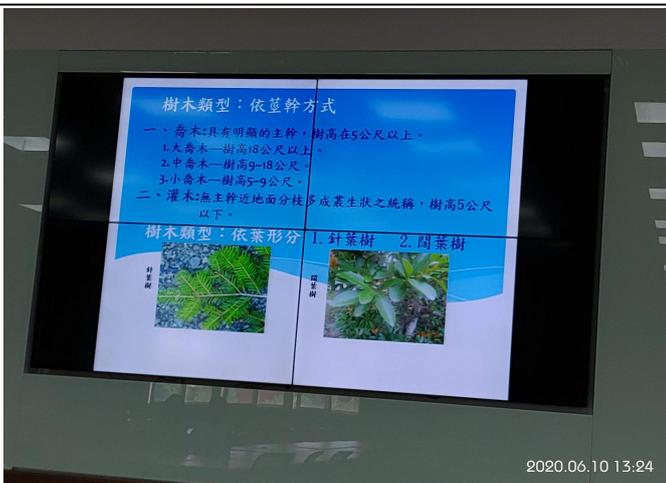
說明：講師帶領走讀觀察校園植物



說明：講師帶領走讀觀察校園植物



說明：校園植物研習課程一隅



說明：校園植物研習課程一隅



說明：校園植物研習課程一隅



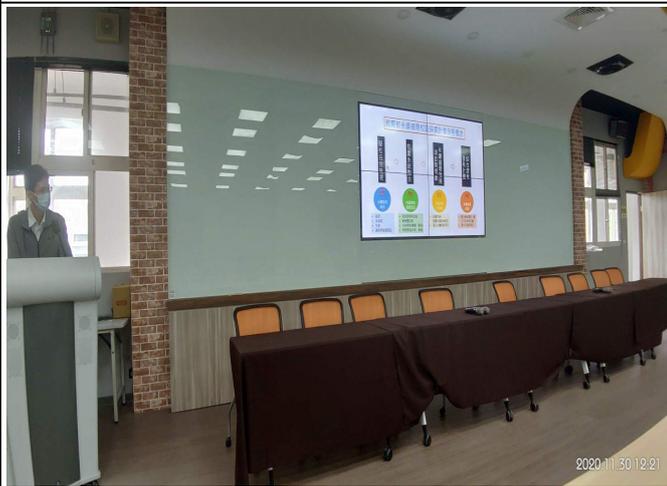
### 三、 校內期末成果發表



說明：會場展示海報與成果冊



說明：校長與專家委員剪影



說明：游瑋森老師簡報



說明：會場一隅

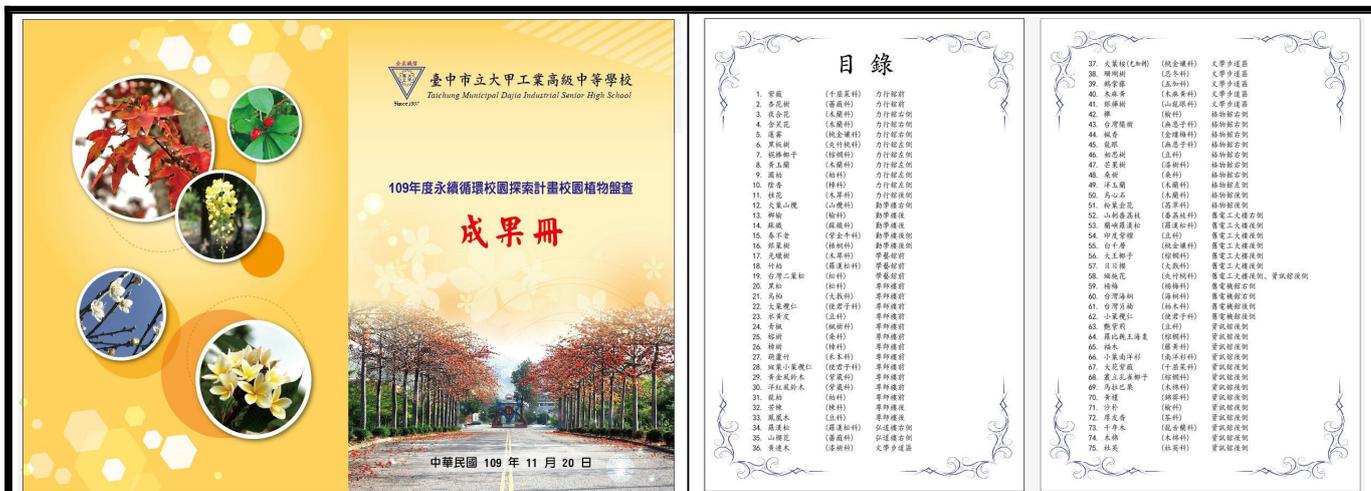


說明：成果展會場互動



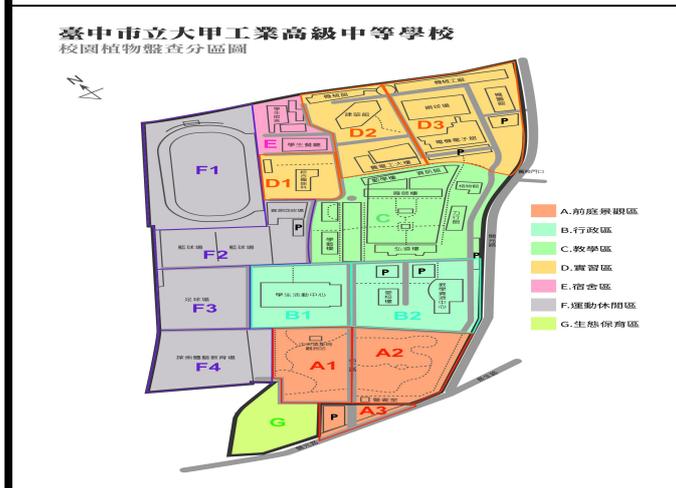
說明：專家剪影

#### 四、校園植物盤查成果冊



說明：校園植物盤查成果冊封面

說明：校園植物盤查成果冊目錄



說明：校園植物盤查分區平面圖



說明：校園植物盤查內頁（示例）

#### 伍、結語：

藉由邀請植物生態專家定期協助本校進行「校園生態調查與校樹健康諮詢」，並辦理相關研習活動；藉由調查校園植物、病樹資料建檔來保護與促進校園植物生態系統的永續利用，提高綠覆率、增加淨化空氣、提高土壤保溼能力、維護校園生物多樣性。

課程方面，本校自 109 學年度起建築科二年級學生將全面實施校本特色課程-「建築資訊模型」(簡稱 BIM)，課程是以建築 3D 數位建模方式來模擬相關規劃案之設計，提供各端參考及應用。該課程是現今建築產業之新興科技，亦能符應 108 新課綱之特色課程及務實致用精神。

本校為一所工業高級中等學校，設有建築群、電機電子群群科，歷年來在課程教學方面都有傑出成就，推動 SDGs 時能夠在課程上有所發揮，例如建築科的「建築資訊模型 BIM 課程」、電群的航測課程等，皆能協助盤點本校基礎環境現況，並針對校園環境問題，在課程的基礎上，另闢蹊徑並深耕與發展本校成為一所永續循環校園。