109 年度教育部永續循環校園推動計畫

探索計畫 期末報告

<table>
<tr><td colspan="2">縣市：桃園市</td><td>學校全銜：桃園市立龜山國民中學</td></tr>
<tr><td rowspan="3">計畫團隊聯絡人</td><td colspan="2">姓名(含職稱)：教務主任　潘菁瑩
電話：033205681*210　電子信箱：gs179@mail.gsjh.tyc.edu.tw</td></tr>
<tr><td colspan="2">姓名(含職稱)：衛生組長　何甜夢
電話：033205681*313　電子信箱：gs211@mail.gsjh.tyc.edu.tw</td></tr>
<tr><td colspan="2">姓名(含職稱)：
電話：　電子信箱：</td></tr>
</table>

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

校名：桃園市立龜山國民中學	地址：桃園市龜山區自強西路 66 號
學校年資：15	班級數：42
學校網址：http://163.30.42.16	老師人數：100　　學生人數：1125
是否為縣市政府指定之防災避難中心	■是　　□否
執行過探索計畫幾年	■從未執行過　　□第_____年

學校簡介

說明：

晨間的陽光灑在南崁溪上 ，又到了一年中最熱鬧的時節，大白鷺、夜鷺、小白鷺等夥伴紛紛起身，捕魚、嬉鬧、遊玩、不時轉頭與夥伴聊聊，片片的陽光灑落虎頭山腳，混合著馬路上一棵棵排列整齊的小葉欖仁，此時鐘聲悠揚的響起，龜山國中的孩子們，開始了一天忙碌的生活。

桃園市立龜山國中，位於南崁溪上游，鄰近工業區以及市區，這兒曾是眷村，隨著村民遷村、龜山工業區的發達使得人口移動而組成不同的族群，目前學生來源包含原住民、新住民學生以及閩、客族群，多數家長為維持家庭生活而忙於工作，無法挹注太多時間給孩子，影響所及，家長繁忙的工作造就被忽略的家庭孩子，多數學子學習能力以及意願低落，來自於學力刺激的不足，學力表現不佳，爰此，本校教師透過各項會議討論如何運用本校前溪後山的絕佳地理位置、並於不忘本下，用更多元、豐富的在地課程觸發孩子的學習動機，讓本校孩子願意學習。

學校自創校即有多項優良傳統活動-靜靜閱讀、語文活動、英語歌曲競賽、路跑、舞蹈、以及多元社團等活動 ，上述活動在發掘孩子天賦之餘希望提升學習力；近幾年隨著課程綱要的啟動，我們更發現校內活動與課程相互連節的重要性，因此部分教師開始組成社群，加上行政協助推行，進行各類課程設計及推展，希望藉由課程結合校園環境，讓孩子自發、互動、學習，成為一個有國際觀的龜山人。

學校平面配置圖

二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

SDGs 17 項指標	SDGs 連結 臺灣教育脈絡參考	與學校關聯說明(簡述即可)
目標 1：消除貧窮 終結全球各地所有類型的貧窮	弱勢學生整體關照	學校對弱勢學生給予多方協助，避免學生因貧窮因素導致無法學習。
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	食農教育，延伸至糧食浪費	本方案藉由產地到餐桌概念，告訴同學食物的珍貴，並避免浪費。
目標 3：健康與福祉 確保健康的生活，促進所有年齡層人民的幸福	校園內生活、學習品質與健康	魚菜共生池中蔬菜的種植與有機農法之差異，該如何才能確保種植過程為有機且無毒的環境。

目標 6：淨水與衛生 確保水與衛生設施的可用性與永續性	水資源教育、對於水的全盤了解	藉由水的品質監控了解淨水之方式
目標 13：氣候行動 採取緊急行動對抗氣候變遷及其影響	氣候變遷、環境變遷	空氣品質監控或溫濕度儀探測了解氣候變遷與人類的關係。
目標 14：海洋生態 保存和永續利用海洋、海域和海洋資源才促進永續發展	海洋教育	魚菜共生提供水域生態環境，藉由養殖了解如何達成永續發的水域生態環境。

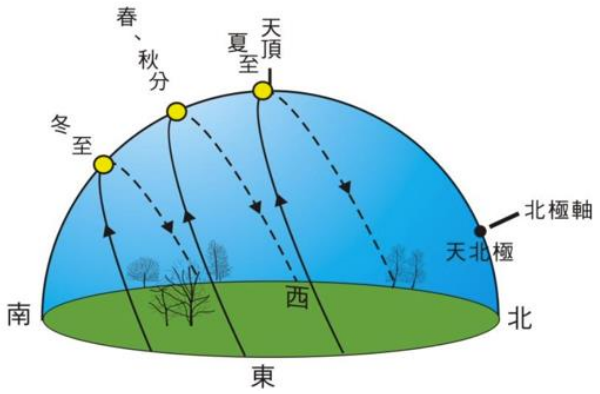
三、學校經營管理永續性構想

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)



(二) 降雨(蒐集彙整近年每月與雨量分佈)

2018

2019

2020

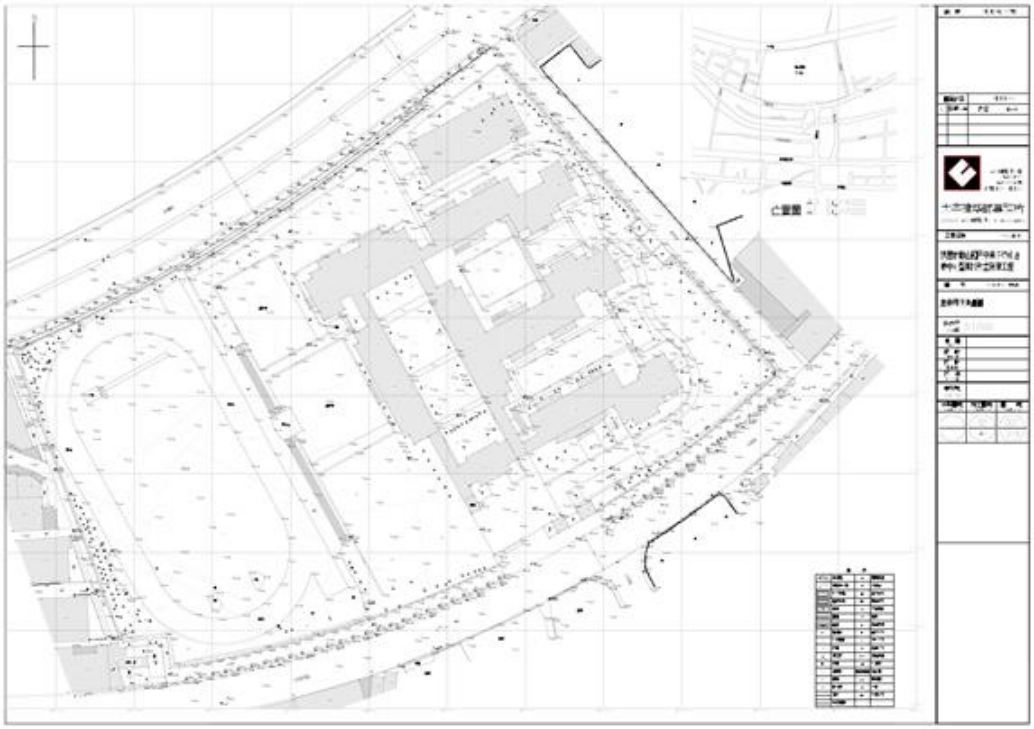
(三) 校舍建築物基本資料調查表(名稱、年代、構造形式、現況)

校舍建築物基本資料

項次	建物名稱	取得年	構造形式	現況
1	迎曦樓	93	鋼筋RC	良好使用中
2	勤學樓、修德樓	94	鋼筋RC	良好使用中
3	龜山樓、永新樓	97	鋼筋RC	良好使用中
4	司令台	99	鋼筋RC	良好使用中
5	新迎曦樓	105	鋼筋RC	良好使用中
6	多功能活動中心	109	鋼筋RC	良好使用中
7	棒球隊宿舍	109	鋼筋RC	良好使用中
8	雨遮儲藏室	109	鋼筋RC	良好使用中
9	光峰非營利幼兒園	109	鋼筋RC	良好使用中

二、校內整體環境資料分析

(一) 校內外高程



(二) 水溝分佈與排水路徑

三、學校能資源使用數據分析

(一) 水：

1. 近三年水費分析比較？

學校：桃園市立龜山國民中學				106年8月起用水情形一覽表						水號：25689610907(校區)			
月份	106年8月	106年9月	106年10月	106年11月	106年12月	107年1月	107年2月	107年3月	107年4月	107年5月	107年6月	107年7月	TOTAL
計費用水期間	0621-0720	0721-0821	0822-0920	0921-1020	1021-1121	1122-1220	1221-0118	0119-0221	0222-0321	0322-0420	0421-0521	0522-0620	
本期度數	1514	1688	1990	2393	2465	2189	2133	1999	2136	2669	2099	898	
本期日平均度數	50.47	52.75	66.33	79.77	77.03	75.48	73.55	58.79	76.29	88.97	67.71	29.93	
去年同期日平均度數	41.10	31.75	37.80	36.93	46.06	43.75	48.31	30.84	63.55	76.48	67.03	57.06	
水費	11,482	12,761	14,980	17,942	18,472	16,443	16,031	15,047	16,053	19,971	15,782	6,954	181,918
代徵費	6,467	7,211	8,502	10,225	10,533	9,352	9,113	8,540	9,126	11,404	8,968	3,834	103,275
總金額	17,949	19,972	23,482	28,167	29,005	25,795	25,144	23,587	25,179	31,375	24,750	10,788	285,193
排放CO2量(公斤)	230	257	302	364	375	333	324	304	325	406	319	136	
月份	107年8月	107年9月	107年10月	107年11月	107年12月	108年1月	108年2月	108年3月	108年4月	108年5月	108年6月	108年7月	TOTAL
計費用水期間	0621-0723	0724-0821	0822-0919	0920-1018	1019-1121	1122-1219	1220-0118	0119-0220	0221-0321	0322-0419	0420-0520	0521-0619	
本期度數	686	796	1041	1032	1128	887	832	715	788	1024	1267	1350	
本期日平均度數	20.79	27.45	35.90	35.59	33.18	31.68	27.73	21.67	27.17	35.31	40.87	45.00	
去年同期日平均度數	50.47	52.75	66.33	79.77	77.03	75.48	73.55	58.79	76.29	88.97	67.71	29.93	
水費	5,396	6,204	8,005	7,939	8,645	6,873	6,469	5,609	6,146	7,880	9,666	10,276	89,108
代徵費	2,927	3,397	4,445	4,406	4,817	3,787	3,551	3,052	3,364	4,373	5,411	5,766	49,296
總金額	8,323	9,601	12,450	12,345	13,462	10,660	10,020	8,661	9,510	12,253	15,077	16,042	138,404
排放CO2量	111	129	169	167	183	144	135	116	128	166	205	219	
月份	108年8月	108年9月	108年10月	108年11月	108年12月	109年1月	109年2月	109年3月	109年4月	109年5月	109年6月	109年7月	TOTAL
計費用水期間	0620-0719	0720-0822	0823-0919	0920-1023	1024-1122	1123-1219	1220-0116	0117-0219	0220-0320	0321-0420	0421-0520	0521-0619	
本期度數	920	1020	1460	2118	1109	952	922	751	953	992	1040	1029	
本期日平均度數	30.67	30.00	52.14	62.29	36.97	35.26	32.93	22.09	31.77	32.00	34.67	34.30	
去年同期日平均度數	20.79	27.45	35.90	35.59	33.18	31.68	27.73	21.67	27.17	35.31	40.87	45.00	
水費	7,116	7,851	11,085	15,921	8,505	7,351	7,131	5,874	7,358	7,645	7,998	7,917	101,752
代徵費	3,928	4,355	6,236	9,050	4,735	4,064	3,936	3,206	4,069	4,235	4,441	4,393	56,648
總金額	11,044	12,206	17,321	24,971	13,240	11,415	11,067	9,080	11,427	11,880	12,439	12,310	158400
排放CO2量	147	163	234	339	177	152	148	120	152	159	166	165	
月份	109年8月	109年9月	109年10月	109年11月	109年12月	110年1月							TOTAL
計費用水期間	0620-0720	0721-0821	0822-0921	0922-1022	1023-1123	1124-1221							
本期度數	1162	575	849	1014	1325	1324							
本期日平均度數	37.48	17.97	27.39	32.71	41.41	47.29							
去年同期日平均度數	30.67	30	52.14	62.29	36.97	35.26							
水費	8,895	4,580	6,594	7,807	10,093	10,085							48,054
代徵費	4,962	2,453	3,624	4,330	5,660	5,655							26,684
總金額	13,857	7,033	10,218	12,137	15,753	15,740	0	0	0	0	0	0	74738
排放CO2量	186	92	136	162	212	212							

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)？

(1) 雨水回收：作為沖馬桶之水

(2) 回收方式：回收至頂樓之貯水槽，管線流至各樓層馬桶水箱，做為抽水馬桶之用水。

(3) 回收使用頻率高。

(4) 省水設備節省學校水費，也供師生討論如何讓學校更省水。

(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？

學校：桃園市立龜山國民中學				106年8月起用電情形一覽表						電號：04-12-6297-15-6			
月份	106年8月	106年9月	106年10月	106年11月	106年12月	107年1月	107年2月	107年3月	107年4月	107年5月	107年6月	107年7月	TOTAL
契約容量	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	
收費度數	91	95	98	95	96	90	94	79	96	93	97	95	
用電度數	29,200	33,840	54,360	40,640	39,440	36,360	33,480	21,280	38,960	35,320	51,000	44,320	458,200
電費(元)	95,558	128,377	213,451	136,701	109,360	100,359	95,666	64,297	105,549	100,490	177,050	169,888	1,496,746
最高瓦數	138	219	266	242	150	152	134	129	142	155	254	235	
超約附加費	0	25,490.4	57,018	30,542.7	0	0	0	0	0	0	36,551.1	36,223.2	185,825.4
上月申請補償金額	6,000	9000	0	1,000	0	0	0	0	0	0	7,000	6,000	29,000.0
月份	107年8月	107年9月	107年10月	107年11月	107年12月	108年1月	108年2月	108年3月	108年4月	108年5月	108年6月	108年7月	TOTAL
契約容量	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	
收費度數	89	93	94	75	72	74	87	86	80	81	83	85	
用電度數	29,760	33,960	47,040	40,040	37,560	36,080	29,240	26,640	35,120	38,680	43,120	43,520	440,760
電費(元)	99,542	120,063	176,729	114,992	108,688	104,244	84,648	79,847	99,257	121,627	121,618	175,249	1,406,504
最高瓦數	147	197	240	152	152	143	122	126	142	203	196	244	
超約附加費	0.0	10732.8	39577.2	0	0	0	0	0	0	11015.4	7510.5	42260.4	111,096.3
上月申請補償金額	3,000.0	7,000	5,000	0	0	0	0	0	0	1000	3,000	12,000	31,000
月份	108年8月	108年9月	108年10月	108年11月	108年12月	109年1月	109年2月	109年3月	109年4月	109年5月	109年6月	109年7月	TOTAL
契約容量	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	215	270	
收費度數	70	60	78	79	66	66	58	90	97	98	98	99	
用電度數	36,360	35,040	48,320	47,560	38,200	37,080	33,280	24,320	41,760	38,240	49,440	43,200	472,800
電費(元)	134,863	152,597	223,200	153,420	110,001	108,991	96,043	69,895	116,754	106,861	142,253	228,112	1,642,990
最高瓦數	203	235	294	224	162	130	143	128	167	165	220	302	
超約附加費	14757.6	36223.2	75800.4	21530.1	0	0	0	0	0	0	7410.3	41336.1	197057.7
上月申請補償金額	15000	9000	15,000	4,000	0	0	0	0	0	0	33000	87820	163,820
月份	109年8月	109年9月	109年10月	109年11月	109年12月	110年1月						109年疫情停課期間，6月電費因預估	TOTAL
契約容量	270	270	270	270	270	270							
收費度數	98	95	99	95	97	97							
用電度數	47,920	37,480	58,480	43,080	42,680	45,920							275,560
電費(元)	156,461	126,106	198,244	125,929	116,266	124,494							847,500
最高瓦數	297	234	294	165	165	157							
超約附加費	0	0	5366.4	0	0	0							5366.4
上月申請補償金額	48,000	17,000	61,000	0	0	0							126,000

109年電費84

109年儲值24

(1)暑期(7.8 月)電費較高，推測為夏季冷氣電費較高，自 109 學年度全校安裝冷氣後，電費亦提升不少，全校師生開始討論如何降低電費。

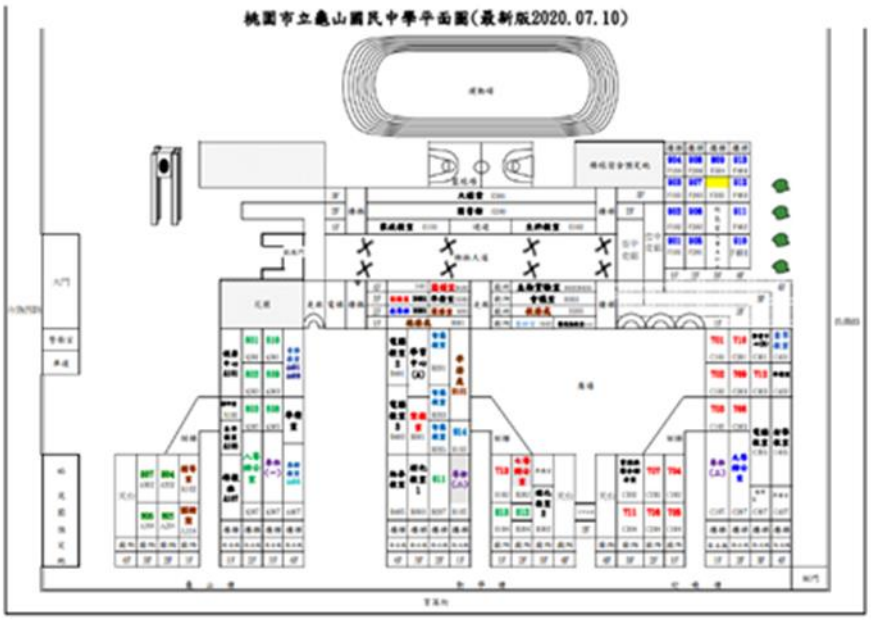
2. 省電設備？室內照明迴路改善(使用者是否有行為改變)？再生能源設備分佈狀況？

(1) 燈光改用感應式燈，減少電量消耗。

(2) 屋頂皆安裝太陽能板，將太陽能轉化為電能。

四、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。



參、永續發展教育篇

一、學校本位課程簡介

（一）校園環境

本校位於南崁溪以及虎頭山中間，前有南崁溪四季提供不同的生態美景，後有虎頭山提供豐富的戶外教育環境，座落在此的龜山國中，即使於如此生態豐富的兩大天然景中間，然有許多環境教育實施上的困境：

1. 南崁溪上游工廠汙染：學生於實施南崁溪踏查時常發現溪水顏色有異，礙於無其他檢測工具無法找出汙染環境兇手，造成對環境即使覺知亦不了了之。
2. 學校於山邊，孩子對於水域環境生態較不熟悉，校內亦無生態水池可供學生觀察以及學習。
3. 學校每逢大雨時積水嚴重，排水問題待改善。

（二）學生學習

1.學生對環境覺知度低：3C 世代對環境改變較無感，如何提升學生對環

境的敏感度，讓學生體會環境變遷對生活周遭的影響，實為困難的事。

2.學生學習力低落：學區家庭多為低社經背景，孩子的文化刺激較少，相對學習力較其他市區孩子低落，藉由多元課程提升學生學習力，亦為學校努力之方向。

（三）社區簡介

學校附近社區皆與學校保持良好關係，校園亦常開放為居民運動場所，若能結合水耕蔬菜，連結社區專家人士，必能與社區一同共學成長。

(四)綜合上述，學校教師運用巧思將這些問題融入課程中，於部定以及校訂課程中讓學生發揮所學，改善環境。

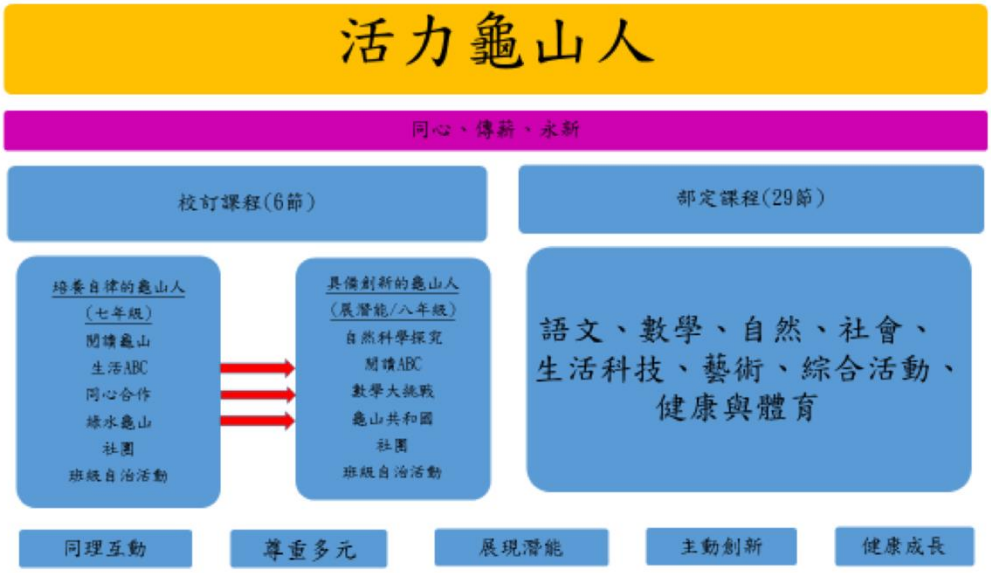
(1)部定課程：環境教育融入各領域課程：

自然領域：生物課了解生態循環以及永續環境教育。

社會領域：了解人與社會之關聯，人口增加對環境的影響。

國文領域：經由對環境的覺知了解人與自然之關聯。

(2)校定課程（能以架構圖以及說明呈現）



校訂課程~綠水龜山（食農教育魚菜共生課程）

(一)食農教育：從產地至餐桌的連結，希望藉由蔬菜種植體會粒粒皆辛苦

的種植過程，也藉由有機農法的實地體驗了解人與環境之關聯，更藉由蔬菜種植提升學習成就感。

(二)生態循環鏈結：魚菜共生為生態循環中「氮」循環的重要示範，若能實體呈現魚菜共生的示範案例，相信更能提升學生學習力。

(三)能源循環再利用：運用水循環以及氮循環特性建造魚菜共生池，學生可經由實作體驗並探究如何讓魚菜共生池維持生態平衡。

(四)校園微改造：待生態區於穩定，學生可探究下一步，如何在寒暑假中亦可以維持共生池平衡，結合 STEM 課程製作自動澆肥器或自動清魚池器，並討論是否可將抽水機改造為太陽能板充電，讓能源循環利用。

(五)另外學生可於自然課程亦可探究自然農法，運用堆肥製作種植蔬菜所需肥料。

校訂課程~南崁溪踏查課程

(一) 藉由學校附近南崁溪踏查並定期檢測水質，若有異常時亦可探究原因並視情況報告環保局。

(二) 調查南崁溪生態系的空氣指標。

藉由空氣品質監測器監控南崁溪附近空氣品質，了解所在環境空氣品質狀況，並討論如何提升空氣品質。

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	透過探索後與學校連結
2 ZERO HUNGER	目標 2：消除飢餓 ● 食農教育，延伸至糧食浪費 ● 環境教育	藉由農業種植了解食物資源可貴，落實食農教育
3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING	目標 3：良好健康與福祉 ● 校園內生活、學習品質與健康 ● 健康與體育教育	校內環境空氣品質以及魚菜農園水質檢測，讓學生探測周遭環境
5 GENDER EQUALITY	目標 5：性別平等 ● 連結環境關懷 性別平等教育	

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	透過探索後與學校連結
	目標 6：潔淨水與衛生 ● 水資源教育、 對於水的全盤了解 ● 環境教育	農地水質檢測、南崁溪調查水質，對水域環境多所了解。
	目標 12：負責任的 生產與消費 ● 零廢棄概念	從產地到餐桌課程連結，甚至課程後銷售方式皆結合課程。
	目標 14：水下生命 ● 溪流、河川、海洋教育 ● 海洋教育	南崁溪踏查連結河川水資源教育魚菜共生結合漁業課程，了解水產養殖之不易

肆、計畫執行歷程：需提供照片及文字說明

一、大事記

時間	發現問題	透過工作坊或討論聚焦	提出解決問題的策略	融入課程或活動設計
109.05	校園空水泥地，雨天排水不良，可作空間規劃	討論水泥地可行規劃	1. 討論魚菜共生系統結合生態學習 2. 建置於菜共生系統，申請計畫。	魚菜融入永續課程
109.06	校園環境夏天炎熱	水泥地上種植植物可降低環境溫度	建置溫室農園	規劃建置溫室
109.09	水泥地魚桶使用塑膠桶易壞	是否有其他材質較塑膠桶方便	直接建置水泥池	如何美化水泥池
109.10	植床、管線易漏水	漏水原因	找出漏水點並加以補強	如何補強漏水
(可自行增補…)				

二、增能活動(參訪、工作坊…)

教師增能研習

研習時間：109.12.01

研習主題：魚菜共生系統於教學上的運用

活動照片：

教師研習：教師研習：魚菜共生於教學上的運用

教師研習：專業講師講解魚菜系統及融入課程

三、教學活動(配合盤點…)

照片說明：原本農地荒涼一片且夏季炎熱，經討論決定建置溫室農園

照片說明：教師討論後決定建造實習農園，打造舒適環境

照片說明：師生一同排定植床，認識溫室農園
找出漏水點，尋找問題並解決問題。

照片說明：魚菜系統建置以及課程資料查詢

照片說明：植床排定，清潔打掃，討論可種植水耕植物為何

照片說明：建造前教師討論如何融入課程

照片說明：教師討論各池用途以及討論如何融入課程

照片說明：觀察並紀錄水質，分析水質異常原因

四、其他(課程討論、盤點討論…)

伍、代結語：

針對永續校園整體規劃構想書，學校邁向永續發展的願景與看法。

一、持續朝永續邁進：改造校園環境第一步，對於廢棄土地的改造大變身，成為課程的園地，學生的實習農園。

二、魚菜共生朝永續經營管理，各項管理融入課程：魚菜共生為跨域課程，運用種植以及收成的成就提升學生學習興趣，藉由各項課程融入，了解實習農地的運作，培養愛鄉土的情懷。

三、藉由觀察水質、空氣品質，讓學生更了解所在環境：藉由溫室空氣品質及水質檢測，不僅讓學生更了解所在的土地環境狀況，也可針對環境問題加以探究，並藉由探究問題逐漸養成科學素養。

四、藉由環境排水、品質改善，提升空氣品質，加深學生對土地的連結，打造永續的校園。