



111年度

永續循環校園探索計畫

宜蘭縣三星國中

報告人：張輝志

112/01/18

大綱

CONTENTS



1

三星國中簡介

2

探索校園發現問題

3

執行方案規劃

4

執行成果

01

PART 01

第一部分

三星國中簡介

學校現況



1 班級數：
12班（含體育班3班）。

2 學校人數：
學生數235人、教職員工48人。

年級	七年級	八年級	九年級	合計
班級數	4	4	4	12
學生人數	63	90	82	235

▲2022.11.18統計

3 地理位置：

- ★ 三星鄉市區中心
- ★ 蘭陽平原地勢最高處
- ★ 山環水繞、雄踞蘭陽



勇於承擔，超越領先

110宜蘭縣中小學推廣及發展能資源永續利用計畫

109-111教育部永續循環校園探索計畫

109-111創造性思維暨21世紀核心素養研究基地學校

109-112三星製造未來假日學校-中輟預防

107-108全縣雙語海洋教育推動學校

107-111年宜蘭縣環教基金專案計畫

111年未來素養學堂種子學校

106-112環保署臺美生態學校東區輔導校長

107-112年宜蘭縣生命教育中心學校

106-111年本土語教育推動學校

102-112年宜蘭縣三星鄉樂齡學習中心

行政院農委會水土保持局第一屆及第五屆水土保持酷學校&110-111示範基地

107-111世界機關王宜蘭縣推動學校

108-112年環境教育議題小組及輔導團學校

108-109課綱國中小-核心學校、110-111前導學校





打造最幸福的學校-發出有溫度的電

108教育部環境教育人員
卓越獎-行政機關組全國第一



【教育部 臺灣100】徵選



張輝志/宜蘭縣三星國
中校長

三星國中旅行社—用生命教
育把全縣學生帶出教室



首獎

2020信義房屋
全民社造行動
築夢個人類





宜蘭縣教學卓越獎

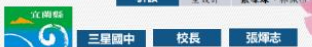
2020宜蘭縣教學卓越獎 -如果我是宜蘭縣縣長

教孩子



三星國中設計學院		
Science	科學領域	張輝志
Technology	科技創新	楊慧慧、李淑娟
Environment	環境關懷	洪德如
Arts	美學至上	石乃幸
STEAM	素養課程	蔡麗珠、林淑娟

做個有想法
也要有做法的人



三星國中 校長 張輝志

獲推薦至全國教學卓越獎。



能源標竿學校



109年度教育部教學卓越獎 -如果我是宜蘭縣縣長

宜蘭縣三星國中 星設計學院



選我! 選我!

宜蘭縣109年度 教育部教學卓越獎初選

宜蘭縣立三星國民中學 三星設計學院教師團

方案：愛服務，轉動愛

聯絡人：洪德如

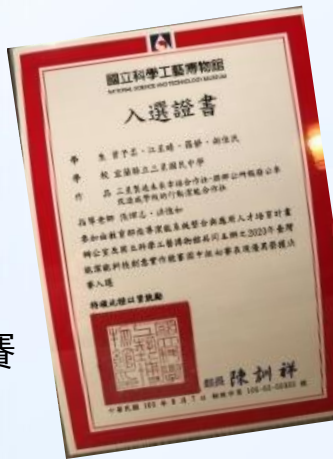
宜蘭縣111年度 教育部教學卓越獎初選

三星製造聯合團--疫情下的宅即課

Made In Sanzhong, United Nations - Home delivery classes under the pandemic.

三星國中星設計學院

2020台灣能 潔能科技創意實作競賽



02

PART 02

第二部分

探索校園發現問題



三星國中

威脅與挑戰

01

少子化衝擊偏鄉甚鉅

鄉內出生率屢破新低，人口外移，學校需要更多吸引力。

02

學生學習落差已長期累積

偏鄉家庭支持、學校規模及師資不足造成多數學生學習落差。

03

教育現場未因地制宜給予彈性

呼應教育思潮與鞏固基本學力間的矛盾不斷上演，學校未獲彈性。

04

小校與自主易形成勞逸不均

學校經營主管常有責無權，偏鄉小校易因規模不全，造成工作內容勞逸不均。



發現問題

盤整校園

01

班班有冷氣的啟動，
用電增加後，學校的反思方案

02

學校主要停車場
遇急降雨會淹水

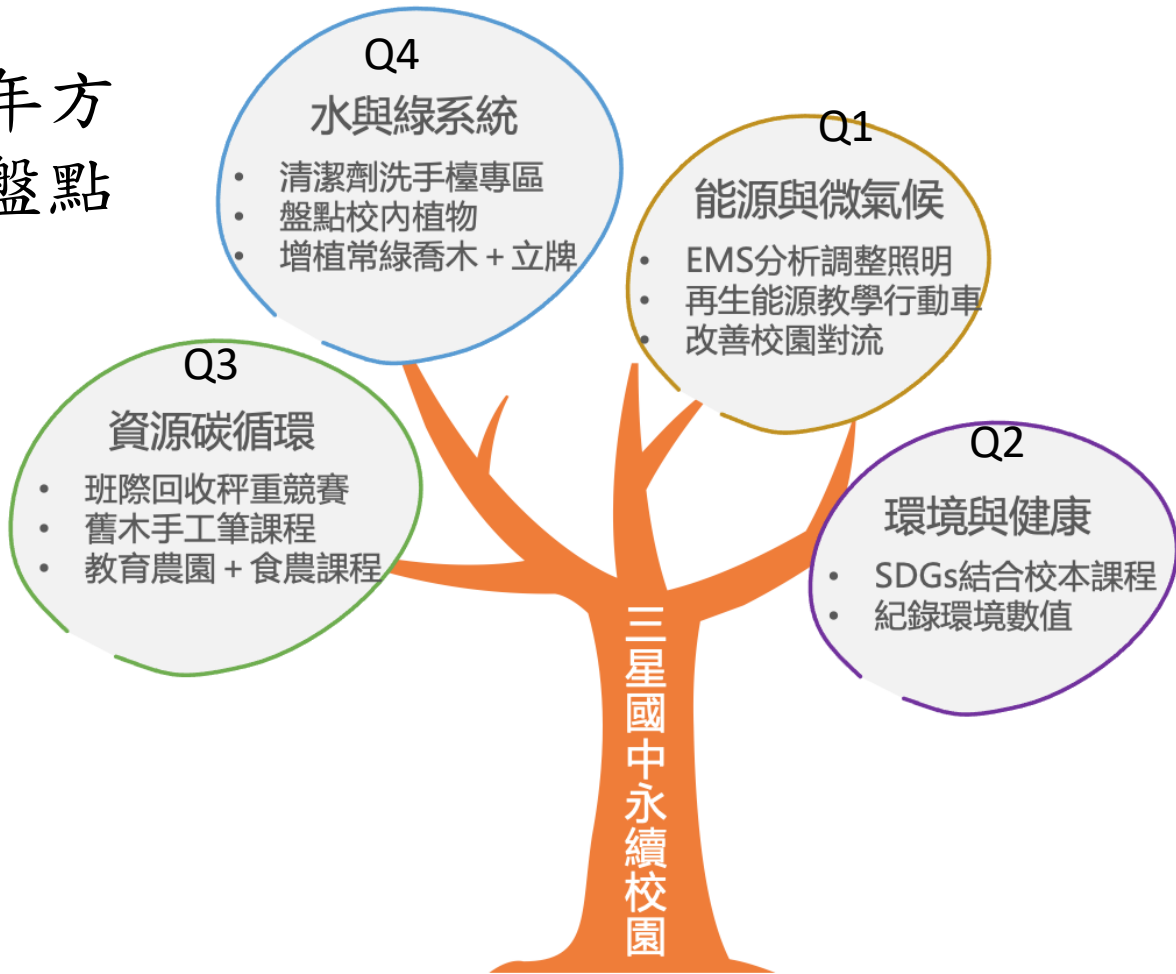
03

學生民生消費後的資源回收
逐年下降方案

04

宜蘭校園雨水資源的再利用

近兩年方案的盤點



03

PART 03

第三部分

方案規劃



Q1班班有冷氣的
啟動，用電增加後，
學校的反思方案

能源與微氣候

- 能源管理系統
- EMS運用與檢視



校園能源資訊

21°C / 62%

2022/10/25 週二

13:17 PM

本校學校總表裝置
學校總表契約容量：100 kW
冷氣總表契約容量：49 kW

學校已經消耗多少電呢？
今天耗電：279 度電
本月耗電：11,066 度電
今年耗電：124,936 度電

班班有冷氣 校校會發電 專家

學校現在吃掉多少電了？

大家上課要用電，現在學校正消耗 32 kW！

校園能源資訊

21°C / 62%

2022/10/25 週二

13:17 PM

本校太陽能發電裝置
裝置容量：100 kW
屋頂光電：0 kW
風扇球場：100 kW

太陽已經發了多少電呢？
今天發電：61 度電
本月共發：3,265 度電
今年共發：59,144 度電

班班有冷氣 校校會發電 專家

太陽在學校可以製造多少電？

我現正發功 9 kW 囉！

校園能源資訊

21°C / 62%

2022/10/25 週二

13:17 PM

本校太陽能發電裝置
裝置容量：100 kW
屋頂光電：0 kW
風扇球場：100 kW

冷氣耗了多少電呢？
今天耗電：0 度電
本月耗電：734 度電
今年耗電：9,883 度電

班班有冷氣 校校會發電 專家

太陽發的電還剩多少？

現在發的電取代了 25% 傳統電力囉！

校園能源資訊

21°C / 62%

2022/10/25 週二

13:17 PM

本校太陽能發電裝置
裝置容量：100 kW
屋頂光電：0 kW
風扇球場：100 kW

冷氣耗了多少電呢？
今天耗電：0 度電
本月耗電：734 度電
今年耗電：9,883 度電

班班有冷氣 校校會發電 專家

怎麼做才能節電呢？

夏天時冷氣最吃電，改用變頻冷氣 搭配電扇才能省電~

校園能源資訊

21°C / 62%

2022/10/25 週二

13:16 PM

本校太陽能發電裝置
裝置容量：100 kW
屋頂光電：0 kW
風扇球場：100 kW

冷氣耗了多少電呢？
今天耗電：0 度電
本月耗電：734 度電
今年耗電：9,883 度電

班班有冷氣 校校會發電 專家

我們今天減少多少CO₂？

今天發的電減少了 30 KG的CO₂！
等於種了2.5棵樹。

×2.5

能源與微氣候

建置EMS能源管理系統，呈現學校總用電量、碳排放量、各教室的用電情況等



選擇你
們！

★省電小秘技

電器如果不使用時，將電源關閉並拔掉插頭可以節省更多電力喔。



★用電量資訊

個別電器的用電量是等於它的功率乘以使用時間。用電量一般的測量單位為kWh，我們稱之「一度電」。

本週用電量

34,016

kWh(度)

上週用電量

35,291

kWh(度)

共計減少

1,275

kWh(度)

★碳排放量資訊

碳排放量指我們因為從事某些活動所產生的溫室氣體。這些溫室氣體的程度就稱為碳排放量。

本週碳排放量

1,456

kgCO2

(二氧化碳排放指數)

上週碳排放量

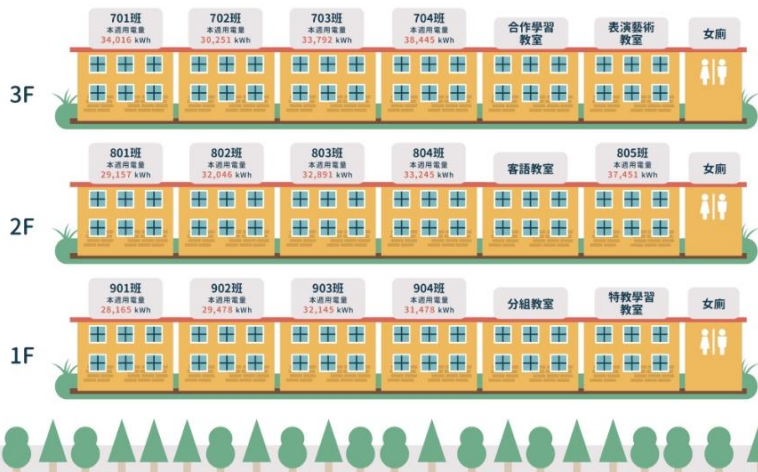
1,703

kgCO2

(二氧化碳排放指數)



和我一起節能減碳
做個愛護地球的好孩子!



點選班級可以觀看
詳細的用電資訊喔

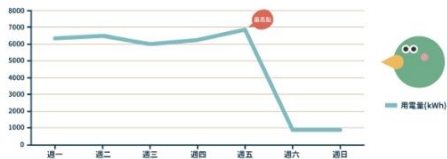


能源管理小尖兵★



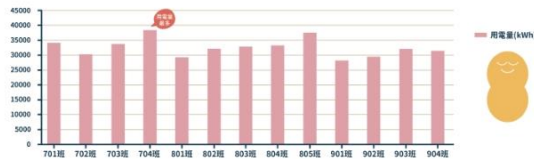
★本週用電量趨勢圖

一起來瞧瞧本週哪一天的用電量最高呢



★本週用電量與其他班級之比較

一起來比一比究竟是誰最耗電呢



能源與微氣候



針對校內13間班級教室及未來假日學校建置能源管理系統

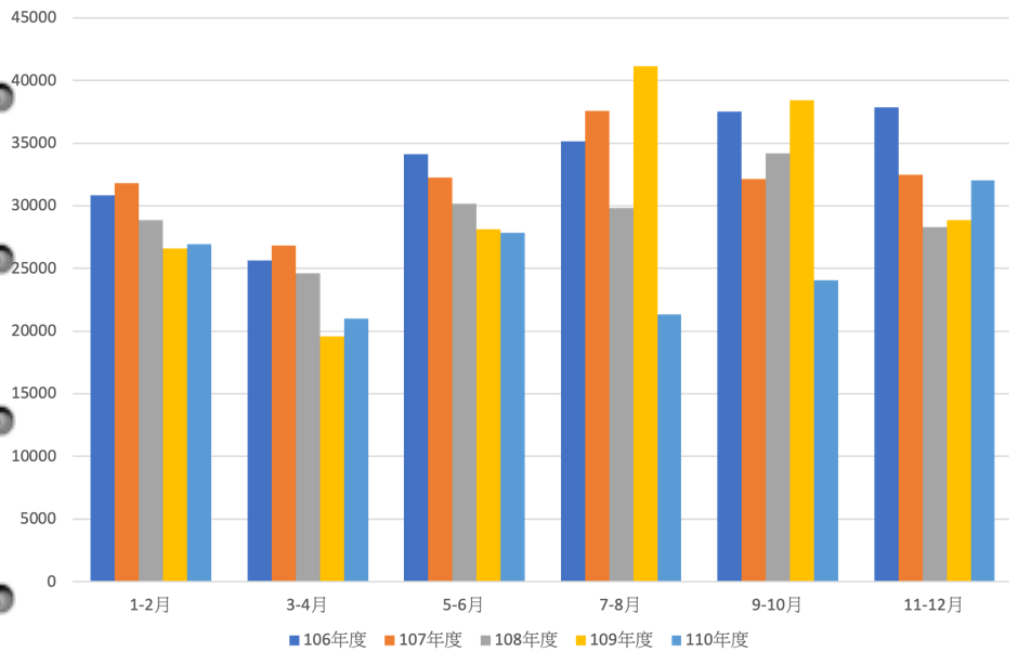
為每個班級做**數位電表**，每天都可以監測用電👉

為了讓每個人都能隨時觀測，建立了「三星國中星能源」網站可以看到每周的用電量，藉由各班用電成果，不但可以與上周自己班上的用電做比較，更可以觀察班級間誰最會省電😊在回溯自己一周的用電情形的過程中，對節電更加感同身受！讓節電的議題更貼近日常，也成為一場良性競爭🔄

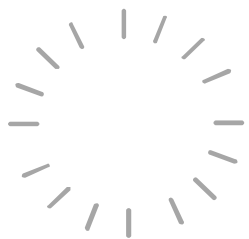
能源與微氣候

以EMS智慧能源管理系統為依據，分析校園內部用電量較高的場域、班級，進而針對其設備及耗能等能源問題加以改善，並重新視班級師生數調整照明規劃，避免過多燈具所造成的浪費。

三星國中近五年用電度數分析



以109及110兩年的用電高峰期的七月帳單資訊來做對比，110年的用電量僅為去年的50%，電費更降為去年同時期的28%，一方面是今年度節能電器的汰換及校內線路的重新整修，另一方面是在節能上有顯著之成效。未來透過能源教育的持續推廣，希望每個月份的用電量都能持續降低。



- **能源車2.0與社區結合持續推廣能源教育**
- **持續進行環境檢視及記錄**
- **舉辦班際競賽擬定具體節能策略**
- **加強校本課程星設計及星樂活的推動**



環境與健康



推動課程 (校本課程)	探索內容	預期成果
星設計	能源	採取省電措施及使用能源效率高的科技，學校可以大量地降低其能源使用，不僅省錢也降低環境影響。
	水	水是生命必需的元素，透過了解水的來源、循環、生物對水的依賴，可培養系統化思考，並了解水如何串聯我們與自然萬物。
	消耗與廢棄物	透過分析所使用產品的生命週期來減少對於環境的影響。縮減消耗量、減少包裝和運輸距離，並盡可能做到資源回收再利用。
星樂活	健康生活	鼓勵學生多花時間在戶外活動，多做一些身體的放鬆運動，將有助於維持健康的生活。

環境與健康

建置**宜蘭縣能源教育平台**，包含縣內國中小能源相關教案及線上課程、教材、教具等資源



- 首頁包含相關課程資訊、授課課表、活動紀錄影片等內容
- 分頁包含國小能源營隊課程活動紀錄
- 分頁包含國中能源營隊課程活動紀錄
- 分頁包含三星國中在地能源課程線上教學影片
- 分頁包含國內能源教育相關網站連結
- 分頁包含國中、國小能源課程教案

宜蘭縣能源教育平台網址:

https://madeinsanshing.meepshoper.com/pages/a_home

Q2學校主要停車場
遇急降雨會淹水





A

方案1：環校人本步道，改善學校
約1/10的透水鋪面

B

方案2：申請環保署之雨水花園之專
案，以改善停車場排水問題



Q3學生民生消費後 的回收希望逐年下降 和再利用方案



資源碳循環

持續進行各地創意教學行動車推廣



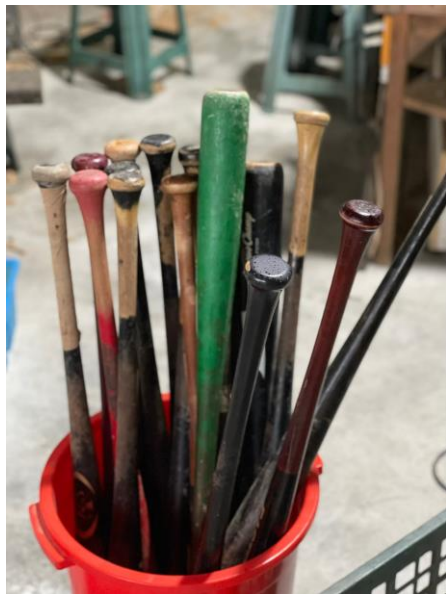
7 經濟適用的
清潔能源



12 確保永續消費
和生產模式



資源碳循環



結合本校特色—**棒球**，統計使用損壞之球棒及老舊校長宿舍之門框、窗框等木材數量，進行裁切，轉化製作為手工筆，並推動木製手工筆課程，讓學生參與其中寓教於樂，資源永續再利用並具其教育意義。



Q4宜蘭校園雨水 資源的再利用



水與綠系統

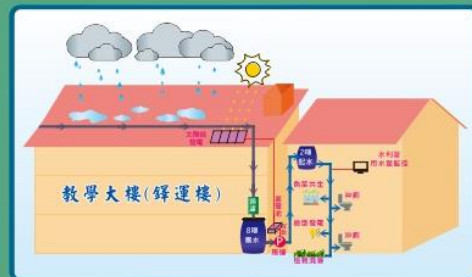
- 洗手台水回收
- 水撲滿



設計說明：氣候變遷促使水資源更得來不易，在水利署前瞻計畫補助下，本校雨水貯留系統，以收集頂樓雨水，供應教學大樓及體育館的廁所沖廁、澆灌及微型水力發電系統之需，促使水資源活絡運用。

雨水貯留規模：

- ◎ 雨水來源：本校教學大樓及體育館屋頂
- ◎ 收集面積：500 m²
- ◎ 雨水儲存量：16 噸(教學大樓 10 噸、體育館 6 噸)
- ◎ 儲水用途：廁所沖廁、澆灌、微型水力發電系統



水與綠系統

校園使用省水設備
達85.4%

	小便器 (A)	高水箱馬桶 (B)		低水箱馬桶 (D)		快沖式(沖水閥)馬桶 (F)	
		一般型	省水型 (C) 具省水標章或 二段式沖水	一般型	省水型 (E) 具省水標章或 二段式沖水	一般型	省水型 (G) 具省水標章或 二段式沖水
男廁所	45	0	0	0	4	0	22
女廁所	-----	0	0	0	4	0	48
總計	45	0	0	0	8	0	70

	一般水龍頭 (H)		自閉式水龍頭 (K)	感應式水龍頭 (L)
	非省水型 (I) 耗水量大, 無節水裝置	省水型 (J) 具省水標章或 起波器、調整器		
總計	36	83	0	7
省水器材安裝率				85.54%

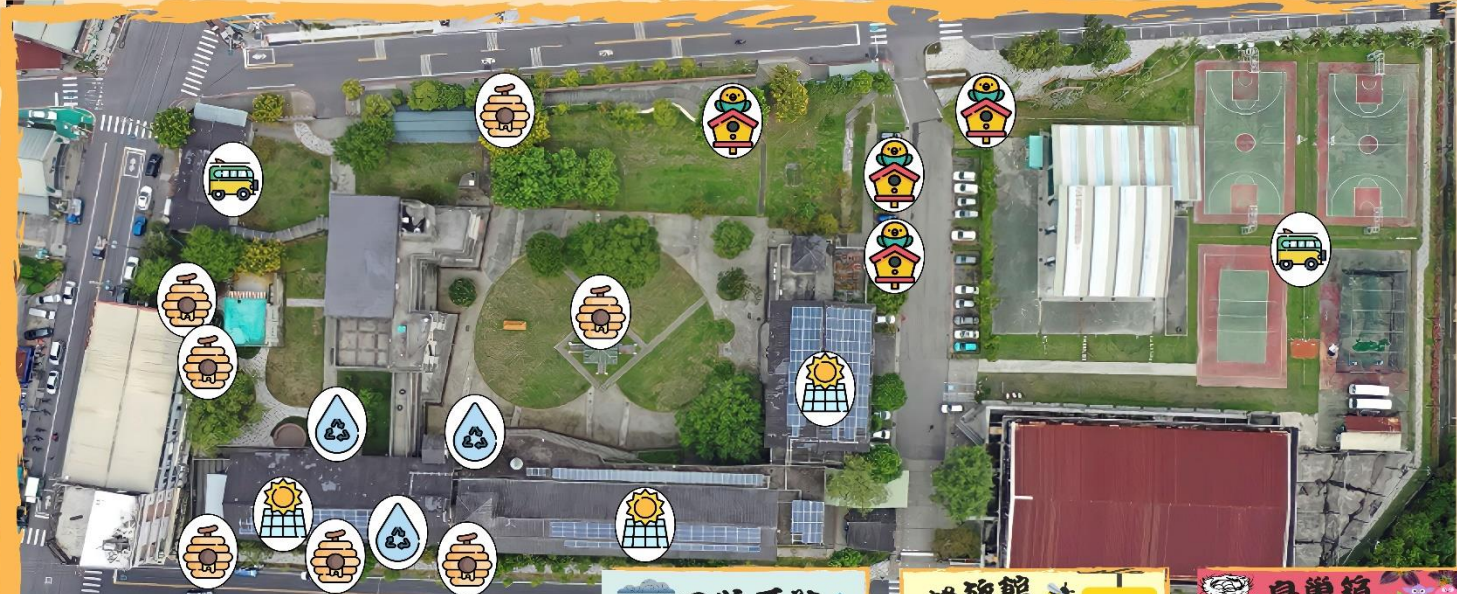
04

PART 04

第四部分
執行成果



宜蘭縣三星國中 校園探索地圖



太陽能 能源教育車

到底是如何運作的呢？

利用獨特的有機化合物製成的「能源教育車」具有獨特「第一層經濟教育」功能。當車輪轉動時，有機化合物會產生電能，車上裝了發電功率大，是可供隨時隨地利用的發電系統。此項能源教育車，採用了最新先進技術，將各種發電系統與可再生能源結合之裝置，可供作為民宅、學校、商業、公共場所使用。此項能源教育車，可供高階級地區供水、供電以及通訊系統的訂式服務專線。

屋頂 太陽能板

高品質太陽能電池板除了能產生源源不絕之電能外，還能減少二氧化碳排放。學校採用太陽能板，不僅可節省能源，還能減少二氧化碳排放。減少二氧化碳排放，減少空氣污染，節約能源，減少二氧化碳排放。節約能源，減少二氧化碳排放。

雨水回收與 微型水力發電

到底是如何運作的呢？

雨水回收系統，能收集屋頂的雨水經過過濾後直接利用，或儲存起來備用，或用於灌溉、澆花、洗車、洗衣等用途。雨水回收系統，能收集屋頂的雨水經過過濾後直接利用，或儲存起來備用，或用於灌溉、澆花、洗車、洗衣等用途。

水回收系統

到底是如何運作的呢？

回收污水經處理後，可重複利用於澆花、洗車、洗衣等用途。水回收系統，能收集屋頂的雨水經過過濾後直接利用，或儲存起來備用，或用於灌溉、澆花、洗車、洗衣等用途。

蜂旅館

到底是如何運作的呢？

1. 蜂巢：蜂旅館是由多層蜂巢組成，每層蜂巢由蜂王、蜂后、工蜂、雄蜂等組成。
2. 入口：蜂巢的入口是由工蜂負責守衛，防止外敵入侵。
3. 儲蓄：蜂巢的儲蓄室是由工蜂負責儲蓄食物，供整個蜂巢使用。
4. 育兒：蜂巢的育兒室是由工蜂負責育兒，孵化新的小蜜蜂。

鳥築箱

到底是如何運作的呢？

1. 築巢：鳥築箱是由鳥類自己築成的，通常是由泥土、草、木屑等組成。
2. 築巢：鳥築箱是由鳥類自己築成的，通常是由泥土、草、木屑等組成。
3. 築巢：鳥築箱是由鳥類自己築成的，通常是由泥土、草、木屑等組成。
4. 築巢：鳥築箱是由鳥類自己築成的，通常是由泥土、草、木屑等組成。



宜蘭縣立三星國民中學 111年度教育部永續循環校園探索計畫成果報告

雨水回收與微型水力發電



設計說明：宜蘭縣立三星國民中學不棄，在水利署補助經費補助下，本校雨水回收系統，以收集屋頂雨水，供應教學大樓及體育館的廁所沖廁，並為微型水力發電系統之用，供學生課餘活動。

雨水貯留結構：
 ①雨水來源：300教學大樓及體育館屋頂
 ②收集面積：300㎡
 ③雨水儲存量：16噸(教學大樓10噸、體育館6噸)
 ④儲水用途：廁所沖廁、灌溉、微型水力發電系統



水保教室參訪



水與綠系統

全校資源回收總量數據

本年度透過班際資源回收秤重競賽，有效提升對於回收物有效分類、減量或轉用的認知。

111年比去年同期總量減少了：
 廢紙23.3%
 鐵類37.9%
 鋁罐42.0%
 寶特瓶49.7%
 塑膠58.3%



資源與碳循環

木製手工筆課程

結合本校特色—棒球，統計使用損壞之球棒及老舊校長宿舍之門框、窗框等木材數量，進行裁切，轉化製作為手工筆，並推動木製手工筆課程，讓學生參與其中寓教於樂，資源永續再利用並具其教育意義。

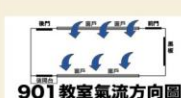


項目	總量	紙類	紙類	紙類	紙類	其他
一月	286	15	0	4	4	
二月	287	9	2	3.3	0	
三月	130	35	0	26	0	電腦紙
四月	0	0	0	0	0	
五月	0	0	0	0	0	
六月	756	0	4	3.3	0	小漁船1台
七月	624	3.3	3	3.3	0	不銹鋼2
八月	794	3	0	3.3	0	紙飛機4台 電池3
九月	326	46	8	6	1.1	
111年1-9月 總計	3060	116	39	33.0	3.0	
110年1-9月 總計	4030	167	50	33.0	3.0	
減量	23.3%	37.9%	42.0%	49.7%	58.3%	

各教室氣流方向

校區教室分佈於校園南側建築一到三樓，均為東西向，氣流方向主要為東北向西南流動，開窗即可享受自然風，減少冷煤使用，進而減輕對臭氧層的破壞。

(以901教室為例)
 教室日光充足時，採用自然光節能減碳，離開教室隨手關電源，使用省電燈管。



901教室氣流方向圖

能源與微氣候



宜蘭縣能源教育平台

建置宜蘭縣能源教育平台，包含縣內國中小能源相關教案及線上課程、教材、教具等資源。首頁包含：
 相關課程資訊、授課課表、活動紀錄影片等內容
 分頁包含：
 國小能源營隊課程活動紀錄
 國中能源營隊課程活動紀錄
 三星國中在地能源課程線上教學影片
 國內能源教育相關網站連結
 國中、國小能源課程教案



環境與健康

結合聯合國發布的SDGS永續發展目標，結合校本課程，從大自然中探索學習，來了解環境永續的意義及重要性，共同維護居住環境並珍惜地球資源。課程內容包含廢紙撕畫、VR體驗、鋁行創作、植樹等等體驗，讓學生課程和環境及在地產生連結。



111年度教育部永續循環校園探索計畫成果報告



宜蘭縣立三星國民中學

盤點校內植物

配合日照條件，經觀察分析後於較高溫區域增加種植常綠喬木，並製作說明立牌，優化環境的同時，提升學生對於樹種及其對於綠化降溫的功效的更進一步認識。



編號	名稱	科名	中文
01	菩提樹	菩提樹	
02	山桐子	山桐子	
03	山桐子	山桐子	
04	山桐子	山桐子	
05	山桐子	山桐子	
06	山桐子	山桐子	
07	山桐子	山桐子	
08	山桐子	山桐子	
09	山桐子	山桐子	
10	山桐子	山桐子	
11	山桐子	山桐子	
12	山桐子	山桐子	
13	山桐子	山桐子	
14	山桐子	山桐子	
15	山桐子	山桐子	
16	山桐子	山桐子	
17	山桐子	山桐子	
18	山桐子	山桐子	
19	山桐子	山桐子	
20	山桐子	山桐子	
21	山桐子	山桐子	
22	山桐子	山桐子	
23	山桐子	山桐子	
24	山桐子	山桐子	
25	山桐子	山桐子	
26	山桐子	山桐子	
27	山桐子	山桐子	
28	山桐子	山桐子	
29	山桐子	山桐子	
30	山桐子	山桐子	
31	山桐子	山桐子	
32	山桐子	山桐子	
33	山桐子	山桐子	
34	山桐子	山桐子	
35	山桐子	山桐子	
36	山桐子	山桐子	
37	山桐子	山桐子	



水與綠系統

- 清潔劑洗手臺專區
- 盤點校內植物
- 增植常綠喬木+立牌

能源與微氣候

- EMS分析調整照明
- 再生能源學行動車
- 改善校園對流

能源車2.0

在探索計畫的第一、二年利用報廢之巴士，規劃成再生能源太陽能發電行動車及增設了雨水回收系統的能源車2.0，今年持續的進行各地創意教學行動車推廣，並於111年8月14日辦理全縣能源教育博覽會1場，邀請國內能源領域專家共同籌備實作課程，共有超過400名縣內國中小學生、教師及家長參與，藉由行動教室的展示，推廣全民能源教育課程。



農園教育

三星地區素為農業著名，在當地有機小農的協助之下推動友善土地的耕作方式，讓師生實際選擇易種植的蔬果、體驗自然堆肥、負責任地學習管理及採收農作物，並將風味飲食、節令食物等食農議題融入課程。

資源與碳循環

- 班際回收秤重競賽
- 舊木手工筆課程
- 教育農園+食農課程

環境與健康

- SDGs結合校本課程
- 紀錄環境數值

三星國中永續校園



EMS燈具檢視



能源與微氣候

承辦2022能源教育暨永續發展博覽會、推廣能源教育及永續發展課程



THANKS



星中FB



張煇志校長FB



三星製造未來假日學校 FB



多元·自信



希望·快樂