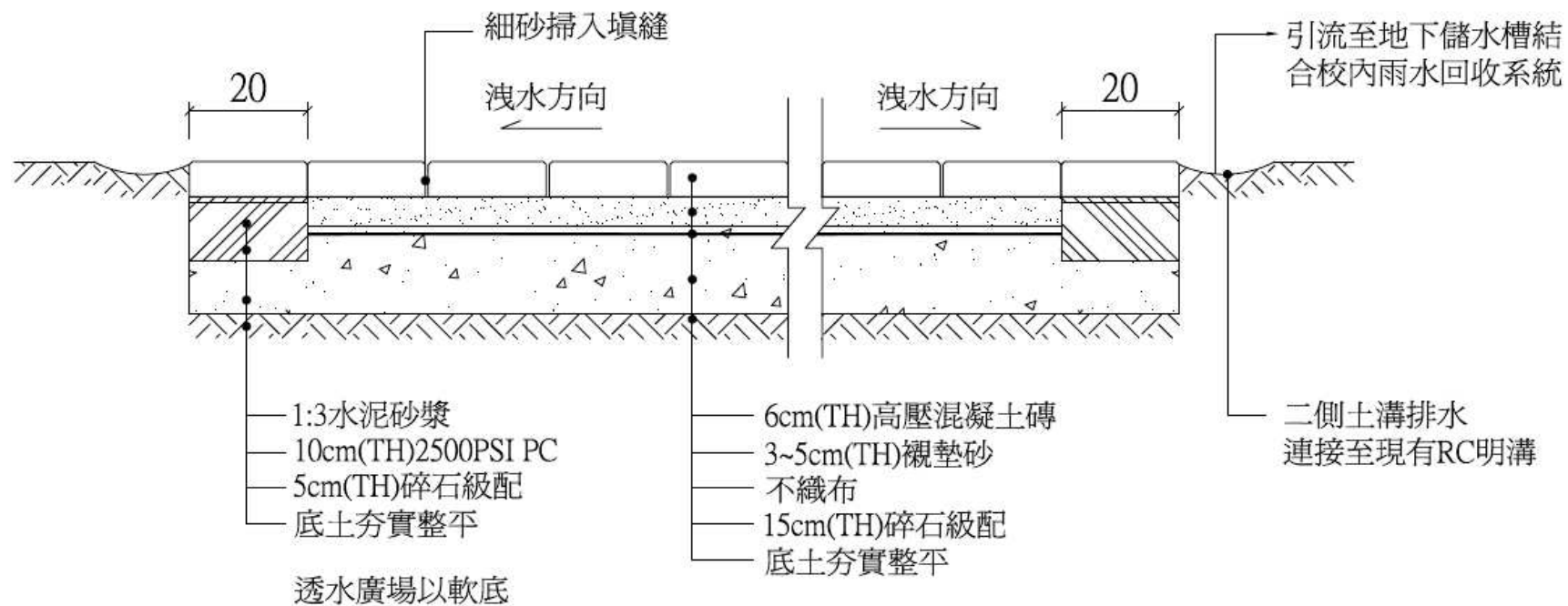


99年永續校園~海洋透水廣場 (改造前)



99年永續校園~海洋透水廣場 結構說明圖



海洋透水廣場結構說明圖



99年永續校園~海洋透水廣場 (改造後)



●99年度永續校園局部改造計畫

■計畫內容

二、拆除老舊的鋁百葉窗、鐵窗，改造為推側窗

1. 調查教室窗外的季節風向，設計有較好通風效果的「推側窗」。
2. 與既有物理環境與能源監控系統結合，配合教學活動，探討節能設計在節能減碳上的效益。
3. 拆除老舊不易開窗的鋁窗、鋁百葉、鋁格網、鐵窗，部分鋁格網可以再利用為垂直綠化爬藤植物的攀爬網架，其餘可以資源回收標售。
4. 裝上新的推側式強化玻璃氣密窗（附隱藏式紗窗）。
5. 結合教學測試自然通風效果，訂定不同季節開窗方式之基本原則。
6. 結合教學，評估省下的照明與電扇電費，紀錄窗外景觀的變化與動植物生態教學。

99年永續校園~綠光教室 (改造前後)



辦公室改造前

照片日期：99年10月21日 (施工前)
內容說明：節能教室未施工前(採光不良)

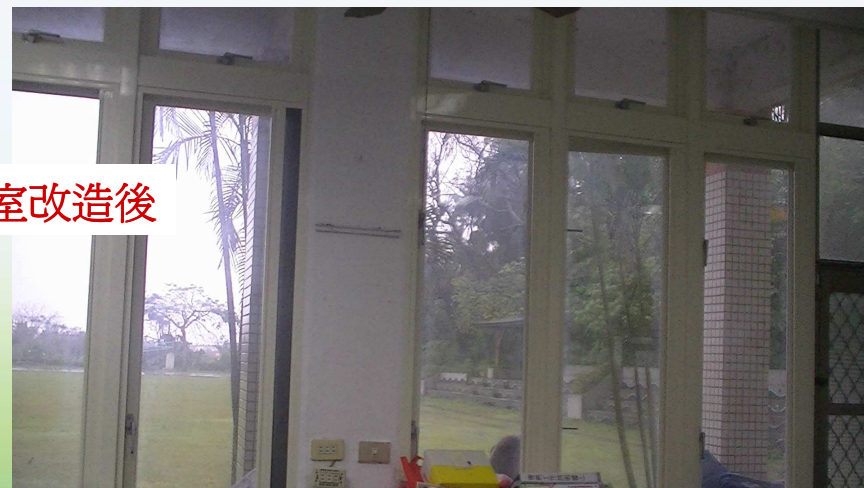


照片日期：99年10月21日 (施工前)
內容說明：節能教室未施工前(空氣悶熱)



辦公室改造後

照片日期：99年10月21日 (施工後)
內容說明：節能教室施工完成(採光通風良好)



照片日期：99年10月21日 (施工後)
內容說明：節能教室施工完成(森林景觀一覽無遺)

99年永續校園~綠光教室 (改造前後)

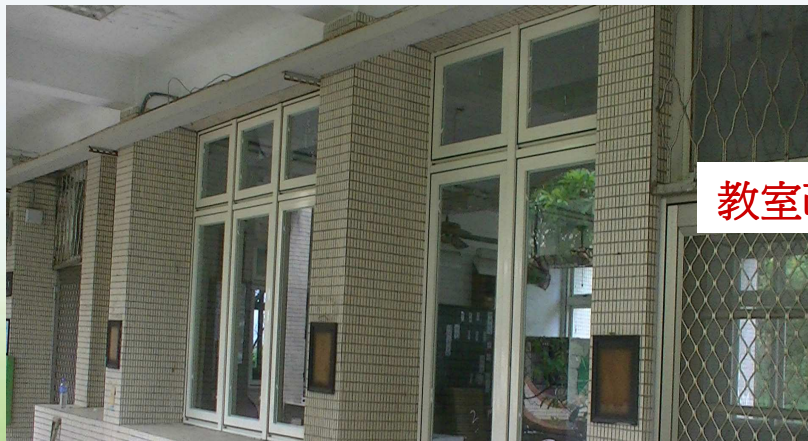


教室改造前

照片日期：99年08月22日 (施工前)
內容說明：綠光教室未施工前(採光不良)



照片日期：99年08月22日 (施工前)
內容說明：綠光教室未施工前(空氣悶熱)



教室改造後

照片日期：99年09月26日 (施工後)
內容說明：綠光教室施工完成(採光通風良好)



照片日期：99年09月26日 (施工後)
內容說明：綠光教室施工完成(森林景觀一覽無遺)

◆推測式開窗，改善通風與採光效果，減少照明與電扇的使用，並呈現翠綠的森林景觀。

◆教室外採用攀爬植物-金銀花，作為垂直與水平的外遮陽，阻絕太陽的輻射熱，但可以讓光線進到教室。

◆高效能燈具改善前，每間教室裝設T8燈具（4呎40W），課桌燈具10盞雙管、黑板燈3盞雙管；改善後，每間教室裝設T5燈具（4呎28W），課桌燈具8盞雙管、黑板燈3盞單管即可。每間教室一年約可節省電費**2,300元**，減少排放**698公斤**的二氧化碳。

◆一般教室照度標準：黑板**750(LUX)**，學生桌面**500(LUX)**。改善後；經測試其照度都可以達到標準值以上。

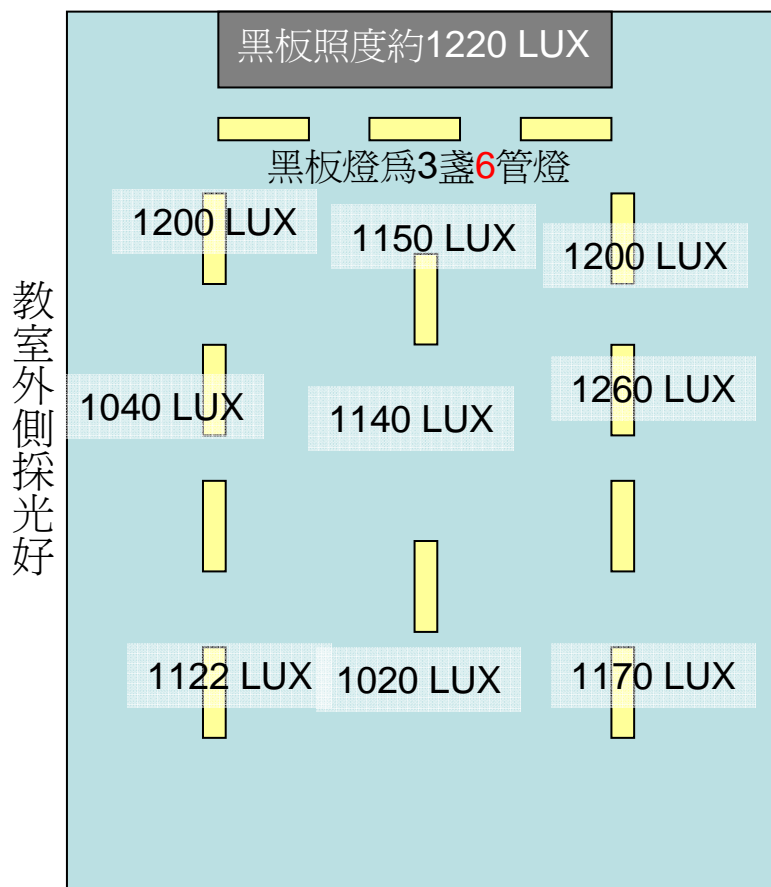
◆教室內裝設溫度與濕度的監測器，以及數位電錶監測器，監測室內環境品質以及電力使用情形，結合教學讓學生了解低碳教室的效益與意涵。



岳明國小高效率節能燈具改善計畫 改善規劃教室照明測試

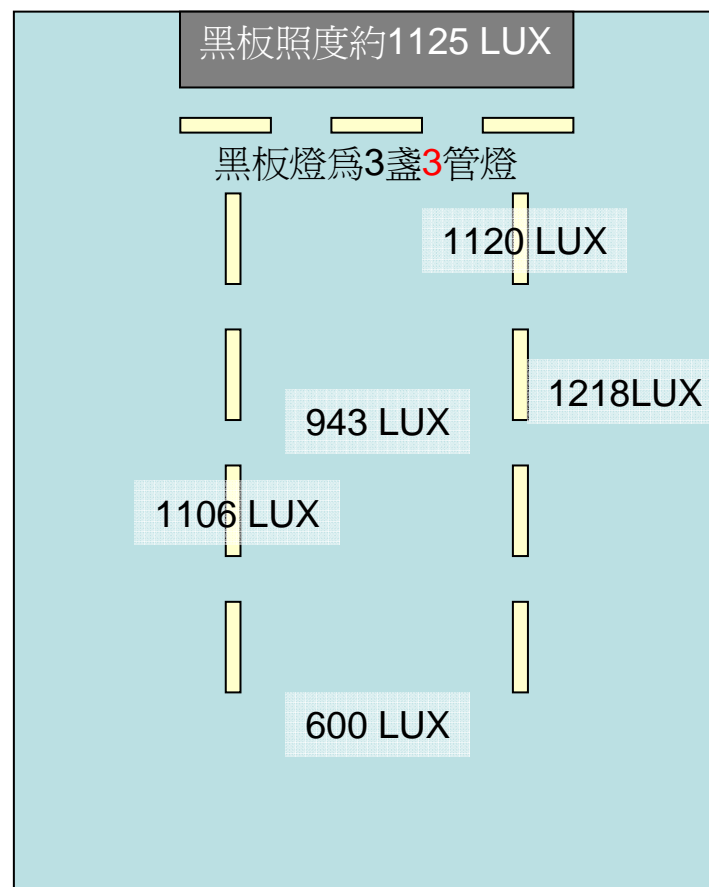
未改善前一般教室(三忠)

■ :T8/ 40W



低碳教室(六忠)

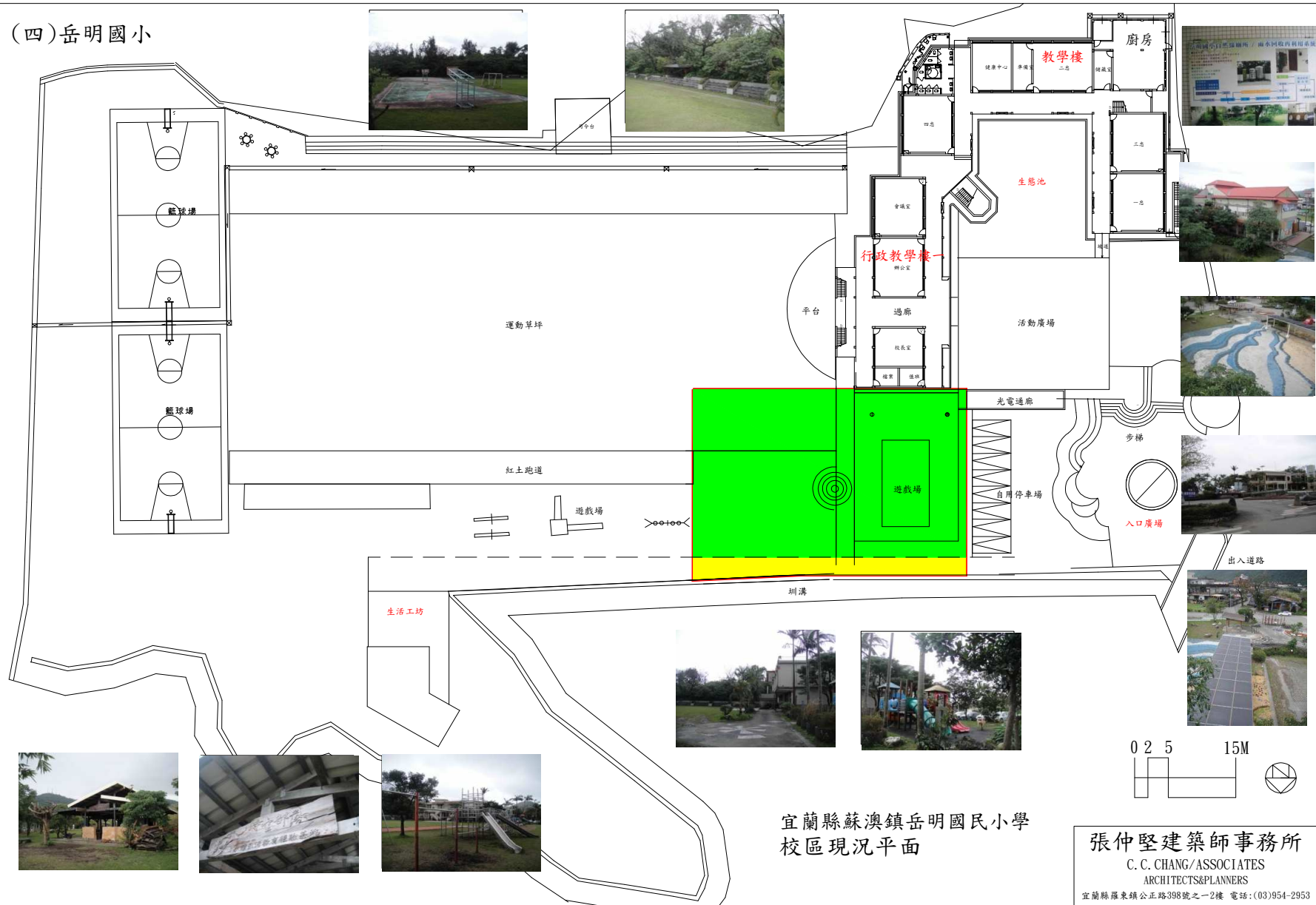
■ :T5/ 28W



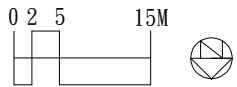
(教室照明要求：黑板750LUX以上、桌面500LUX以上)

綠築動力球場 配置圖

(四)岳明國小

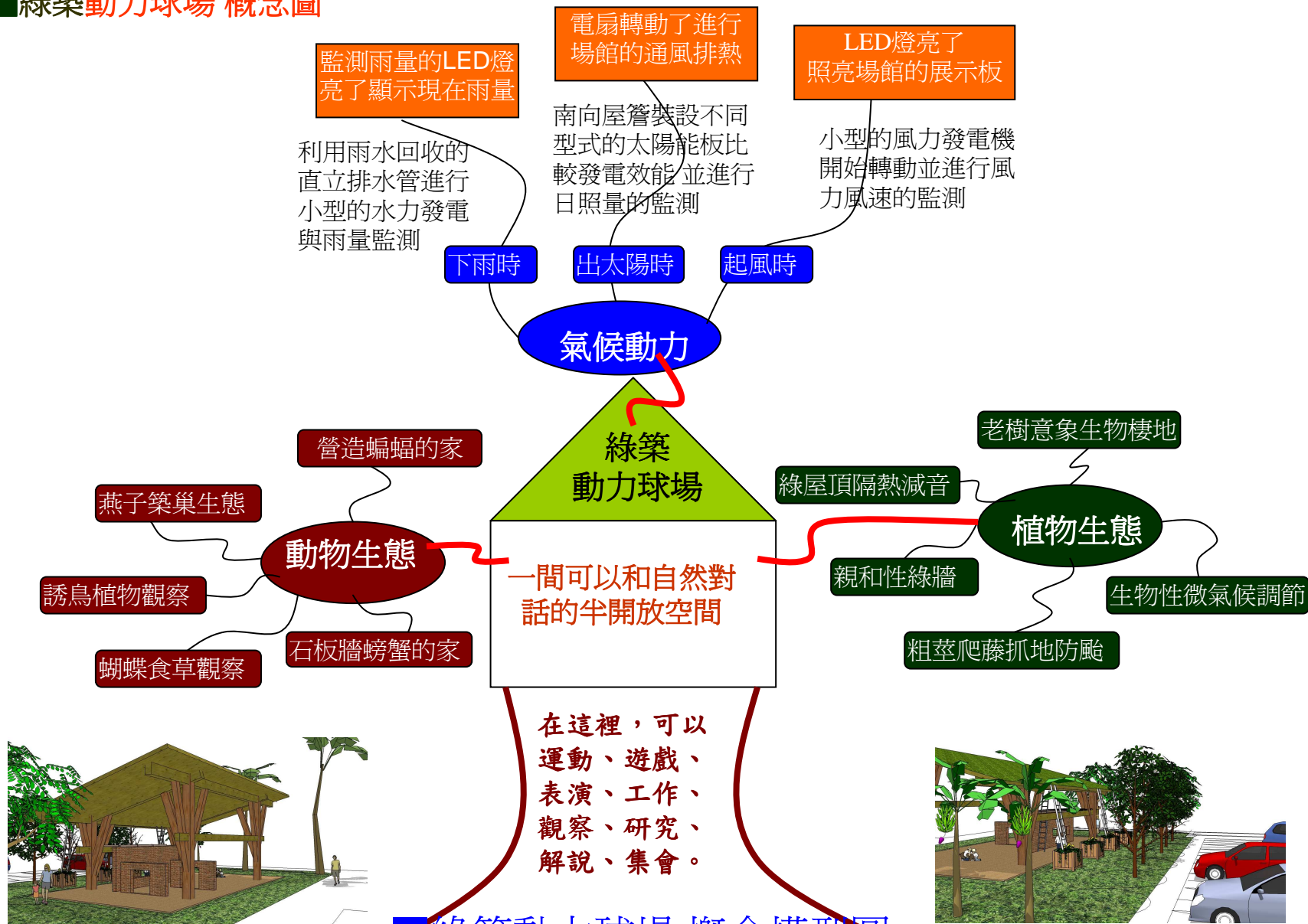


宜蘭縣蘇澳鎮岳明國民小學
校區現況平面



張仲堅建築師事務所
C. C. CHANG/ASSOCIATES
ARCHITECTS&PLANNERS
宜蘭縣蘇澳鎮公正路398號之一2樓 電話:(03)954-2953

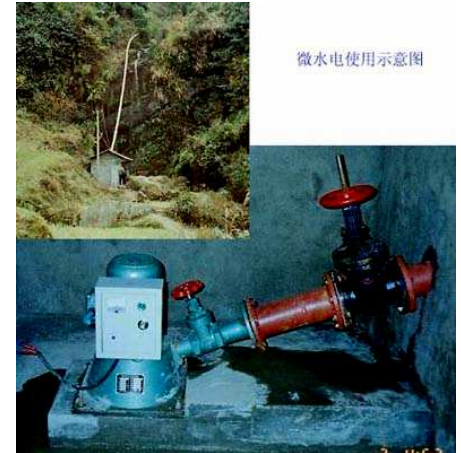
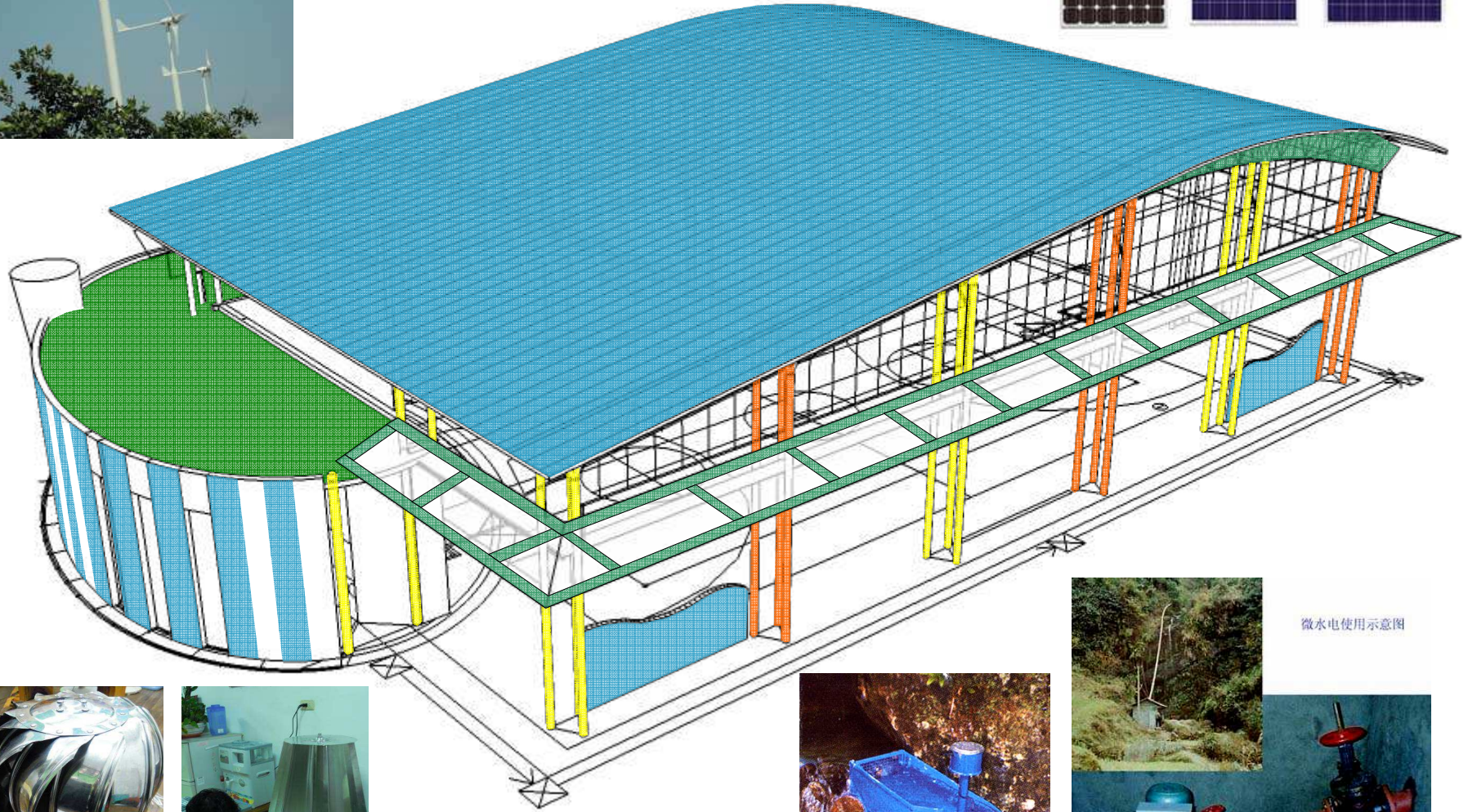
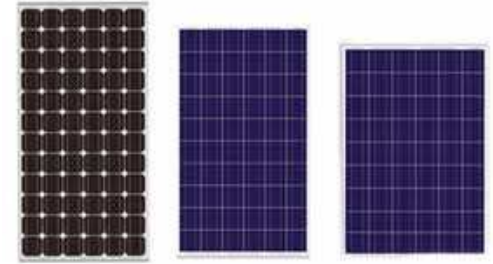
綠築動力球場 概念圖



綠築動力球場 概念模型圖



綠築動力球場 立面圖

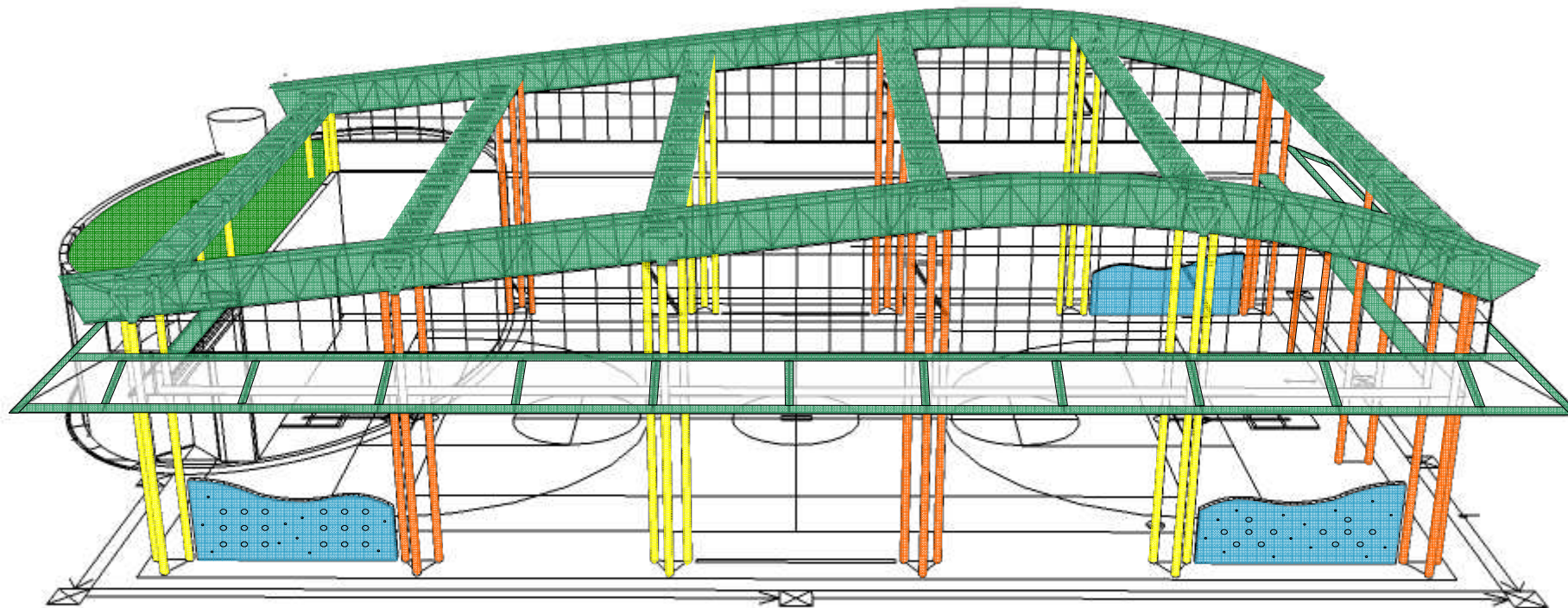


微水电使用示意图

■綠築動力球場 能源及防災教育系統規劃

發電系統	裝設方式	能源科技教育應用	防災教育應用
太陽能發電	於南向屋簷裝設單晶、多晶、薄膜等3種不同型式的太陽能板。	<ul style="list-style-type: none"> •比較不同型式太陽電池的發電效能。 •探索研究溫度、照度、太陽高度角對太陽能發電效能的影響。 	<ul style="list-style-type: none"> •監測及顯示日照量、溫度、溼度；必要時發出警示。
風力發電	設置於操場邊或綠動教室的屋頂，約3kw。	<ul style="list-style-type: none"> •探索研究風速、風向對風力發電效能的影響。 •探索了解動能與電能之間轉換的原理。 	<ul style="list-style-type: none"> •監測及顯示風向、風力、風速；必要時發出警示。
水力發電	利用屋頂雨水回收系統之水壓來裝設水力發電機。	<ul style="list-style-type: none"> •探索研究水量、流速、水壓對水力發電的影響。 	<ul style="list-style-type: none"> •監測及顯示現在雨量、累積雨量；必要時發出警示。
發電應用	<ul style="list-style-type: none"> •能資源監測系統用電(監測器、展示面板) •場館電扇通風排熱 •綠動教室照明 •自動澆灌系統 		

■綠築動力球場 立面圖



低碳校園行動方案



海角樂園 幸福岳明

節能減碳從我做起！

1. 善用自然光源，採用節能燈具。
2. 隨手關水關電，珍惜有限資源。
3. 採用綠色能源，保護地球家園。
4. 開窗自然通風，節能環保健康。
5. 食用在地食材，多蔬食少肉食。
6. 紙張雙面使用，雨水回收再用。
7. 上學走路騎車，搭乘公共汽車。
8. 施行綠色採購，提倡綠色消費。
9. 盤查校園碳排，力行節能減碳。
10. 推動能源教育，落實低碳生活。



飲水機加裝定時開關器，節省夜間使用電費。



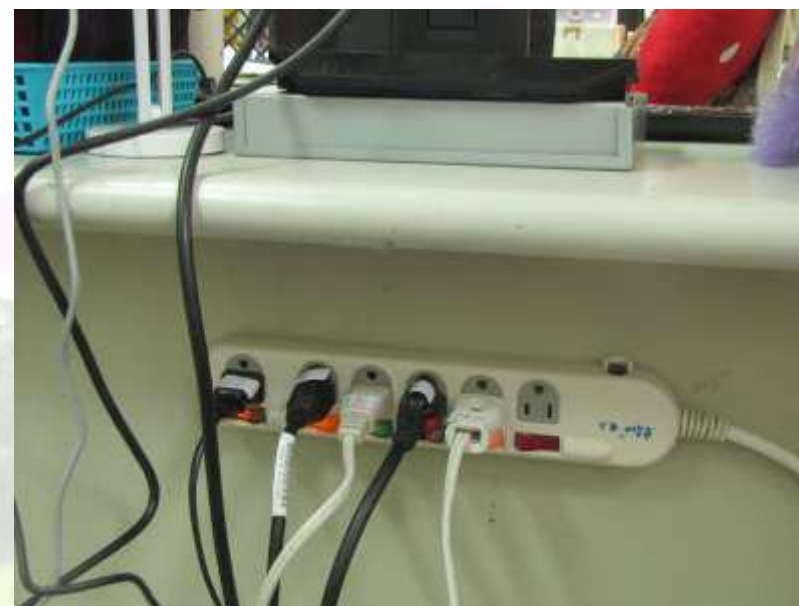
校長室與辦公室之燈管，改為T5節能燈管。





海角樂園 幸福島明

將全校電腦設定為10分鐘未使用，進入自動待命。



每間教室裝設免拔插頭式開關，節省待機用電量。



將一樓走廊以及廁所照明燈具的開關改為「感應式」節能開關。



中水再利用
兩段式沖水



全校教室及廁所之洗手臺皆採用省水龍頭。

100年度較99年度 用電負成長6.88%

校園能源使用申報系統-縣立岳明國小申報專區

首頁 · 實施計畫 · 服務諮詢

縣立岳明國小申報專區

申報專區首頁

統計年月： 100 02 12 99

比較類別： 用電 統計查詢 匯出EXCEL

統計年月100/02~100/12

上級	學校館所名稱	帳號代碼	100年度當期耗用		99年度當期耗用		當年度與99年度同期比較增減			
			用電度數(度)	用電費金額(元)	用電度數(度)	用電費金額(元)	用電度數(度)	增減比例(%)	用電費金額(元)	增減比例(%)
宜蘭縣教育局	縣立岳明國小	024621	43280	83143	46480	82681	-3200	-6.88	462	0.56

基本資料區

- 學校館所基本資料
- 學校館所管理(申報)人員
- 學校館所環境資料
- 學校館所電錶基本資料
- 學校館所水表基本資料

申報資料區

- 我要申報資料
- 歷月申報紀錄

資料統計分析區

- 2年同期使用數據比較

100年度較99年度 用水負成長15.67%

校園能源使用申報系統-縣立岳明國小申報專區

首頁 · 實施計畫 · 服務諮詢

縣立岳明國小申報專區

申報專區首頁

統計年月： 100 03 11 99

比較類別： 用水 統計查詢 匯出EXCEL

統計年月100/03~100/11

上級	學校館所名稱	帳號代碼	100年度當期耗用		99年度當期耗用		當年度與99年度同期比較增減			
			用水度數(度)	用水費金額(元)	用水度數(度)	用水費金額(元)	用水度數(度)	增減比例(%)	用水費金額(元)	增減比例(%)
宜蘭縣教育局	縣立岳明國小	024621	947	11410	1123	13153	-176	-15.67	-1743	-13.25

基本資料區

- 學校館所基本資料
- 學校館所管理(申報)人員
- 學校館所環境資料
- 學校館所電錶基本資料
- 學校館所水表基本資料

申報資料區

- 我要申報資料
- 歷月申報紀錄

資料統計分析區

- 2年同期使用數據比較



◆具體節能效益 ◆本表100.12.12修正

能(資)源	具體效益	每年減碳量
水費	每月平均用水量約90度，每年總水費約10,000元。相較改善前，每年約可省1200度水，約16,200元。	234 KgCO ₂ /度
電費	每月平均用電量約3600度，每年總電費約82,000元。相較改善前，每年約可省5360度電，約39,396元。	3,409 KgCO ₂ /度
瓦斯費	使用太陽能熱水器，每年約可以省20公斤裝的桶裝瓦斯2.5桶，約可省1,625元。	160 KgCO ₂ /公斤
總計	每年可省57,221元的水、電、瓦斯費	每年可減排 3,802 KgCO₂

岳明國小100年度校園總碳排放量盤查

排碳項目	單位	單位排 碳量	數量/度	總碳排放 量 kg	備註
總用電度數	kg CO2/ 度	0.636	43,280.0	27,526.1	100年度
總用水度數	kg CO2/ 度	0.195	1,042.0	203.2	100年度
桶裝瓦斯	kg CO2 /kg	3.190	50.0	159.5	100年度
總用紙量	kg CO2 /kg	0.902	1,859.0	1,676.8	一箱A4紙26公斤,一箱B4紙 20公斤,一箱A3紙25公斤,
教職員開車 總量	kg CO2 /km	0.211	16,000.0	3,374.4	汽油車,10人,每人每天平均 公里數8公里,200天
教職員騎機 車總量	kg CO2 /km	0.062	1,600.0	99.2	2人,每人每天平均公里數4 公里,200天
家長接送學 生開車總量	kg CO2 /km	0.211	6,400.0	1,349.8	汽油車,8人,每人每天平均 公里數4公里,200天
家長接送學 生騎機車總 量	kg CO2 /km	0.062	2,000.0	124.0	5人,每人每天平均公里數2 公里,200天
總肉食量	kg CO2/ 每人每餐	0.670	13,600.0	9,112.0	數量:每年200天*-40天吃素 =160天*85人
總垃圾量	kg CO2 /kg	2.060	1,200.0	2,472.0	每天6公斤*200天
校園年度 總排碳量				46,096.9	kg
				與99年 比較	-2,119.4



海角樂園 幸福岳明

空間設施

永續生活教育體驗基地 ⊕ 物質循環、綠生活、教學農園、永續建築、羊舍

節能設計綠光教室、能資源監測系統、雨水回收系統、太陽能資源教育中心 ⊕ 能光廊、太陽能熱水器、透水廣場、食材花園、屋頂隔熱、節能燈具與開關迴路、感應式開關

自然學堂 ⊕ 無尾港水鳥保護區、濕地探索、海岸林生態

社區有教室 ⊕ 社區文史、信仰、願景館、工藝坊、解說中心、嶺腳埕、無尾港文教促進會、大陳文物館

課程教學

永續發展教育

社區學習

濕地探索

海洋教育



校園生活

步行或騎腳踏車上學

垃圾分類資源回收

隨手關燈關水

在地食材低碳飲食

環境稽核與整理

花木蔬菜照顧



岳明國小特色課程發展架構圖

願景

海角樂園
幸福岳明

理念

讓每個孩子 探索自我 發展天賦能力

目標

品格力、健康力、學習力、創造力，活潑自信的兒童

資源整合

蘭陽平原
海角樂園

國家級溼地
無尾港水鳥保護區

百年漁村
生態社區

永續校園

特色主題

海洋教育

溼地探索

社區學習

永續環境教育

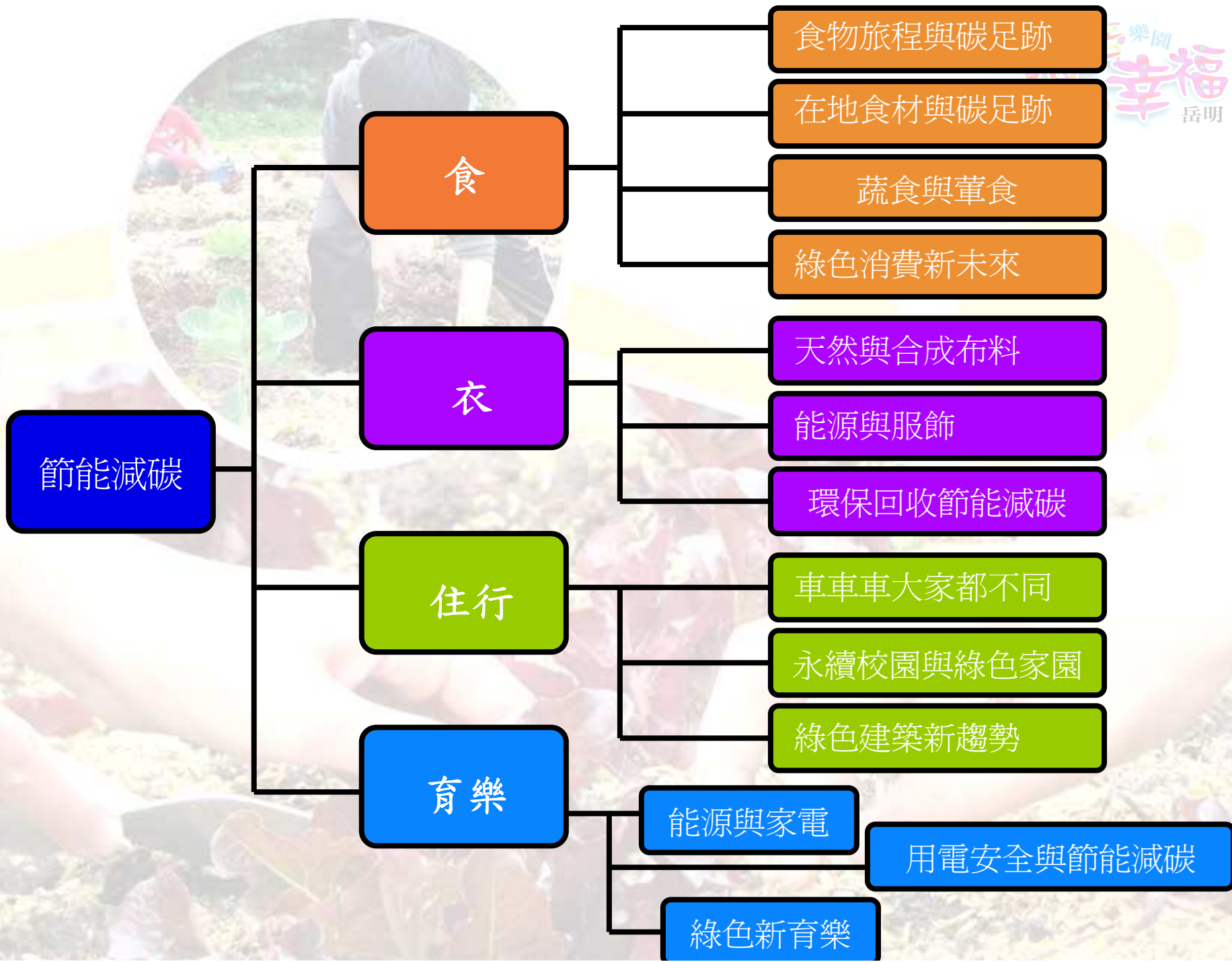
課程內容

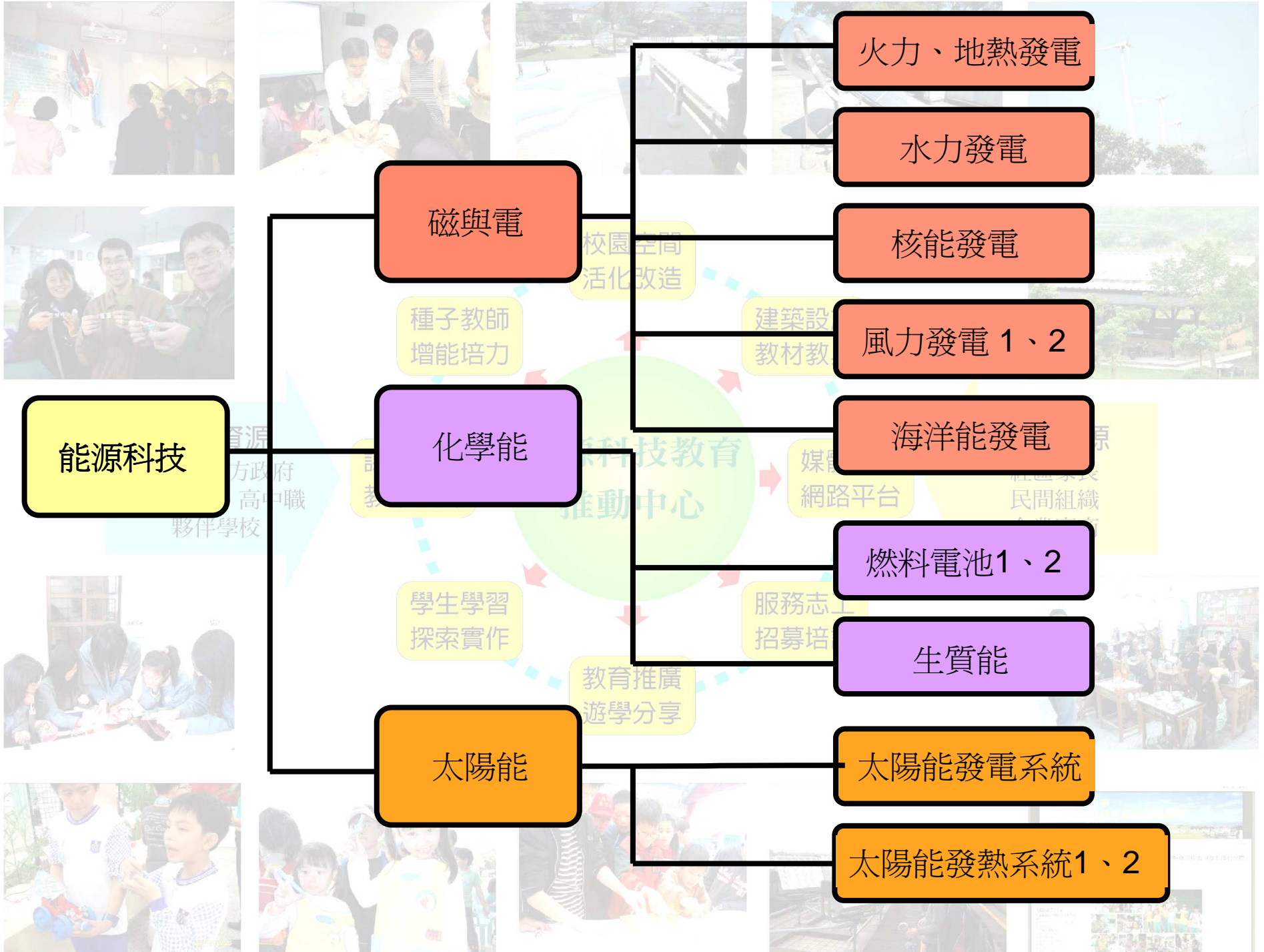
- 帆船浮潛
- 潮汐洋流
- 牽罟文化
- 海洋生態
- 海岸環境

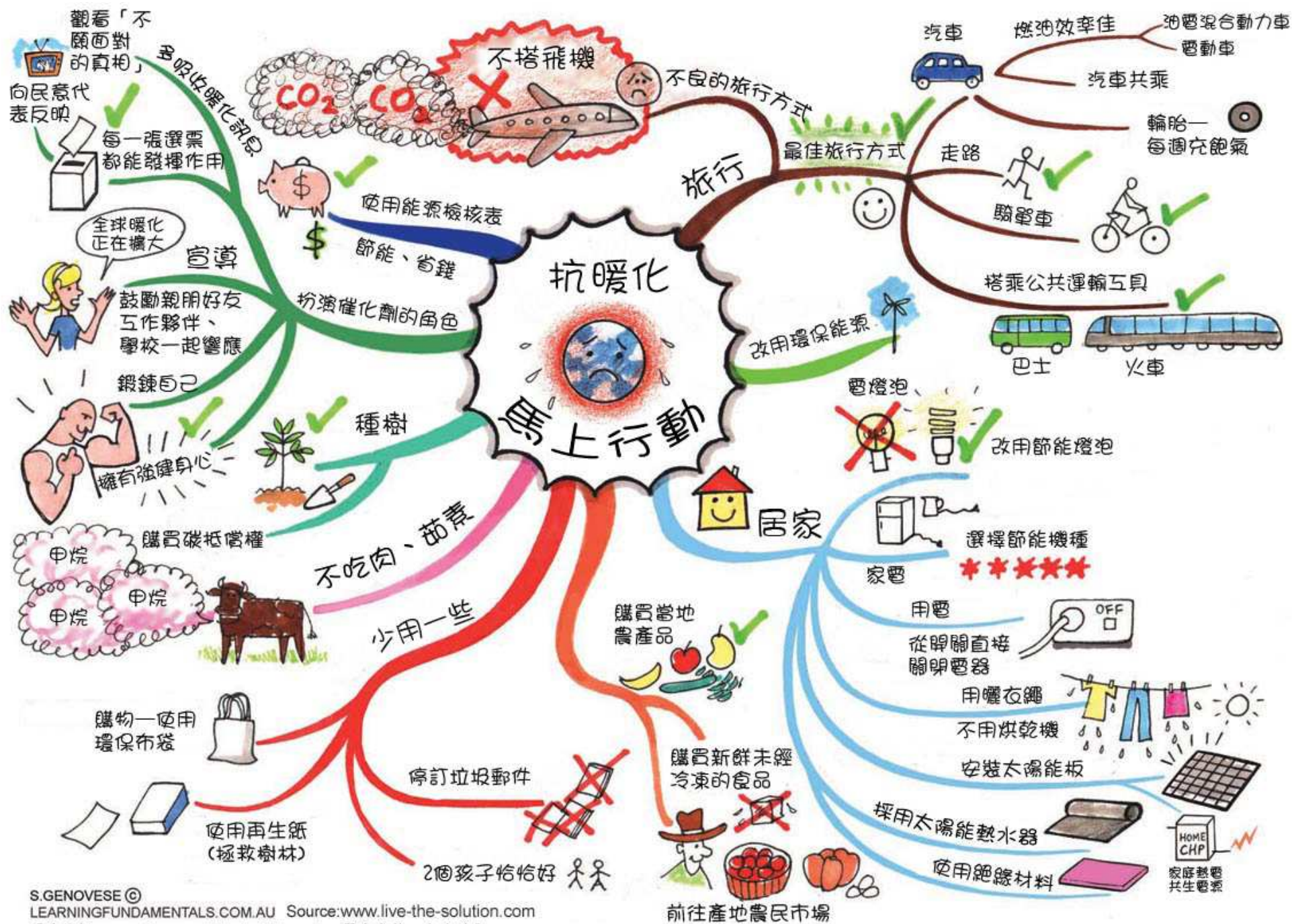
- 溼地生態
- 海岸林生態
- 生物多樣性
- 基礎調查研究

- 社區工藝
- 漁村文化
- 在地產業
- 人文史蹟

- 全球暖化
- 綠色生活
- 食農教育
- 能源科技
- 防災教育







■ 相關課程教學活動 / 課程主題：時空部落綠建築

1. 認識基地的再生建材及其應用。
2. 認識堆肥廁所落葉堆肥等物質循環的意涵
3. 認識雨水回收自然淨化等水循環再利用的方式。

六、能資源流循環

1. 認識再生能源的種類。
2. 認識太陽能光電在建築節能上的應用。
3. 計算太陽能光電的發電效益。

五、認識太陽能電池

- 認識永續建築節能設計的意涵
- 認識「循環型」社會的意涵與環境倫理。

一、永續生活設計

四、竹圍綠牆

1. 認識常見各種竹子。
2. 認識宜蘭竹圍綠建築文化與節能效益。
3. 學習如何種竹子。

1. 認識製作土夯牆的材料與工具。
2. 學習如何修補土夯牆
3. 認識不同的牆面與建築材料。
4. 測量及比較分析各種不同牆面，內外牆表面溫度的差異。

二、製作土夯牆

三、製作土窯

1. 認識製作土窯材料
2. 學習如何製作土窯
3. 學習如何用土窯烤 Pizza

時空部落綠建築



◆綠色生活：做土牆、種竹圍、烤Pizza、生態池整理





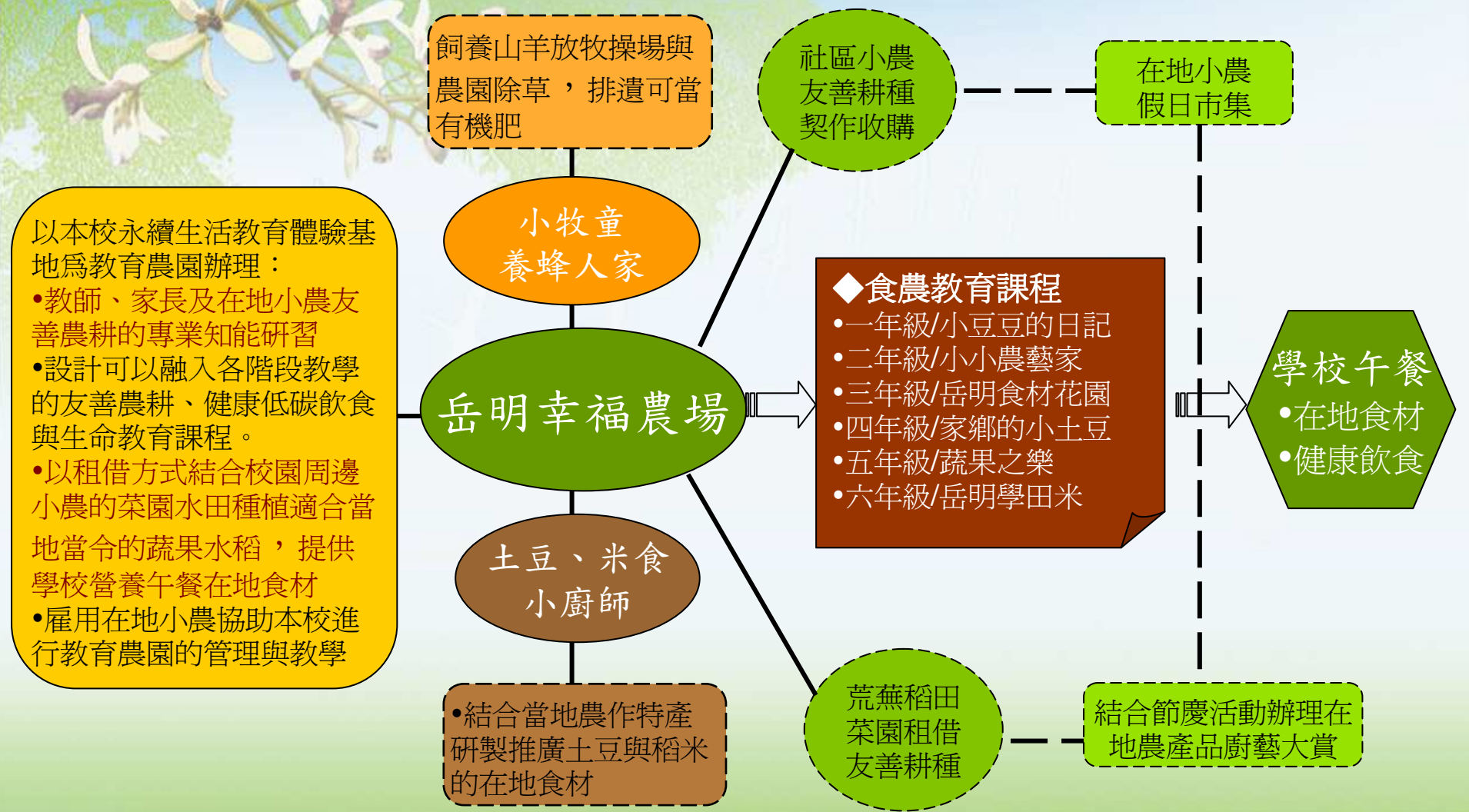
◆石板屋與堆肥廁所建築技術



協力造校 / 石板屋 / 社區耆老的傳統建築工藝



岳明幸福農場 發展架構圖



■ 相關課程教學活動 / 課程主題：樂活餐廳

- 學習簡單烹煮料理食物的方法。
- 學會土窯的使用方式。
- 學會生火與火候的控制。

- 了解農民曆中播種的智慧
- 學會作物育苗的方法

- 體驗當一個農夫的辛苦
- 學習鬆土播種澆水施肥除草的方法。

一、種子的季節

六、小農的饗宴

二、小農的生活

樂活餐廳

三、豐收的季節

五、我的菜單

- 學習將收成的作物轉化成餐桌上的食物
- 學習透過交易方式換得所需的食材。

四、食物的旅程

- 學習如何判斷植物的成熟度
- 學習作物的採收方式

- 認識三餐的食物其來源為何
- 計算植物產銷過程中須消耗多少能源及其二氧化碳的排放量。
- 設想使用在地食材的好處 如何讓大家吃得健康又環保

友善農耕、在地食材—岳明學田米



友善農耕、在地食材—岳明學田米



永續校園



五年級 / 幸福農園~在地食材、友善耕種



永續校園



每週一餐蔬食



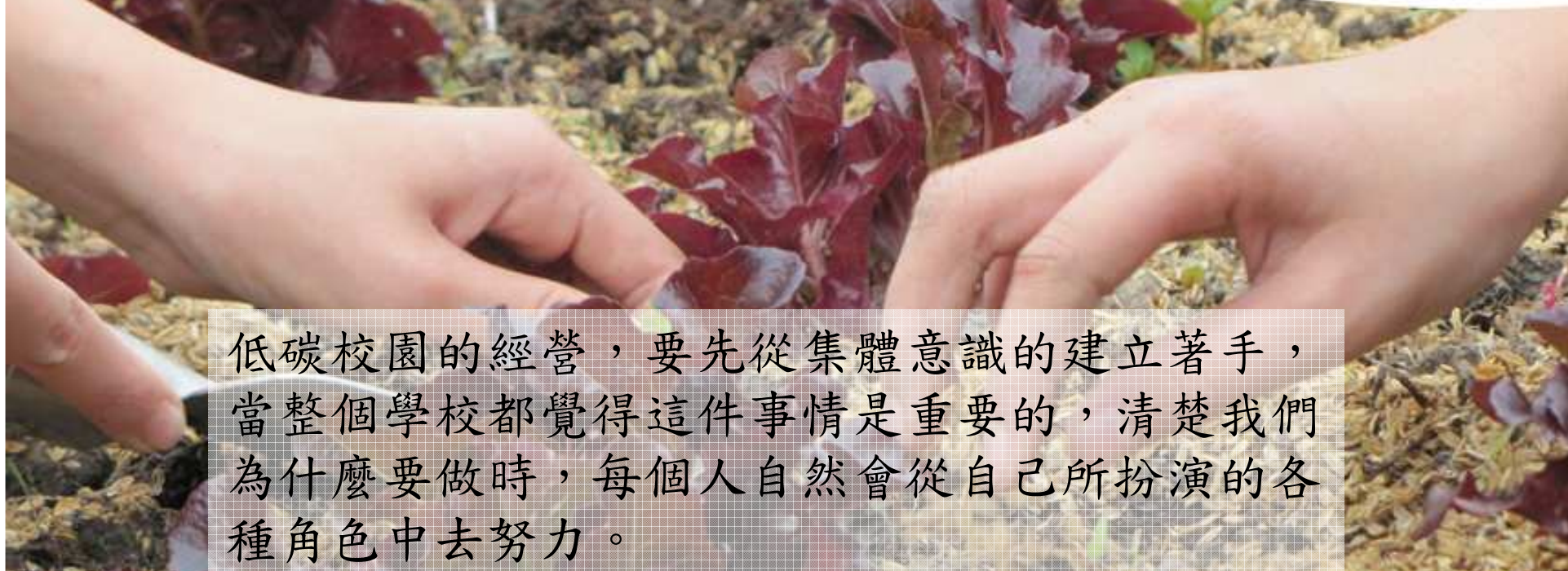

● 永續校園—永續生活課程

◆ 慢食樂活~烤披薩





結語



低碳校園的經營，要先從集體意識的建立著手，當整個學校都覺得這件事情是重要的，清楚我們為什麼要做時，每個人自然會從自己所扮演的各種角色中去努力。