

# 新竹市第四十二屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

科 別：地球科學

組 別：國中甲組

作品名稱：樹木固碳—固的是地球的希望

關 鍵 詞：樹木、固碳

編 號：

# 目錄

摘要 .....	1
壹、前言 .....	2
貳、研究設備及器材 .....	3
參、研究過程及方式 .....	5
肆、研究結果 .....	13
伍、討論 .....	17
陸、結論 .....	21
柒、參考文獻資料 .....	22

## 摘要

為何將科展著重樹與碳呢？因空氣品質議題越來越重要，我們想採取行動。決定將目光聚焦在樹如何幫助地球減碳，引用了臺大森林系創建的『校園樹木觀測紀錄平臺』，並請森林系邱教授的助理教我們量測樹徑、樹高和估算各樹種的固碳及年吸存量。以結果進行不同樹種的固碳價值比較，發現價值最高的樹種是艷紫荊，但加入數量考量卻發現擔任本校主要固碳樹群是龍柏。另外我們從校園電費單估算校園年排碳量，與校園樹木年吸存量比較。發現樹木年吸存量連排碳量的百分點都追不上。我們也針對校園最多的五種樹進行乾餾，與先前估算的固碳值比較。

透過實驗我們知道如何妥善利用種植空間、挑選合適的樹種，同時警覺自然界吸收碳和人排放碳的速度差距巨大。

# 壹、前言

## 一、研究動機

一開始是因為對台灣空氣品質的關心想選擇相關題目，不過大部分實驗都和前人有極大相似度，所以我們從與我們相近校園中的樹木為主題。樹木的研究室前幾屆學長姐從未涉及過的題目，要把樹木與空氣連結的方法也有難度，所以很需指教與引導。

所以到底如何了解樹對空氣的幫助，我們直接就想到碳。把目標鎖定到樹與固碳量之後，就能進行研究了。用一些量測方法得知不同的樹種的固碳量，不僅能藉由比較得知何種固碳能力較佳，還能藉由總固碳量與校園排放總碳量比對，提醒大家減碳的重要。

## 二、目的

(一)估算校園樹木總年吸存碳量與校園年度總排碳量比較

(二)不同樹種的乾餾結果與固碳量對比

## 三、文獻回顧

大家都說種樹能拯救地球，吸納二氧化碳，那到底能到什麼程度？生物老師教導的光合作用與樹木生長是此中的一環，又可固多少碳呢？我們希望藉由實驗表達出樹與空氣的重要，希望大家也能關心。以下是我們參考的資料與內容。

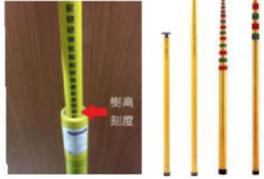
表 1.相關資訊整理表格

文獻資料	來源或提供者	主要內容
校園樹木碳匯測量簡報	國立臺灣大學森林環境暨資源系助理譚亦欣提供	碳匯，碳儲存與碳吸存，林產品延遲排放效果，測量碳匯法
淨零排放網站	<a href="https://colab.ngis.org.tw/ngisnews/files/GDL2022Vo12.pdf">https://colab.ngis.org.tw/ngisnews/files/GDL2022Vo12.pdf</a>	建置校園樹木地圖介紹，樹木與空間

國立臺灣大學 生物資源暨農 學院森林環境 暨資源學系碩 士論文	作者 鄧翔耀 Xiang-Yao Deng	以大安森林公園為例的地 面光達於都市林木材積推 估及修剪評估之研究，樹 木生長推估
校園樹木資訊 平臺	<a href="https://edutreemap.moe.edu.tw/trees/">https://edutreemap.moe.edu.tw/trees/ - /</a>	樹種介紹資訊

## 貳、研究設備及器材

表 2.實驗使用設備列表

		
直徑捲尺和公尺捲尺	定位桿(測直徑時需離地高度)	測高桿
 Blume-Leiss測高儀  Haga測高儀		
仰角測高儀	切割機	電子秤
		
鋁箔紙	打火機	折疊鋸

		
坩埚鉗	噴槍	瓦斯罐

## 參、研究過程及方式

植物透過光合作用將二氧化碳吸收至體內形成碳儲存即為固碳。樹木固碳量隨著樹木種類不同，木頭密度不同而改變。碳儲存是碳儲存總量，碳吸存則是變化量。但如何可以確切知道我們周圍樹木的固碳量呢?我們從二個方向切入

方法一：透過台大森林系所製做的網站 [https://edutreemap.moe.edu.tw/school\\_survey/](https://edutreemap.moe.edu.tw/school_survey/)

-校園樹木觀測紀錄平臺作為實驗中計算固碳量的基底

方法二：藉由乾餾了解樹木的含碳量

一、以校園樹木觀測紀錄平臺估算校園樹木總固碳量與校園總排碳量比較

(一)、盤點校園樹木的種類及數量

網站中有紀錄本校校園中的全部樹種及數量如下圖，透過計算和實地確認全部樹種及數量。

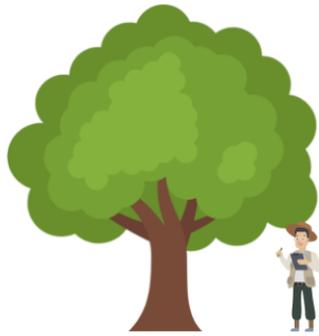


圖 3-1 樹木分布衛星圖

(二)、確認各樹種的固碳量

透過網頁的預設公式我們只需要輸入樹徑與樹高便能得知樹木的固碳量。

## 新增調查紀錄



調查時間  
2024/03/09 下午 05:02

樹高(公尺)  
12

胸高直徑(公分)  
25.4

胸高周長(公分)  
79.8

填寫觀察紀錄



樹種: 0107 亞力山大椰子

狀況: 正常

最後更新: 2023-11-30 13:46

新增紀錄

樹高: 12 公尺

胸高直徑: 25.4 公分

單木固碳量: 435.42 kg CO<sub>2</sub>e

預估年吸存: 20.83 kg CO<sub>2</sub>e

備註: 健康

圖 3-2 樹木資訊平台輸入頁面

### 1.量測樹徑、樹高

透過台大森林系助理提供的專業器材對校園樹種進行樹徑、樹高的實地量測



圖 3-3 測高桿量測樹高

圖 3-4 測高儀量測樹高

樹高的測量我們使用二種方式：

第一種是測高桿，因為它是一節一節拉伸的桿子，但桿子容易被打到視線也會被遮蔽，總長度有十二公尺，因此適合用來測量比較低的樹種(約 10 公尺以下)，量測範圍有限制但測量數值較準確。我們用來量測高度不高，且枝葉稀疏的樹木，例如黑板樹。

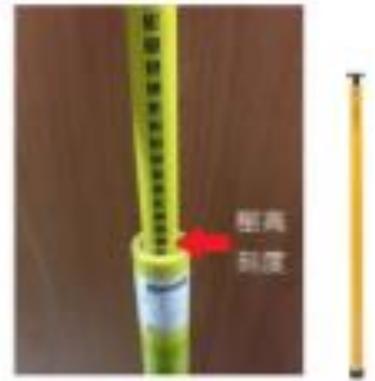


圖 3-5 測高桿

第二種是測高儀，它是利用三角函數計算得樹高，工具小巧易帶，能測量的樹高範圍較大，最高可達 60m，但測量數值較不準確，且測量時須與樹木相距 15 公尺以上或更遠，我們利用它來量亞歷山大椰子。要測兩次，一次對準樹頂，一次對準樹底，最後兩個數據相加。

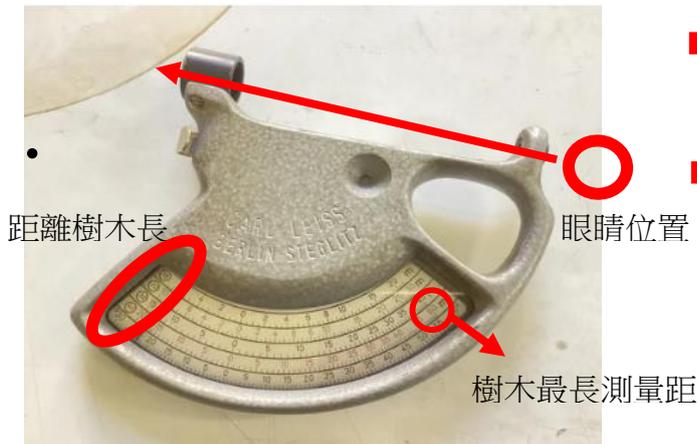


圖 3-6 測高儀

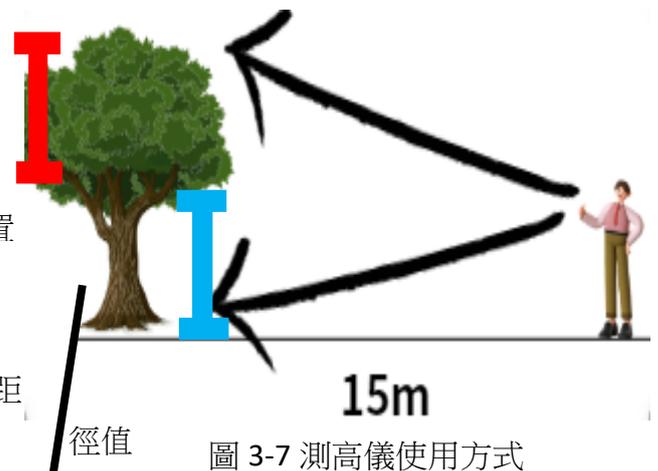


圖 3-7 測高儀使用方式



圖 3-8 直徑捲尺



圖 3-9 直徑捲尺使用

## 2.利用平台預設公式計算樹木固碳量及樹木年吸存(碳)量

名詞解釋：樹木固碳量代表是量測當下該棵樹木總儲存的碳含量

樹木年吸存量為該樹正常成長下相對於去年增加的碳儲存量

單木固碳量:	98.92	kg CO <sub>2</sub> e
預估年吸存:	4.69	kg CO <sub>2</sub> e

圖 3-10 固碳量及年吸存

### (三)估算校園樹木總固碳量及年吸存(碳)量

本校數量最多的五個樹種分別為:楓香、榮樹、龍柏、茄苳、小葉南洋杉，我們分別取大、中、小三棵樹為代表量測數據並輸入平台分別得知固碳量、年吸存量，再取平均值後乘上總數量作為此樹種的總固碳量及總年吸存量。

其餘樹種因數量不多，直接選取大小中等的數目為代表量測數據並輸入平台分別得知固碳量、吸存量，再乘上總數量作為此樹種的總固碳量、總年吸存量。

將各樹種的總固碳量及總吸存量加總即為本校樹木的總固碳量及總年吸存量。

### (四)校園樹木總年吸存碳量與校園總排碳量比較

我們認為校園每年的總排碳量可以從學校每個月的電費單中找到數據，因此我們找總務處幫忙取得 112 年 1 到 12 月份的電費單，並把單據中的排碳量數字加總作為校總排碳量值，但因為排碳量為該年度，因此我們認為應該和校園樹木的年吸存碳量做比較才有意義。

## 二、藉由乾餾了解樹木的含碳量

### (一)乾餾不同樹種

我們選定楓香、榕樹、龍柏、茄苳、小葉南洋杉(數目最多的五種樹種)，每種樹木皆選擇靠近樹幹部分的樹枝，用折疊鋸鋸下一小段後再取 6 公克進行乾餾。為節省時間使用噴燈加熱包起來的樹枝，直到樹枝不再冒出白煙及可燃燒氣體即熄火，並量測剩餘物質的質量。



圖 3-11 切割樹木



圖 3-12 切割樹木(2)

用鋁箔紙把樹枝包起(鋁箔紙霧面要朝外吸收熱能，亮面要朝內反射熱能)，並在一端留下開口，乾餾時水和氣體會從開口處出來。

用鋁箔紙把樹枝包起(鋁箔紙霧面要朝外吸收熱能，亮面要朝內反射熱能)，並在一端留下開口，乾餾時水和氣體會從開口處出來。



圖 3-13 鋁箔紙包樹

用坩鍋鉗夾住木塊以噴燈在固定位置加熱，燒至開口處無火焰、無煙。燃燒至只剩下黑碳。



圖 3-14 噴燈加熱樹



9

圖 3-15 乾餾器具

放涼後撥開鋁箔紙將剩餘物質放在電子秤上測量質量



圖 3-16 乾餾後樹木



圖 3-17 乾餾後樹木秤重

## (二)各樹種乾餾結果與網路平台的固碳係數比較

為了能呈現不同樹種的固碳係數，我們在校園樹木觀測紀錄平臺不同樹種的欄位中輸入相同的樹高(4 公尺)和樹徑(30 公分)，藉此獲得各樹種的固碳量，即為各樹種的固碳係數並可進行比較。



樹種: 0081 光蠟樹

狀況: 正常

最後更新: 2024-02-29 14:16



樹種: 0107 亞力山大椰子

狀況: 正常

最後更新: 2024-02-29 14:15



樹種: 0299 蒲葵

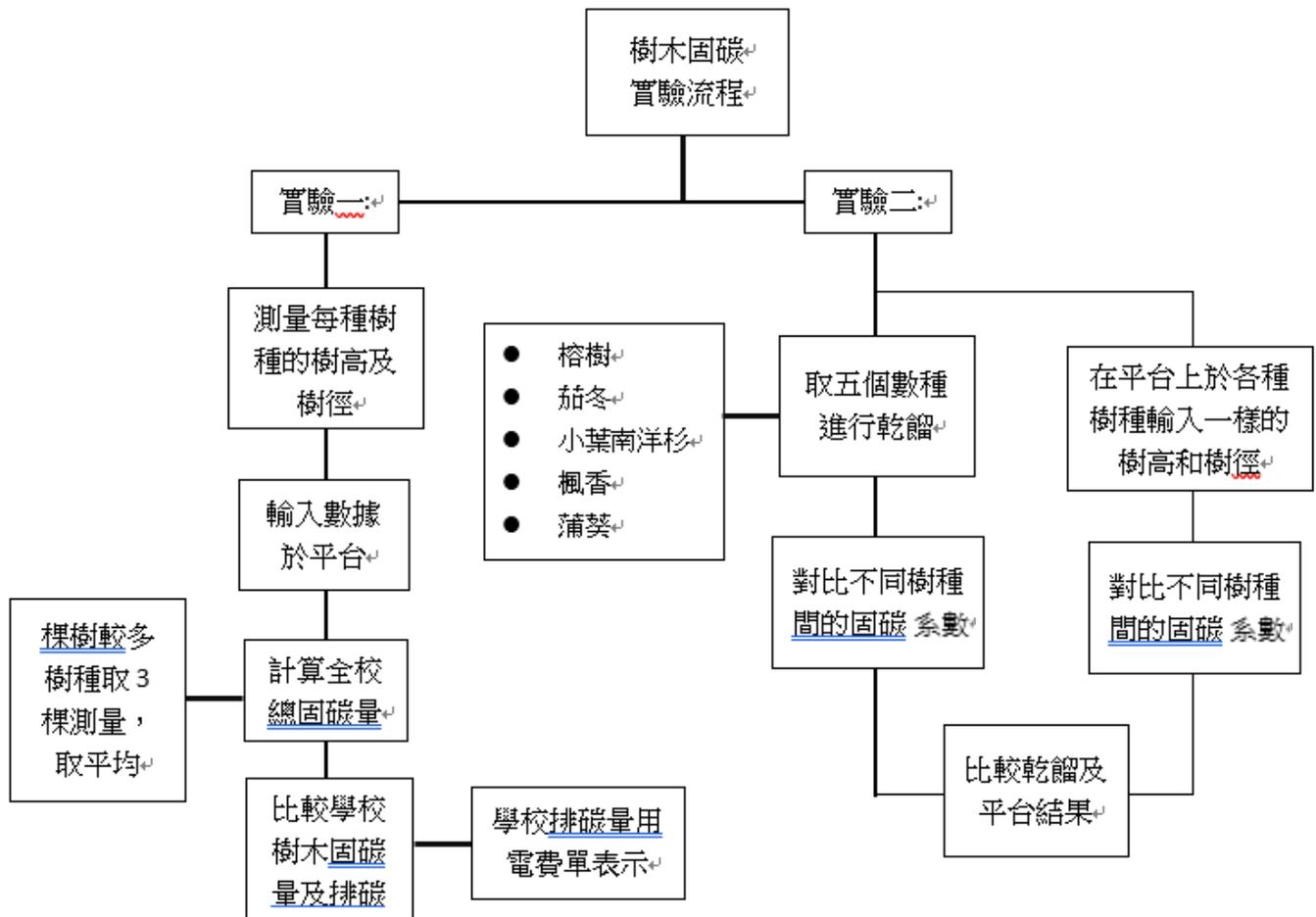
狀況: 正常

最後更新: 2024-02-29 14:19

新增紀錄			新增紀錄			新增紀錄		
樹高:	4	公尺	樹高:	4	公尺	樹高:	4	公尺
胸高直徑:	30	公分	胸高直徑:	30	公分	胸高直徑:	30	公分
單木固碳量:	276.87	kg CO <sub>2</sub> e	單木固碳量:	202.47	kg CO <sub>2</sub> e	單木固碳量:	202.47	kg CO <sub>2</sub> e
預估年吸存:	11.42	kg CO <sub>2</sub> e	預估年吸存:	8.36	kg CO <sub>2</sub> e	預估年吸存:	8.36	kg CO <sub>2</sub> e

圖 3-18 平台輸入同樹種

表 1 實驗流程圖



## 肆、研究結果

實驗一：以校園樹木觀測紀錄平臺估算校園樹木總固碳量與校園總排碳量比較

### (一) 盤點校園樹木的種類及數量

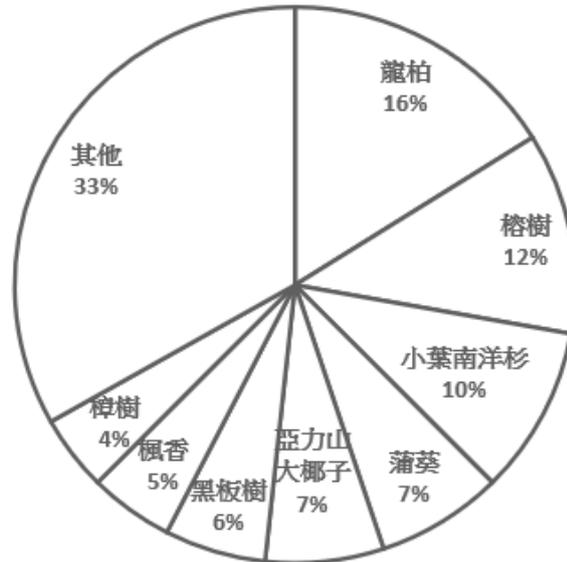


圖 4-1 全校樹種數量圓餅圖

### (二) 確認各樹種的固碳量及年吸存量

1. 本校常見五種樹木的平均固碳量：量測大中小各一棵取平均

表 4-1

樹徑	樹種	蒲葵	小葉南洋杉	龍柏	榕樹	亞歷山大椰子
大	樹高 (M)	9.50	18.40	6.21	3.30	12.00
	樹徑 (CM)	20.50	39.30	31.70	27.00	25.40
	固碳量	224.54	1534.40	351.35	100.65	435.42
中	樹高(M)	7.30	16.50	6.23	3.90	14.00
	樹徑(CM)	19.30	49.80	27.10	20.30	22.50
	固碳量	152.93	2209.42	257.61	67.24	398.62
小	樹高 (M)	6.00	14.50	5.55	3.10	9.00
	樹徑 (CM)	19.70	44.40	21.40	21.00	20.20
	固碳量	130.96	1543.37	143.11	57.20	206.54
同大小	固碳量	44.99	43.19	45.04	33.47	44.99
平均	固碳量	169	1762	250	75	346

2. 全校樹種平均年吸存量

樹種	年吸存(kg)	樹種	年吸存(kg)	樹種	年吸存(kg)
榕樹	3.24	楓香	4.69	棍棒椰子	2.91
龍眼	6.32	羅比親王海棗	1.75	樟樹	14.73
黑板樹	34.81	亞力山大椰子	20.83	小葉桑	4.64
龍柏	9.02	光臘樹	6.95	蒲葵	12.99
無患子	1.89	竹柏	1.38	金露花	1.31
鳳凰木	8.22	羊蹄甲	8.49	茄冬	8.97
洋紫荊	19.68	艷紫荊	14.59	陰香	5.61
構樹	5.26	小葉南洋杉	58.25	木賊葉木麻黃	122.01
馬拉巴栗	1.4	台灣五葉松	10.38		

### 3.估算本校所有樹木年吸存量

榕樹×24+龍眼×1+黑板樹×12+龍柏×33+無患子×1+鳳凰木×1+洋紫荊×1+構樹×3+馬拉巴栗×3+楓香×10+羅比親王海棗×1+亞力山大椰子×14+光臘樹×2+竹柏×5+羊蹄甲×2+艷紫荊×3+小葉南洋杉×20+台灣五葉松×1+棍棒椰子×4+樟樹×9+小葉桑×1+蒲葵×15+金露花×1+茄冬×4+陰香×1+木賊葉木麻黃×1 = 2963.68 kg

### 4.從本校電費單估計年度排碳量

我們去總務處拿到 112 年各個月的電費單如下圖，擷取右下角紅框中的排碳量數字再將各月份的碳排量數字相加如下



先生/女士/寶號 g06JA00 g0112010104274 通知單號碼: E-g0112010104274

電號 Customer Number	繳費期限 Due Date	應繳總金額 Total Amount	繳費資訊 Payment Info.
06-11-3144-11-1	112/01/20	* * * 108,403 元	

本單僅作通知用，付款時當另給繳費憑證，其他事項請參閱背面說明。

用戶資訊 Basic Info.	計費內容 Charge Info.	其他資訊 Other Info.
用電種類: 高壓需量綜合非營業用電 用電地址: 新竹市學府路4號 用戶營利事業統一編號: 46804902 行業別: 國民中學教育(853) 代繳帳號: 18045100***** 契約容量(瓩) 經常(尖峰)契約 570 最高需量(瓩) 經常(尖峰)需量 160 週六半尖峰需量 66 離峰需量 111 計費度數(度)/Energy Consumption(kWh) 尖峰度數 27500 週六半尖峰度數 2200 離峰度數 9800 優惠度數 39500 功率因數(%) 100	基本電費(約定) 95133.0 元 流動電費 104127.0 元 優惠金額 -88053.6 元 功率因數調整費 -1962.4 元 節電獎勵 -840.6 元 稅前應繳總金額 103241.0 元 營業稅 5162.0 元 應繳總金額 108,403 元	輪流停電組別 H 饋線代號 FC04 每度燃料成本 2,6295 元 本期碳排放量 20106 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元

其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 H 饋線代號 FC04 每度燃料成本 2,6295 元 本期碳排放量 20106 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,6295 元 本期碳排放量 4235 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 H 饋線代號 FC04 每度燃料成本 2,6295 元 本期碳排放量 15168 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,6295 元 本期碳排放量 2891 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 H 饋線代號 FC04 每度燃料成本 2,6295 元 本期碳排放量 15168 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元
其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,6295 元 本期碳排放量 291 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,9124 元 本期碳排放量 4764 公斤 每度繳交再生基金 0.0022 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,6295 元 本期碳排放量 3787 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 H 饋線代號 FC04 每度燃料成本 2,9124 元 本期碳排放量 21378 公斤 每度繳交再生基金 0.0022 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,9124 元 本期碳排放量 324 公斤 每度繳交再生基金 0.0022 元
其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 H 饋線代號 FC04 每度燃料成本 2,9124 元 本期碳排放量 30489 公斤 每度繳交再生基金 0.0022 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,9124 元 本期碳排放量 4805 公斤 每度繳交再生基金 0.0022 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 H 饋線代號 FC04 每度燃料成本 2,9124 元 本期碳排放量 19647 公斤 每度繳交再生基金 0.0022 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 H 饋線代號 FC04 每度燃料成本 2,9124 元 本期碳排放量 40513 公斤 每度繳交再生基金 0.0022 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 H 饋線代號 FC04 每度燃料成本 2,9124 元 本期碳排放量 18513 公斤 每度繳交再生基金 0.0022 元
其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,9124 元 本期碳排放量 1901 公斤 每度繳交再生基金 0.0022 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 H 饋線代號 FC04 每度燃料成本 2,9124 元 本期碳排放量 27869 公斤 每度繳交再生基金 0.0022 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,9124 元 本期碳排放量 1940 公斤 每度繳交再生基金 0.0022 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,9124 元 本期碳排放量 251 公斤 每度繳交再生基金 0.0022 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 H 饋線代號 FC04 每度燃料成本 2,6639 元 本期碳排放量 43709 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元
其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,9124 元 本期碳排放量 6692 公斤 每度繳交再生基金 0.0022 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 H 饋線代號 FC04 每度燃料成本 2,6639 元 本期碳排放量 24899 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,6639 元 本期碳排放量 5702 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,6639 元 本期碳排放量 477 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元	其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 H 饋線代號 FC04 每度燃料成本 2,6639 元 本期碳排放量 23216 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元
其他資訊 Other Info. 輪流停電組別 E 饋線代號 F409 每度燃料成本 2,6639 元 本期碳排放量 4871 公斤 每度繳交再生基金 0.0023 元				

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	總和
電費單1(kg)	447	2891	291	3787	324	4805	0	1901	251	0	477	4871	20045
電費單2(kg)	4235	15168	15168	0	4764	0	0	0	1940	6692	5702	0	53669
電費單3(kg)	20106	0	0	21378	19647	30489	40313	18513	27869	43709	24899	23216	270139
總和	24788	18059	15459	25165	24735	35294	40313	20414	30060	50401	31078	28087	343853

5. 比較校園樹木總年吸存碳量與校園總排碳量

校園樹木總年吸存量 2963.68 kg < 112 年度校園總排碳量 343,853kg

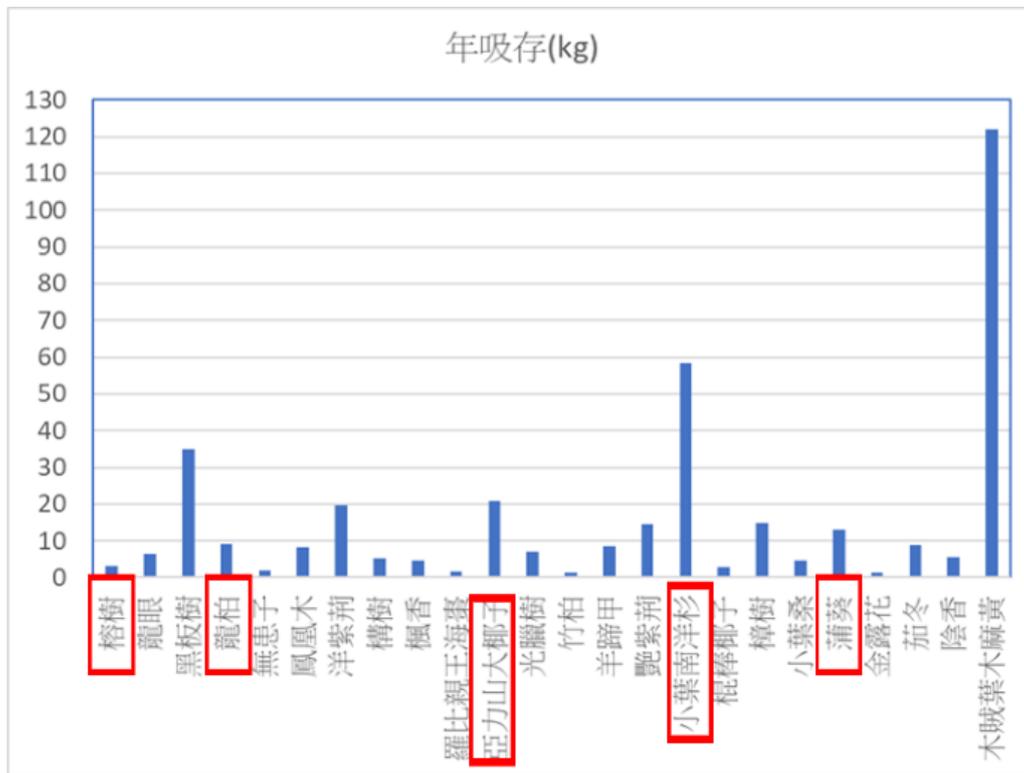
實驗二:乾餾結果

	楓香	榕樹	龍柏	小葉南洋杉	茄冬
重量(g)	1.4	1.4	1.7	1.8	1.4

## 伍、討論

一、實驗一結果顯示木賊葉木麻黃校固碳量及年吸存量最高的樹種，但可惜數量稀少只有一棵。而最常見、數量最多的五種樹木中，則是以小葉南洋杉的固碳量最高，我們認為這結果跟體積有關，因為五種樹木中小葉南洋杉長得最高大，遠超其他樹種，所以會有較大的固碳量。但如果我們假設校園中所有樹種都是差不多時間種下，我們就可以說這個樹種在固碳方面具有較高的價值，但我們無法確認各樹種確實種植的時間。只是若以年吸存量來比較小葉南洋杉也是最多，也就是我們學校目前就是由小葉南洋杉擔負著最多量的碳吸附工作。

表 5-1 樹種年吸存



二、為了想更公允的比較本校樹種的固碳能力，我們嘗試利用平台系統輸入同樣的樹徑和樹高，來比較同樣體積條件不同樹種的固碳及年吸存量，如下圖。結果顯示艷紫荊的年吸存量最高，羊蹄甲緊追在後，但因為在我們學校這種樹只分別有 3 棵和 2 棵，能產生的固碳效果有限。且依據網路資料【原來樹之間也有減碳能力分班!】顯示固碳量效果最好的前二名樹種為相思樹和光臘樹，如下圖，我們檢測的結果相吻合，因此建議校園樹種若以

固碳價值角度切入的話，可以考慮多種相思樹、光臘樹及羊蹄甲等樹種。當然種樹減碳的效果取決於很多因素，外在影響還有樹木本身的生長效率等，更會因為不同的樹種和樹木年齡而變化。「適地適種」的原則很重要，選擇正確的樹種會讓種樹過程變輕鬆。



圖片引用自【綠樹專欄】原來樹之間也有減碳能力分班！

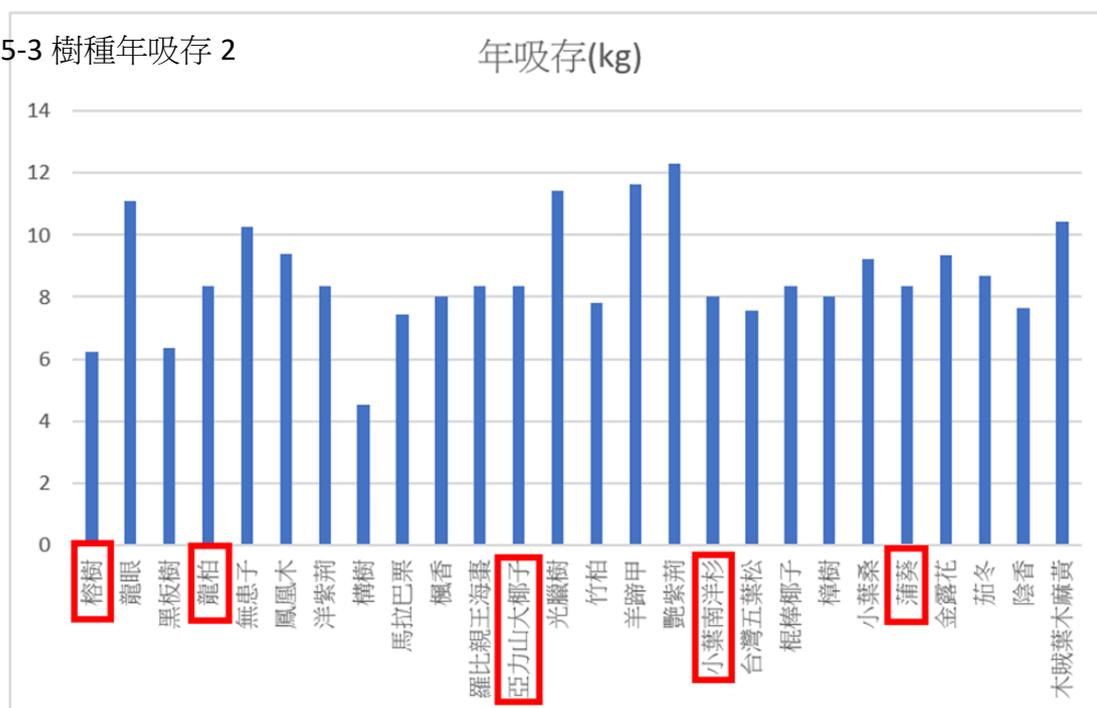
圖 5-1 樹木減碳能力排行

表 5-2 平台輸入同數據

樹種	年吸存(kg)	樹種	年吸存(kg)	樹種	年吸存(kg)
榕樹	6.22	楓香	8.01	棍棒椰子	8.36
龍眼	11.1	羅比親王海棗	8.36	樟樹	8.01
黑板樹	6.36	亞力山大椰子	8.36	小葉桑	9.23
龍柏	8.37	光臘樹	11.42	蒲葵	8.36
無患子	10.26	竹柏	7.8	金露花	9.36
鳳凰木	9.39	羊蹄甲	11.66	茄冬	8.67
洋紫荊	8.36	艷紫荊	12.3	陰香	7.64
構樹	4.54	小葉南洋杉	8.03	木賊葉木麻黃	10.44
馬拉巴栗	7.43	台灣五葉松	7.56		

三、考量本校樹種栽種數量差距很大，我們選取數量最多的五種樹，也針對它們的固碳系數做比較就會發現龍柏的年吸存量最高，也就是若不考慮生長快慢，我們學校目前數量較多且年吸存量最高的樹種是龍柏。

表 5-3 樹種年吸存 2



四、把我們量測的校園所有樹木總年吸存量和從學校電費單估計出來的年度排碳量做比較，校園樹木總年吸存量是 2963.68kg，學校年度排碳量則是 343853kg，能發現樹木吸收碳的速度遠不如人類製造的速度，比例約為一萬分之 86。可能我們隨手的一個小動作就需要樹木花上很多天才能消化。依據網路資料『我國溫室氣體排放及減量總覽』2021 年我國二氧化碳總排放量約為 297.007 百萬公噸，以比例換算樹木能幫忙的減碳量大約只有 1,109,460.2 公噸。

五、整理 112 年各個月分本校的電費單可發現七月與十月的排碳量較高，七月是因夏季炎熱要開冷氣的原因，而十月是開學出巡當時天氣較炎熱且有多項集會或事務，所以碳排較高，前後計算得出怵目驚心的排碳量。

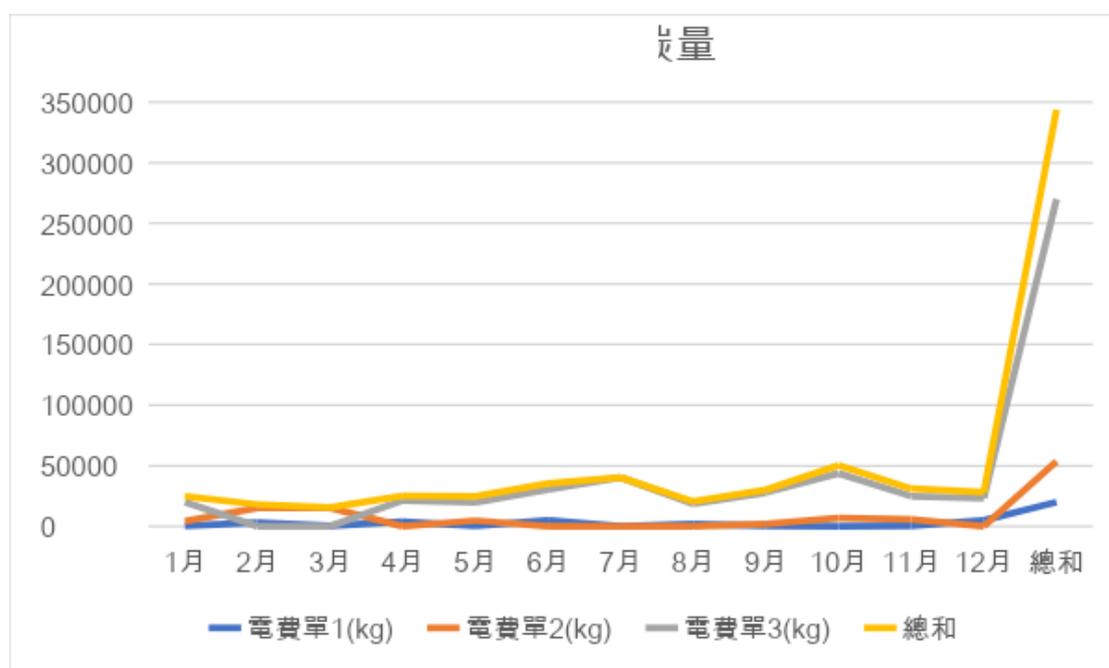


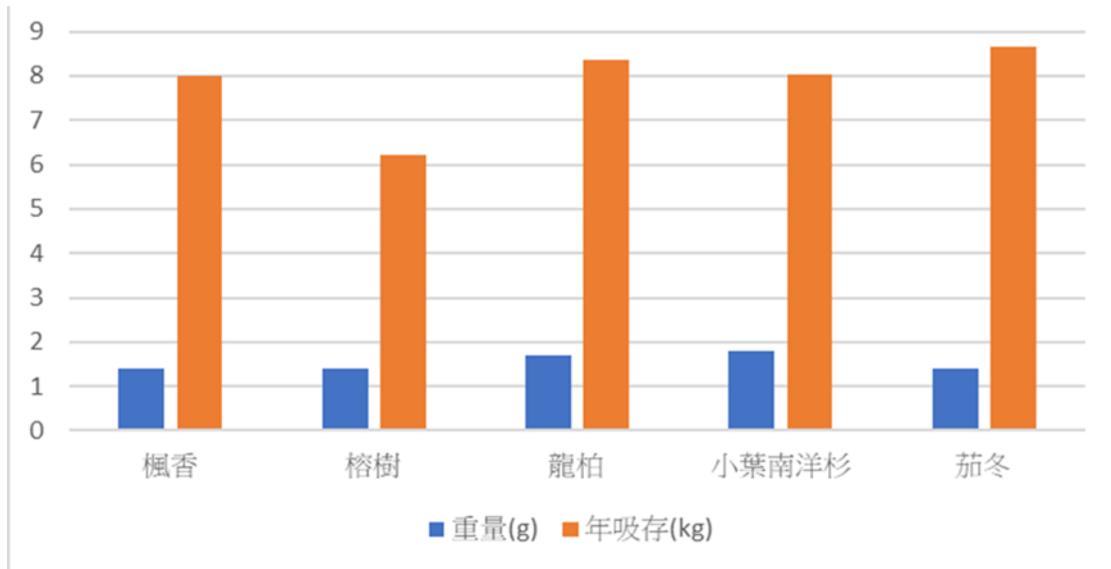
圖 5-2 校園排碳量折線圖

六、實驗二的結果顯示不同樹種乾餾結果的差距不大，不若透過平台計算出來的各樹種的年吸存量有明顯的差別。

表 5-4 樹木乾餾結果

樹種	楓香	榕樹	龍柏	小葉南洋杉	茄冬
重量(g)	1.4	1.4	1.7	1.8	1.4
年吸存(kg)	8.01	6.22	8.37	8.03	8.67

表 5-4 乾餾結果和固碳量對比



我們推測因為實驗操作的限制，我們只能在各樹種的樹枝部分擷取一小段，木材量太少才會看不出明顯的差距。若能有合適的工具、擷取到樹木主幹的部分，且增多乾餾木材的量，也許就能看出不同樹種淨含碳量的比較。

## 陸、結論

從實驗一中我們發現校園中樹木的總固碳量與年吸存量，都遠遠不及校園總排碳量的千分之一，可知光種樹是不夠的，減碳行動也刻不容緩。實驗二中我們經由校園樹木平台得知艷紫荊的固碳量最佳，考量到校園環境若要種常見的樹種，建議種龍柏，若無考量則最建議種艷紫荊，達到樹木對地球的更大減碳效力。總結我們的知識與實驗結果，大家在減碳大行動中不只可以選擇種固碳價值高的樹種，並且妥善做好種植空間配置，也要落實日常中的減碳行動。

他人也在努力推行減碳，以高空生態系網站的建議是如此：「全球暖化下，植樹造林是常見的減碳作法。不過，樹木不只能吸收二氧化碳，老樹更如同『生態島嶼』，是許多動植物棲息、維生的家園，形成一個高空生態系，也能從另一種角度保護地球。我們應該再多種樹的過程時也規範碳量的排放。」畢竟全球暖化應該從根本上解決問題，而且已經啟動了全球暖化不可逆轉的開關，今後至少十年內地球的氣溫會持續上升到不可思議的地步。我們能做的就是減緩溫度的上升和縮短它持續的時間。

## 柒、參考文獻資料

- 1.了解減碳「高空生態系」向身旁的一顆老樹說謝謝 <https://csr.cw.com.tw/article/42480>
- 2.我國溫室氣體排放及減量總覽 - 氣候公民對話平臺  
<https://www.climatetalks.tw/%E6%88%91%E5%9C%8B%E6%BA%AB%E5%AE%A4%E6%B0%A3%E9%AB%94%E6%8E%92%E6%94%BE%E5%8F%8A%E6%B8%9B%E9%87%8F%E7%B8%BD%E8%A6%BD>
3. 【綠樹專欄】原來樹之間也有減碳能力分班！<https://www.domiearth.com/post/tree-carbon-reduction-ranking>