

【高愛迪斯 113 年第 56 期】

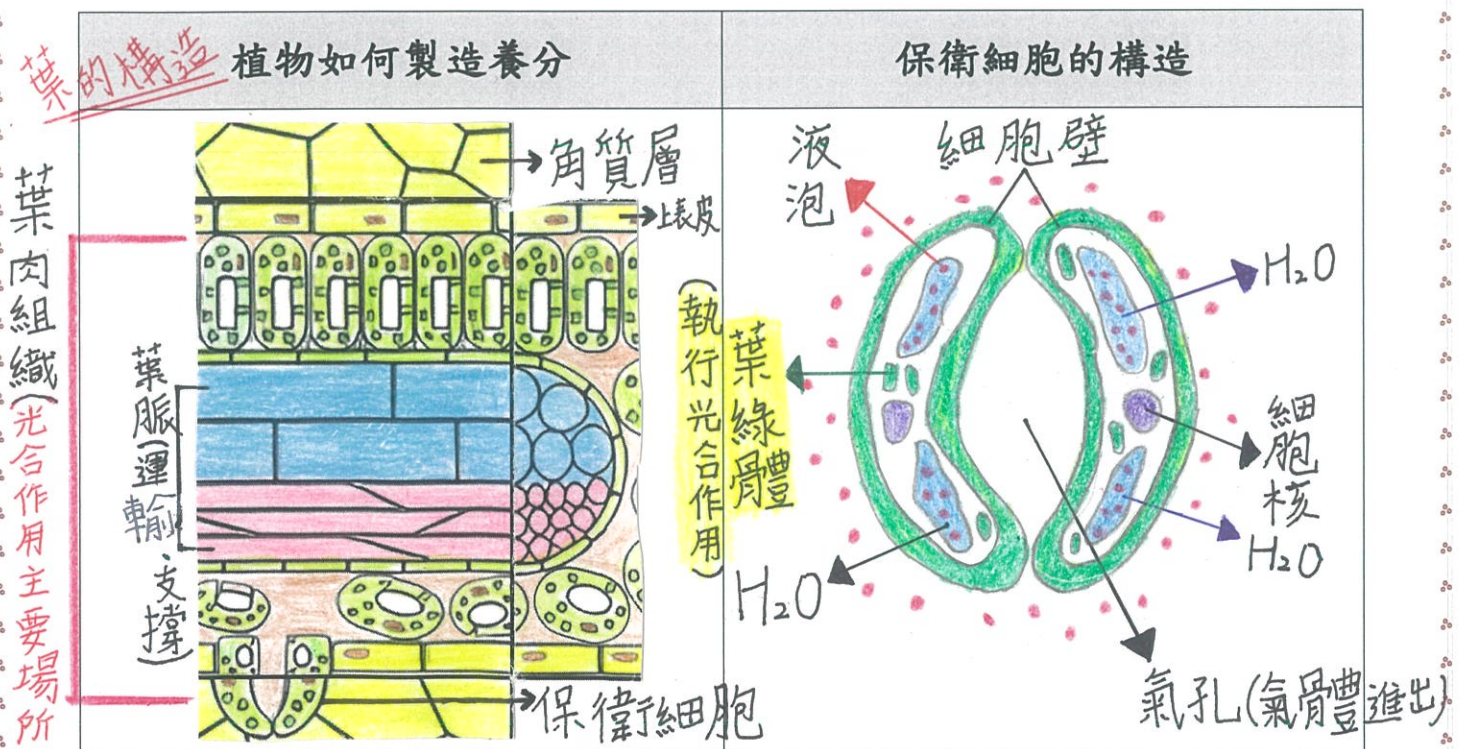
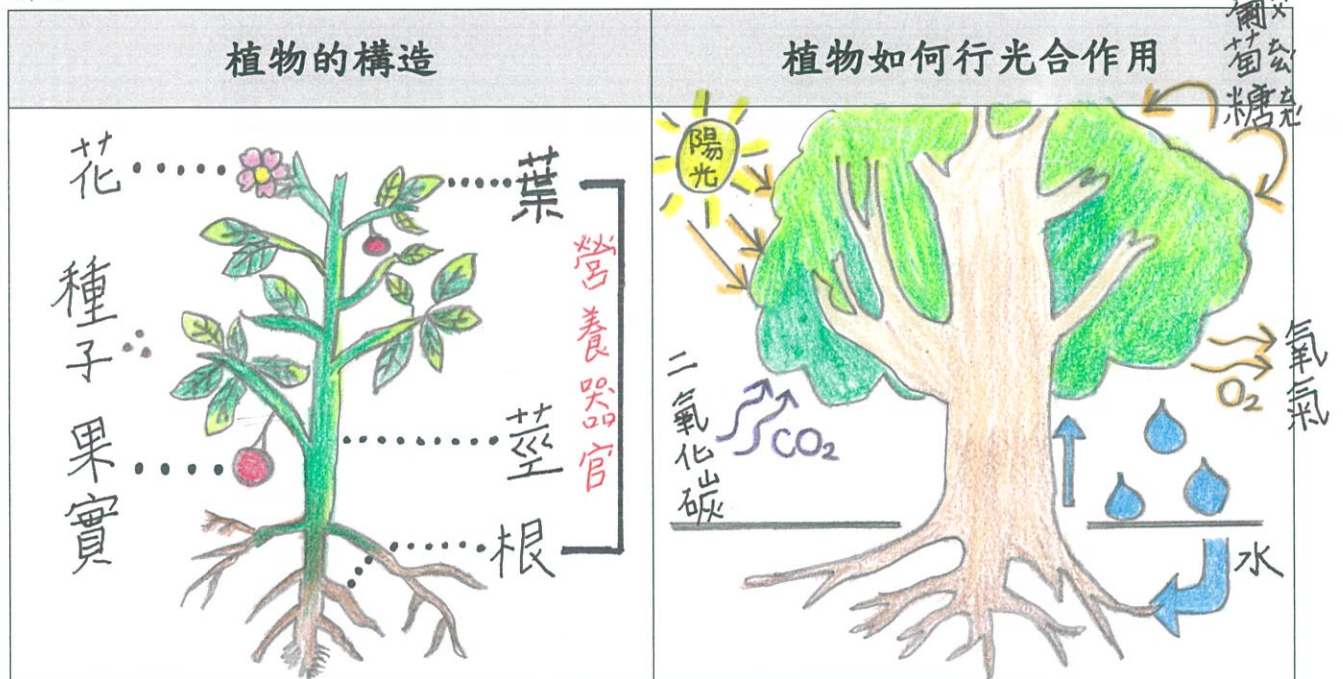
15 優

自然科學 - 令你嫌惡的討厭鬼 (≥◻≤)

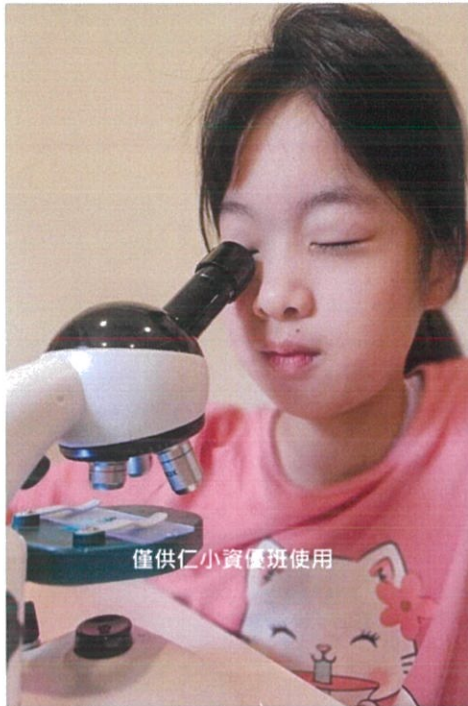
資優班第 37 屆 * 4 年級 * 姓名王芝儀 ♪ 11 號

第一大題：先選擇 3-5 種討厭的生物進行研究與探討。

這題目太有趣了！蒐集的題材越多，越令人感到興奮呢！因為我害怕昆蟲，所以就從植物類著手。在進入主題之前，先讓我們了解一下植物的構造，以便後續內容的了解喔。



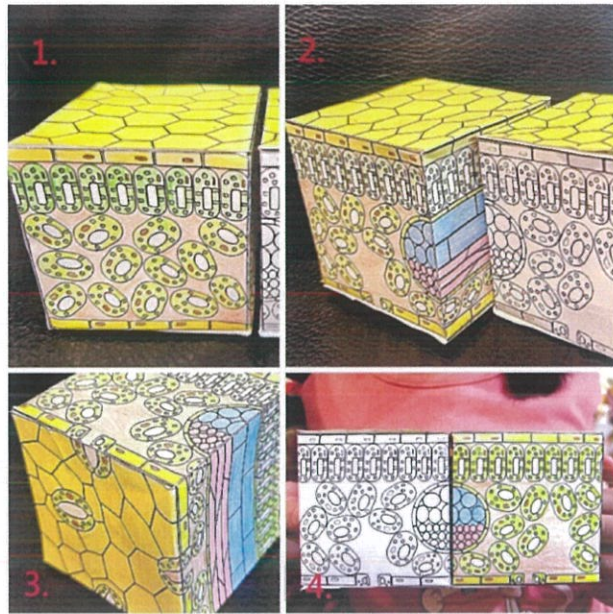
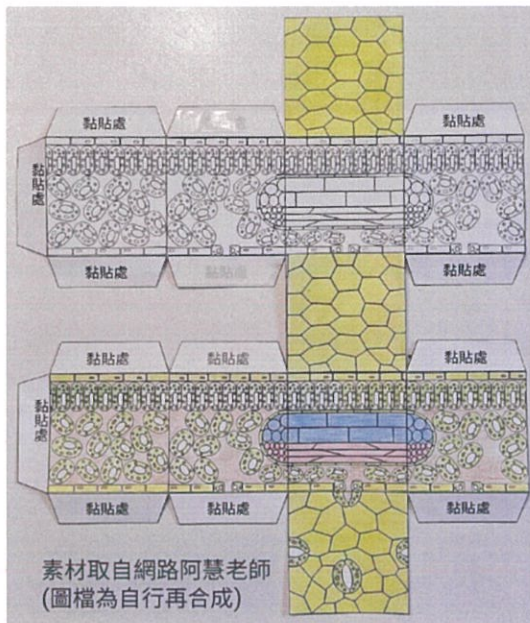
顯微鏡下的世界



我是用百合花的葉子來做觀察，因為顯微鏡的放大倍率有限，但透過顯微鏡觀察還是能依稀看到，葉子的背面可以看到許多像小眼睛的保衛細胞。(葉綠體就是在保衛細胞裡面進行光合作用)

【備註】目鏡倍率是 20x，而物鏡倍率是 30x，顯微鏡的放大倍率就是 $20 \times 30 = 600$ 倍。

葉片結構立體紙模型



從網路上搜尋到阿慧老師的「[葉片結構立體紙模型](#)」，能夠幫助我更加了解葉片內的構造。網路上圖片的解析度差，因此只好擷取畫面後再重新合成，接著用彩色鉛筆上色，整個過程有點費時

編號 1. [葉肉含有葉綠體](#)，靠近上表皮的葉肉細胞排列較緊密（稱為「[柵狀組織](#)」），靠近下表皮的葉肉排列較為疏鬆（稱為「[海綿組織](#)」）。

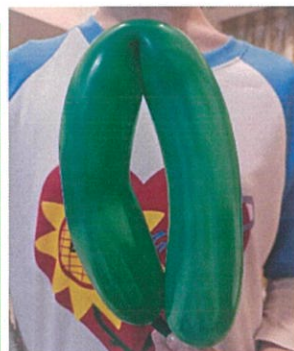
編號 2. 上方運送「水分」的木質部塗成「藍色」，下方、運送「養分」的韌皮部塗成「紅色」。

編號 3. 底部有像眼睛的[保衛細胞\(行光合作用的地方\)](#)，存在於葉面下方可減緩陽光曝曬，避免水分流失。

【備註】表皮細胞不含葉綠體，有一層角質層可防止葉內水分散失。

模擬保衛細胞呼吸的樣子(閉孔)

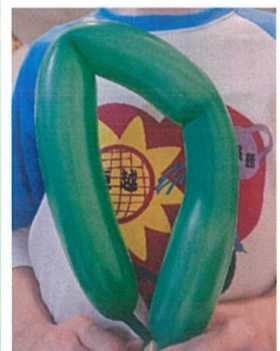
哇！原來植物也會呼吸！保衛細胞會透過一開一合進行光合作用，讓我們來看它如何呼吸吧！
(許多人以為吸氣，氣孔會縮小)



模擬保衛細胞呼吸的樣子(開孔)

氣球經過打氣，當兩個保衛細胞呼吸(充氣)時，中間氣孔會打開～(而非縮小)

【備註】因為長條氣球太難抓緊了，實驗的氣孔有點變形。



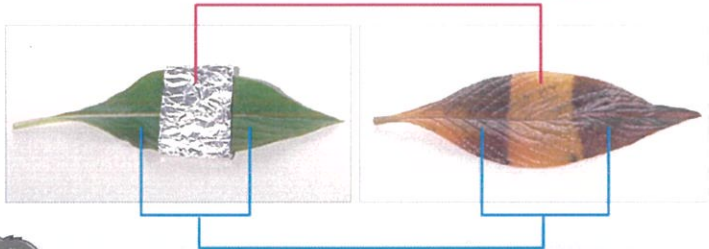
實驗：證明葉子行光合作用後，會製造葡萄糖。(再轉為澱粉、蛋白質、脂質)

實驗前後	實驗前加入碘液顏色	實驗後加入碘液顏色(去除澱粉)	
結果		未包鋁箔處	包鋁箔處
變化	黃褐色	藍黑色	黃褐色

原理：將葉子用鋁箔紙包住中段葉面(避免陽光照射)，幾天後，將葉子放入酒精裡加熱可以將葉綠素溶解出(葉綠素會行光合作用、會呼吸)，葉子漂白後再以清水洗，加入碘液觀察。(碘液可測試有無澱粉產生)

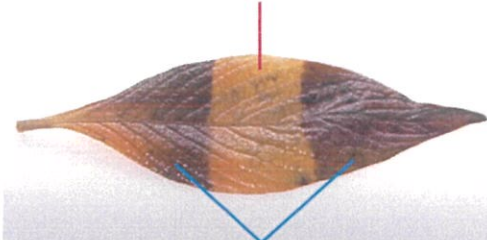
結論：植物需要日照才能行光合作用喔!

補充：產生葡萄糖後 → 轉為澱粉類如地瓜、馬鈴薯，蛋白質如黃豆，脂質如花生。



無澱粉產生

有澱粉產生



有包鋁箔—無澱粉產生

未包鋁箔—有澱粉產生

圖片原圖：youtube 123 實驗 光合作用的探討

資料原圖：youtube 123 實驗 光合作用的探討

接著，就讓我們進入主題!

為了這次的專題研究，我要特別感謝爸爸媽媽，帶我去山裡找咬人貓與姑婆芋(海拔300公尺)，到公園尋找黑板樹。再前往花市買了香蜂草、捕蠅草、油點草、魚腥草、紅孔雀毛氈苔、毛氈苔、波士頓腎蕨等等，才能讓我完成這篇精彩的報告。

這次我想用「五感」來分類討厭的植物們！依序為：

1. 【觸覺】蕁麻科類：咬人貓、咬人狗
2. 【嗅覺】很臭的樹：黑板樹，又稱魔神樹
3. 【視覺】染繪：香水百合 - 花粉可作顏料
4. 【味覺】我很臭但是我很好吃：魚腥草
5. 【聽覺】油點草：恰似國語諧音「有點吵」

1. 【觸覺】蕁麻科類：千萬不可碰的「咬人貓、咬人狗」，否則它會狠狠咬你一口

這名字實在太有意思了，不是貓狗會咬人，而是真真實實的植物名稱呢！

因為咬人狗位於南部與東部居多，尋找不易，故這次先去尋訪咬人貓。

植物名稱	咬人貓別稱蕁麻、咬人蕁麻或刺草等，屬蕁麻科，蕁麻屬
特徵	葉上正反面帶刺毛及絨毛，葉基成心形，葉緣鋸齒狀。

分 布	台灣分布於海拔約 300~3000 公尺山區之陰暗潮濕林下	
毒 性 	咬人貓葉子上有刺毛，不小心碰到會立即出現紅熱腫痛，疼痛時間可達數小時不等，屬於一種具皮膚刺激性的有毒植物。碰到咬人狗同樣會有此症狀。	
解毒方法 	爬山時最容易出沒在野外路旁，若被咬人狗或咬人貓「咬」到，最快的解毒辦法就是尋找「姑婆芋」，把葉片搗碎後敷在皮膚上。(汁液能止癢痛)  姑婆芋因含「生物鹼」，可中和「蟻酸」，達到消腫的效果。(有人說尿液也可以)	
如何找到	通常有咬人貓的地方，就能找到姑婆芋，他們總是生長在一起呢。	
可食用嗎	經高溫烹煮毒性被破壞後，有人拿來做成天婦羅、麵包，下次我也想嘗試看看。o(^▽^*)o	
醫學用途 (益處)	目前已知可減輕發炎症狀、治療攝護腺肥大及花粉熱、幫助控制血壓及血糖.....等等，但在臨床上的應用都還需要再研究。	



姑婆芋跟咬人貓
總生長在一起

【補充】為何「有毒與解毒」植物總是生長在一起呢？咬人貓(有毒)與姑婆芋(解毒)的五行解釋。

自然界的萬物運行與陰陽平衡、五行(金木水火土)相生相剋，有著密切相關。有毒植物與解毒植物的共生現象可以用以下規律來解釋：

1. 陰陽調和：對立統一的自然法則

- 有毒植物：屬於「陰」，象徵危害、抑制或破壞力量。
- 解毒植物：屬於「陽」，象徵修復、保護或平衡力量。

→ 毒與解毒的植物在同一環境中共生，恰好符合陰陽「相輔相成、相生相制」的原則，維持生態系統的和諧。

2. 五行相生相剋：對應植物屬性

- 相生：某些植物(例如解毒的植物)可能屬於「木」，而有毒植物可能屬於「土」，五行中「木剋土」，形成一種生態平衡。
- 相剋：有毒植物可能屬於「水」，而解毒植物屬於「火」，五行中「水剋火」，二者形成對應的剋制關係，限制毒性的蔓延。

→ 這樣的規律促使植物群落能夠自然調和，既不讓毒性植物過度擴張，也確保環境中的解毒植物能發揮保護作用。

3. 天地法則與人類智慧

陰陽五行強調天地間的規律和人類與自然界的聯繫。自然界天生存在相互制衡的力量，**有毒植物和解毒植物共生的現象，是一種「自我修復」的機制**，符合五行的動態平衡觀。

※**咬人貓（有毒）**：可歸屬「金」，因為毒刺如刀般鋒利，且金主剛烈傷害。

※**姑婆芋（解毒）**：可歸屬「水」，因為水柔能解剛，且多數解毒植物具有清熱涼血的特性。

兩者五行關係：「金生水」，**解毒植物可依附於毒植物所在的環境而生，形成相生相制的平衡。**

【補充資料】感謝中華儒道研究協會-鍾耀陽秘書長說明

【詞語解釋】按教育部成語典解釋「相生相剋」：五行互相衍生、互相剋制。木生火，火生土，土生金，金生水，水生木；木剋土，土剋水，水剋火，火剋金，金剋木。

2. 【嗅覺】夾竹桃科：你知道傳統的黑板是用黑板樹做的嗎？但是它開花時**很臭**！有時傍晚經過成美橋附近，都會聞到濃厚的腐臭氣味，我都跟媽媽說：「趕緊關車窗，有豬便便的味道！」讓我越來越好奇，到底是什麼味道充斥在空氣中。經由這次的搜查，才知道原來是「它」惹的禍！

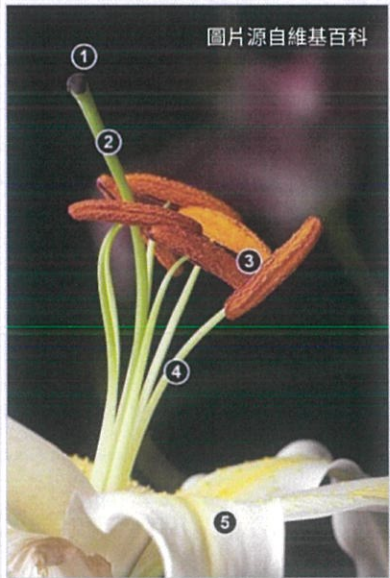
植物名稱	黑板樹，又稱象皮樹、燈架樹、糖膠樹、乳木、魔神樹等	 但它的氣味正如它的屬名： →「Sterculia」在拉丁文為「糞便」 →而種名「foetida」則是「臭」的意思。
特徵	樹體高大，可達 25~30 公尺，葉序單葉輪生，不易落葉，適應環境能力強，為快速生長的綠化植物。	
分布	台灣全島平地及低海拔地區	
毒性	枝葉折損處會分泌有毒的白色乳汁。中毒時，會有嘔吐、腹瀉、循環系統障礙等症狀。	
身體危害	✖ 11~12 月開花期：會散發濃烈的臭酸味(維持 1~2 個月) ✖ 4~5 月果實成熟期：四處飄散的種子花絮會造成人們呼吸道過敏	
環境危害	✖ 樹幹木質脆弱，遇強風容易折斷 ✖ 根系淺及生長快速，會破壞人行道路面，造成行人跌倒等等危險事件	
益處	✓ 環境清道夫：黑板樹在吸收空氣中有害污染物方面效率極高。它的葉片可以捕捉灰塵顆粒並吸收有毒氣體如二氧化硫和一氧化碳，是很棒的天然空氣淨化器。	

	✓樹幹再利用：黑板、木箱、臨時建築材料用
如何找到	目前台北市少數地區的人行道路邊還能找到蹤跡（多數已被移除）
醫學用途	藥用：根、葉、樹皮均含生物鹼，原產地之原住民用在治療感冒、肺炎、百日咳、慢性氣管炎等疾病。

3. 【視覺】百合科：你過用百合花的花粉來做人體彩繪嗎？

每次外婆帶香水百合來家裡，整個客廳花香味撲鼻而來，等到開花時，外婆就會急忙將花蕊摘除，我問她為什麼這麼做，她說：「花粉沾到衣服就洗不掉啦！」。

附帶一提，我很喜歡用手指頭沾柱頭(雌蕊)黏液來吃，甜甜的，實際上它的功用是用來黏花粉喔！★★★突然能理解蜜蜂為何喜歡採蜜(‘‘‘‘)★★★

植物名稱	臺灣百合，又名百合花、野百合、喇叭花、山蒜頭	
花語	純潔、貞潔、高雅、高貴	
特徵	具鱗莖，單葉互生，葉子呈螺旋狀散生排列。鱗莖由二三十瓣重疊累生，有如百片合成，所以叫作百合。	
分布	台分布範圍極為廣泛，北從龜山島，南至鵝鑾鼻，位於全島海平面至高海拔山也開闊處均有其蹤跡。(目前百合大多是經由人為培育)	
優點	☒ 花香濃郁、賞花期長、容易照顧 ☒ 可拿來做為彩繪原料、衣物染料	
缺點	✖ 花粉沾到皮膚或衣物上， <u>洗不掉</u> ， <u>洗不掉</u> ， <u>非常非常難洗掉</u> ！ 💡 芝儀也試了幾種方法給大家參考💡 先吹掉大部分沾染的花粉，接著用 <u>臉</u> <u>部卸妝油</u> 、 <u>油脂性的肥皂</u> 或 <u>清潔液</u> ，敷在髒污部位數分鐘後再清洗。	 鐘砲百合 (Lilium longiflorum) 1. 柱頭 2. 花柱 3. 花藥 4. 花絲 5. 花瓣
如何延長花期	記得在百合花苞打開後，趕緊將雄蕊上的「花藥」摘除，這樣可避免沾染衣物或灑落到四周。若花藥成熟後的花粉落到中央雌蕊的柱頭上，完成了授粉，花瓣、雄蕊隨後就會掉落，就會縮短花朵觀賞期。	

醫學用途

百合花有較高的營養價值，可食用、藥用和觀賞。百合鱗莖含澱粉、蛋白質、脂肪、微量秋水仙鹼等多種生物鹼。可治療慢性支氣管炎、支氣管擴張及咽喉腫痛等多種呼吸系統的患者。

4. 【味覺】三白草科：我雖然聞起來有魚腥味，但卻是抗新冠病毒良方！

第一次喝到魚腥草茶，只覺得一股清香沒有臭味。當用手去搓揉葉子時，天那，這還是我認識的魚腥草嗎？濃厚的魚腥味在手中蔓延開。但殊不知，這樣的小草卻是治療新冠病毒的大功丞。

植物名稱	又名折耳根、截兒根、豬鼻拱，台語也叫做「臭搓草」	 
特徵	植物高 20—80 厘米。葉互生，離瓣花類中的不完全花，無花萼、無花瓣，花期 5~7 月，果期 7~10 月。	
分布	魚腥草生長於陰濕處或山澗邊，常可在野地、路旁、庭園樹下等較陰濕的地方發現。	
優點	✓嫩葉可食用，煮熟後腥味都沒了 ✓乾燥後異味消散，可拿來泡茶 ✓多功能的中藥材（抗發炎、清熱解毒、鎮咳等等） 【警語：泡茶或入藥請依自身體質斟酌】	
缺點 ?	<u>魚腥草非常腥臭</u> ，很少會栽種在花園裡，但 <u>腥臭是它的保護武器</u> ，就像咬人貓的葉子布滿了細針。不過煮熟後，又成了最佳的野菜與中藥，大家應該對他們又愛又討厭吧。	
料理	中國雲南、貴州和鄂西的人稱為「折耳根」，認為它清熱去火，我們不愛的腥臭味，他們卻很享受！ <u>主要食用根莖</u> ，沒有經過川燙，成了吃飯時的重要配料。（生吃折耳根入口很腥，味道極怪，通常無法忍受）	
傳說故事	相傳春秋時期，勾踐為博取敵人吳王夫差信任，親嚐過他的糞便，卻在日後有了口臭問題，為遮掩臭味，他在復國後要求臣子們吃魚腥草，避免自己的口臭味太過凸顯。	

5. 【聽覺】 百合科：被名字耽誤的植物界之花 - 油點草小姐！

第一次聽到它的名字，以為是一株真的會吵鬧的植物。經由爸爸解釋，才知道因為它名字的諧音叫「有點吵」，但實際上一點都不吵。原來是個美麗的誤會，而且花體本身非常鮮豔貴氣喔！

植物名稱	台灣油點草還有另外一個奇特的名字叫「 台灣蟾蜍百合 」，因為花朵柱頭會有三裂，末端還會分叉，整個柱頭頂端還佈滿疣狀的腺體，摸起來感覺粗粗的就像蟾蜍皮膚一樣。
花語	對生活的熱愛和積極態度
特徵	花呈喇叭狀，花被白紫色，散佈的斑點讓人以為看到的是蘭花。花被上斑點的顏色深淺與環境有關係，花期約在每年9月到11月。
分布	臺灣油點草分佈於臺灣全島及蘭嶼，多留意山區潮濕的溪溝旁，花期很容易發現它美麗的身影喔！
優點	臺灣油點草擁有繁復的圖案和顏色，盛開時相當美麗，與蘭花相似而聞名，不僅好栽種，容易吸引傳粉者，為繁榮的生態系統作出了極大貢獻。常出現於園藝設計。
危害 ???	以為它很吵，實際上，植物取個好名字也很重要，不然就會被人誤會囉。ㄟ(ˉ_ˉ*)



第二大題：請根據以上探究結果，選擇其中一種生物進行研究規劃與設計。

(1) 我的題目是：給地球人的反思 - 人人厭惡的黑板樹是福？是禍？

(2) 我為什麼想做這個題目：

從前政府大力推廣種植，到今日棵棵被連根拔起，今非昔比變成棄兒。這中間發生了什麼事情？我想深入探討「巍巍高聳的黑板樹，過去、現在與未來」。

(3) 當前現況是什麼？

1943年，台灣從印度、澳洲等熱帶地區，引進黑板樹作為行道樹與校園的主要樹種。黑板樹生長快速且容易種活，遮蔭性高，無須大量人力照顧且無明顯蟲害，在臺灣的氣候下只需栽種10年後生長高度就可達20公尺以上。但黑板樹的根系淺，會破壞人行道與路面造成人們跌倒，且枝幹脆弱，遇強風大雨容易折斷。開花時會散發濃厚的酸臭味，四處飄散的種子花絮也會造成人們呼吸道過敏。

(4) 這題目能解決什麼科學問題或困惑點？

因黑板樹對民眾造成極大的困擾，基於安全性考量，這些年政府積極將黑板樹移除，甚至有些僅做斷頭式修剪。在保護樹木與民眾生活兩者之間，該如何取得平

衡？大量砍伐樹木後能如何處理？移栽後又能種植到哪裡？何處才是它的家？未來應該種什麼樣的樹木對市容與市民才是好的？

(5) 我具體想解答 / 解決的問題有哪些？(2-4 點即可)

編號	問題	如何處置	理由
一	黑板樹 如果移栽？	可栽種到森林或山川河邊	黑板樹的結構可為野生動物提供棲息地和食物，可維持生態多樣性。
		遷移到 <u>樹木銀行</u>	全台有多個樹木銀行，分為「永久移植區」及「假植區」，為樹木安置一個家，也可以來認領唷。
		或移栽到重工業區	黑板樹的葉片可以捕捉灰塵顆粒並吸收有毒氣體如二氧化硫和一氧化碳。樹木會藉光合作用吸收二氧化碳。樹木需吸收 1.6 噸二氧化碳，才能釋出 1.2 噸氧 (參考:王亞男, 2000)
二	黑板樹 如果砍伐？	可回收再利用	以前的黑板都是用黑板樹做的，雖然現在已改成電子白板，它仍有大量再利用的功能:可製成木屑，鋪設在公園地面、與廚餘堆肥成培養土，提供給農民製作肥料 (參考:2018 年建設局採用環境保護局提供的破碎機進行碎木回收再利用)
三	未來建議 栽種品項？	1.不能有板根，會影響路面及排水 2.不能有落花、落果問題 3.不要造成困擾的氣味與大量的花粉 4.枝幹不能脆弱，以免斷裂傷人 5.選擇本土原生種	總結上面理由，黑板樹並不是種植在都市裡的理想樹種。 可依環境等需求選擇： △茄苳、樟樹、苦楝、大花紫薇等樹種。



(6) 我看過哪些文獻資料、網頁：前人研究及實驗所運用的理論與方法是什麼？其他近似相關的研究(相近主題，不同方法/不同主題、類似方法)與我的題目關係如何？

近幾年，地球正在用無聲的抗議在影響著自然界的時序。它的暖化造成無數災情，例如水災、旱災、森林大火、地震、颱風、龍捲風等等。藉由這次的專題研究，我想再次呼籲「守護地球、減緩暖化，人人有責」。

根據歐盟 EDGAR 全球大氣研究碳排放資料庫發表 2023 年 9 月數據，2022 年台灣溫室氣體排放量為 307.68 百萬公噸，主要排放來自電力、能源與製造部門。2022 年，臺灣的人均碳排放量 12.86 公噸，大約是世界平均值的 2 倍。真是令人「碳」為觀止啊 !!

不禁讓我開始思考，我一年所排放的二氧化碳，需要種植多少棵樹木才能中和掉？(平均每人，1 年經由呼吸會排出約 370Kg 二氧化碳/CO₂)

爸爸每天開車所排放的碳又要種多少棵樹才能平衡呢？(根據環保署碳足跡資料，汽油用於交通工具每公升會產生約 3.01 公斤的二氧化碳)

還要想想，依據氣候的不同，環境與地勢，要種哪款品種的樹，能長多少年，這棵樹匯集二氧化碳的能力又如何呢？

為了證明植樹確實能對環境進行排碳效果，我搜尋到了「行道樹黑板樹二氧化碳固定效益之研究」這篇研究報告，針對黑板樹在桃園市區進行了一年的排碳量實驗。

圖 1 黑板樹試驗木位置
(本次試驗樹種是桃園市政府之公有財產)



圖 1 黑板樹試驗木位置圖

圖 2 月均溫及累積降雨量統計
(中央氣象局，2003)

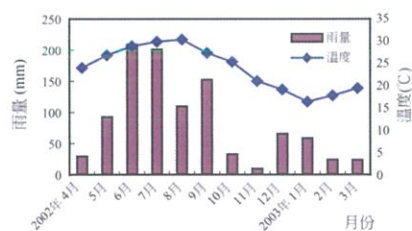


圖 2 試驗期間 2002 年 4 月—2003 年 3 月
當地之月均溫及累積降雨量統計圖
(中央氣象局，2003)

圖 3 黑板樹試驗木



圖 3 黑板樹試驗木照片

表 7 黑板樹全株一年二氧化碳固定量之估算

Table 7 The estimated annual amount of CO₂ fixation of the whole tree of *Alstonia scholaris*

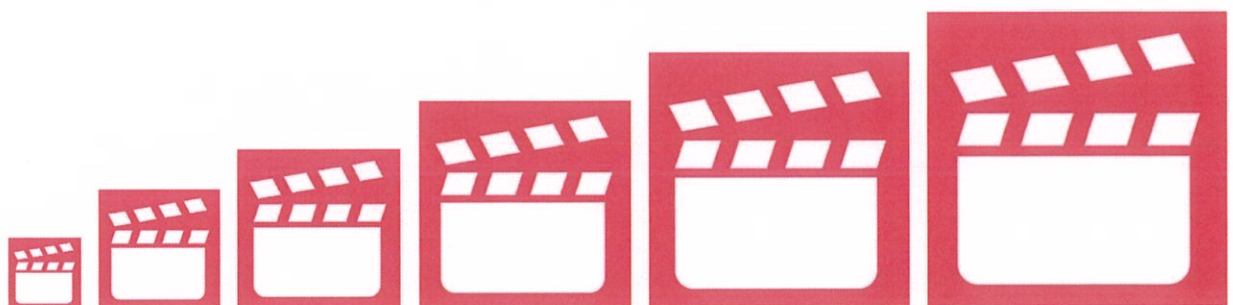
葉 型	佔全株葉數比率 (%)	葉面積 (m ²)	二氧化碳固定量 (kgCO ₂ m ⁻² Year ⁻¹)
大型葉	20%	13.70	22.23
中型葉	60%	19.15	31.10
小型葉	20%	2.12	3.43
合 計	100%	34.97	56.76

資料源自: 行道樹黑板樹二氧化碳固定效益之研究

結論：估算黑板樹冠層全株全年的可固定二氧化碳(CO₂) 排碳量為 56.76 kg

台灣在經濟快速發展繁榮下，利用行道樹營造「綠色居住環境」，降低空氣污染、美化環境、減少噪音外，應同時考慮樹木對二氧化碳之吸收與效率，選擇適當的樹種，進行行道樹與校園栽種，不僅能提升我們的生活品質，也能減緩廢氣排放對地球暖化的影響。

這不是結尾，
後面還有彩蛋喔！



補充實驗：我也可以創造阿凡達的螢光森林！?

在研究報告的開端有實驗葉子是否會呼吸，然而用酒精煮過葉子的水千萬別丟棄啊！原來葉綠素溶於酒精後，用紫外線燈光去照射綠色的酒精，會出現螢光綠的顏色！後來我直接拿紫外線燈去照射正常生長的植物葉片，原來每個植物都有自己所屬的顏色呢！

實驗照片

植物名稱	照射前	照射後
波士頓 腎蕨、 香蜂草		

心得：

主葉脈與葉子居然會發出紅色螢光～旁邊放上綠色螢光粉更能對比出在黑暗中的美麗。這時心中不禁假設，是否阿凡達星球就是充斥著紫外線，所以地表上所有的植物都能散發夢幻般的生命之光！?

警語：

在做實驗時，需有大人陪同，不能直視紫外線光喔！

補充：

1. 這次還另外準備了螢光紅、螢光綠等螢光粉劑，下次來試試看與水調和後澆花看看，不知道是否會生長出不同顏色的發光植物？
2. 網路上查到，像是白木耳、百合片、川燙過的蔬菜水、橄欖油、蠔油、醬油等，裡面也都含有葉綠素，也可以拿紫外線燈照射，會呈現綠色螢光。

這就厲害了。
可以深入探索看看
能做出什麼來

來到報告尾聲：

要感謝植物群們，包含未露臉在研究報告中的，我一起將它們整理出來讓大家看到它們的生命力與驚艷處。大自然的奧秘並非我們能用有限的智慧去想像，唯有不斷的探索與發掘，了解生態，愛護環境，才能與地球一起共生息。也謝謝潘老師出了一個看似容易但其實非常有深度的題目，我終於完成了，喜極而泣中。

【最佳捕手】 捕蠅草	【最佳內野手】 紅孔雀毛氈苔	【最佳外野手】 綠絲葉毛氈苔
		
【球隊心理輔導員】 香蜂草	【應援團彩球】 波士頓腎蕨	【植物群大合照】
		

文章參考資料：

學生物學：【動手做生物】2014 葉片結構立體紙模型...改版和製作說明

<https://bio-study.blogspot.com/2014/10/2014.html>

<https://sec.ventures/咬人貓不只會咬人？超實用咬人貓秘笈/>

《科學月刊》<https://www.thenewslens.com/article/175098>

黑板樹

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E9%BB%91%E6%9D%BF%E6%A8%B9>

科博館巍巍高聳的黑板樹，是喜？是禍？

<https://epub.nmns.edu.tw/g396-2/>

黑板樹碎木不浪費 中市製成木屑鋪公園堆肥

<https://www.cna.com.tw/news/ahel/202008290015.aspx>

臺中市中清路三-六段黑板樹移除，重新營造安全舒適的行車環境

https://www.thb.gov.tw/News_Content.aspx?n=87&s=54618

植物世界面面觀 PPT

https://www.slideserve.com/chester-miranda/6336079#google_vignette

百合花粉色素應用於暫時性彩繪紋身染料配方之研究與市售紋身染料安全性檢測

http://ir.lib.ctcn.edu.tw/bitstream/987654321/279/2/950601_耕莘學報第四期-07.pdf

魚腥草

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/魚腥草>

<https://www.livesyard.com/blog/魚腥草故事>

油點草-台灣環境資訊協會

https://teia.tw/archives/mountain_lastestpost/column_20181227

行道樹黑板樹二氧化碳固定效益之研究

<https://homepage.ntu.edu.tw/~m627/wang/catalog383279290.pdf>

校園都會來種台灣原生樹 學者推薦上百種

<https://futurecity.cw.com.tw/article/1333>

疫後全球碳排呈雙軌化 歐盟壓制反彈、世界碳排續飆升

<https://e-info.org.tw/node/238132>

影片參考資料：

1 2 3 實驗 光合作用的探討 https://www.youtube.com/watch?v=2ykD_gzOeyw

【實驗】光合作用 <https://youtu.be/Z7FJHgUgKzQ>

實驗 20.2 利用碘液試驗來檢驗光合作用中產生的澱粉

https://www.youtube.com/watch?v=dVgGkJ48_9o