
由構造與功能的角度進行 被子植物花、果實、葉子的外部形態觀察

張永達^{1*} 沈淑端²

¹ 國立臺灣師範大學 生命科學系

² 新北市立泰山高級中學

壹、前言

植物是陸地上最重要的生產者，植物捕捉太陽光的能量，將無機物轉化成有機物，使絕大多數其他生物直接或間接賴以維生。然而因為固著生活的習性，植物無法移動以取得生活必須物質，連移動以躲避洪水猛獸都辦不到，但是經由仔細的觀察與比較，我們會發現植物以我們無法想像的創意，克服不能移動這個困境，尤其在引誘動物為他們傳播花粉、散殖體的特化方面，真是令人嘆為觀止。(註：散殖體是泛指植物用來傳播的各種構造，包括種子、果實、無性繁殖芽體等等)

在溫暖的地區如台灣，一棵植物四季

都可以觀察的部位通常是葉片，然而引人注目的卻往往是短暫出現的花與果實。植物各種構造的專有名詞有利於閱讀文獻、溝通分享，但要訓練觀察的能力，只需要一把小刀、一片放大鏡、一份紙筆，以及無比的好奇心與耐心。

本文針對國中、高中生設計了一個初階觀察課程，引導學生由功能的角度去觀察被子植物花朵、果實的構造，並利用最常存在的葉片練習有系統的觀察。如前所述，植物無法移動，所以她的特徵就反應了適應環境、完成生活史的需求，於是認識一棵植物，通常也就認識了她生長的環境、甚至一起演化的其他生物。

貳、被子植物形態觀察（初階）教學計畫

單元名稱	植物花、果形態的觀察	設計者	
實施年級/學期	國一 高中多元選修、彈性課程	課程實施時間	3 小時
實施類別	<input type="checkbox"/> 單一領域	學習領域融入	自然領域 生物

*為本文通訊作者

單元名稱		植物花、果形態的觀察	設計者
學習目標		<p>認知：果實由心皮組成，一個心皮由一片種子葉構成。</p> <p>真果單純由心皮發育，假果是心皮與其他構造共同發育而來。</p> <p>一朵完全花的構造包括花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊。</p> <p>雄蕊具有產生花粉的花藥，雌蕊具有形成胚珠的子房。</p> <p>花、果是有性生殖構造，多樣化的形態常與授粉、傳播有關。</p> <p>葉子是養分製造器官，通常包括托葉、葉柄、葉片。</p> <p>葉子的形態包括葉序、葉形、葉脈、質地等等性狀。</p> <p>情意：不同形態的花、果實、葉子，兼具功能與美感。</p> <p>技能：能操作合適的工具進行植物的解剖。</p> <p>能進行細部觀察與詳實紀錄。</p>	
議題/學習主題		<p>生物體的構造與功能(D)</p> <p>動植物體的構造與功能(Db)</p>	
學習重點	學習表現	<p>探究能力 - 思考智能 (t) 推理論證 (r)</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>探究能力 - 問題解決 (p) 觀察與定題 (o)</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>科學的態度與本質 (a) 培養科學探究的興趣 (i)</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	
	學習內容	<p>國民中學教育階段(第四學習階段，7-9 年級)學習內容：</p> <p>Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可以產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。</p> <p>高級中學教育階段(第五學習階段)學習內容：</p>	

單元名稱	植物花、果形態的觀察	設計者	
	9-2 說明植物體的外部形態具有根、莖及葉等營養器官，生殖器官具有花、果實及種子；花可發育為果實，果實內有種子。 9-4 藉由觀察植物體的花與果實的形態與構造，探討被子植物花與果實的多樣性(探討活動)。		
學生分析	國民小學教育階段(第二學習階段 3-4 年級、第三階段 5-6 年級)學習內容： 課題 I：自然界的組成與特性 跨科概念：構造與功能(INb) INb-II-4 生物體的構造與功能是互相配合的。 INb-II-6 常見植物的外部形態主要由根、莖、葉、花、果實及種子所組成。 INb-II-7 動植物體的外部形態和內部構造，與生長、行為、繁殖後代和適應環境有關。 INb-III-7 植物各部位的構造和所具有的功能有關，有些植物出現特化的構造以適應環境。		
教學資源	解剖用具、放大鏡或解剖顯微鏡、被子植物形態觀察補充資料(附件一)、學習單(附件二)、植物材料、筆記型電腦、單槍投影機、實物投影機等相關設備		

學習活動		時間分配	評量方式	
果實的觀察	單心皮果實的觀察	1. 每個學生各自剝開一個豌豆莢，畫出種子在果實內的著生位置、維管束的排列。 2. 教師解說『種子葉(心皮)』、『胎座』的概念；引導學生思考如何能將數個種子葉合生在一起(不妨礙種子的生長以及傳播的功能)。	0-10mins 10-20mins	學生能完整剝開豆莢並正確紀錄 學生能說出心皮的構造、功能，並嘗試不同組合方式
	多心皮果實的觀察	1. 教師引導每位學生以縱向、橫向剖開一個小番茄，畫出橫切面(需顯示隔間數目與形態、種子著生的位置)。	20-40mins	學生能安全操作刀具、仔細觀察並正確紀錄

學習活動		時間分配	評量方式	
		<ol style="list-style-type: none"> 教師將木瓜、蘋果縱切與橫切後，每組各分一份進行觀察並記錄。 教師引導學生觀察蘋果與番茄、木瓜的最大不同點；解說『合生心皮』、『真果』、『假果』的概念。 教師給予不同植物的花、果實切面，由學生判斷所屬的類型。 	40-50mins	學生能由花的形態推測果實是真果或假果
花的觀察	完全花的構造	<ol style="list-style-type: none"> 每組學生討論花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊四大構造的個別特徵，然後將一朵柚子花拆開來，分別貼在學單相應欄位上。 教師確認學生對於花部構造的理解，尤其是『雄蕊（具有花粉）』、『雌蕊（具有胚珠）』。 	0-20mins	學生能說出花部四大構造的主要特徵；並指認真實的花部構造
	合瓣花、離瓣花的觀察	<ol style="list-style-type: none"> 每組學生由外形開始觀察杜鵑花、含笑花、通泉草花，然後拆開各部構造，依據參考資料及學習單進行討論、觀察並記錄。 	20-40mins	學生能指認不同植物的花部構造、辨識癒合的構造究竟為何
		<ol style="list-style-type: none"> 教師解說『離瓣花』、『合瓣花』的概念；引導學生思考杜鵑花、通泉草花瓣上特殊的斑紋以及雌雄蕊形態分別有何意義。 	40-50mins	學生能由功能的角度去觀察花的形態，進一步推測與傳粉生物的關係
葉的觀察	單葉的觀察	<ol style="list-style-type: none"> 教師以芽的位置定義『一片葉』，發下一個芽點明顯的植物枝條讓學生觀察，並摘下一片葉。 教師說明葉的主要觀察特徵，讓學生各自拓印摘下的那一片葉子，依據補充資料觀察並紀錄特徵，而後討論結果。 	0-15mins	學生能找到芽點、分辨一片葉，並說出或寫下觀察到的特徵狀態

學習活動		時間分配	評量方式	
複葉的觀察	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師發下月橘葉片，讓學生分組討論『一回羽狀複葉』的特徵並分享，而後讓學生推測二回羽狀複葉的結構。 2. 教師發下鵝掌藤葉片，讓學生分組討論『掌狀複葉』的特徵並分享，而後讓學生推測單身複葉、三出複葉的形態。 3. 教師讓學生拓印發下的葉片並記錄主要觀察特徵。 	15-40mins	學生能說出單葉、羽狀複葉、掌狀複葉的特徵與差異	
	葉鞘的觀察	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師發下一段帶葉竹枝，引導學生觀察竹葉並說出與前述葉片的最大差異、觀察竹枝上葉落後的痕跡。 2. 教師說明『葉鞘』以及『葉鞘環』。 	40-50mins	學生能說出葉柄、葉鞘的差異
綜合觀察	示範觀察	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師引導學生依據花、葉的特徵，找出補充資料上的『提示五(柚子)』。並讓學生觀察後進行補充描述。 	0-10mins	學生能有條理地利用資料找到植物，並運用所學補充特徵描述
	綜合觀察	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師發下植物枝條，讓學生找出各植物的描述。 2. 自願 1-3 組學生分享植物的代碼，最後由教師公布答案。 3. 學生分享額外觀察到的特徵描述。 	10-30mins	

參、教學建議

一般教師帶領學生進行植物形態的觀察多半從營養器官到有性生殖器官，不過根據筆者的實作，從果實開始是比較容易引起學生興趣的。果實原本就負有協助傳播種子的功能，許多是常見的食物，當學

生知道謹慎進行解剖操作、正確紀錄觀察結果後，可以把材料吃掉，現場的氣氛會非常高昂，而且也會比較謹慎對待材料。另外，筆者進行的果實觀察，主要要帶入種子葉的概念，觀察過程除了說明，還可以加入肢體語言，加深學生的印象(圖一)。

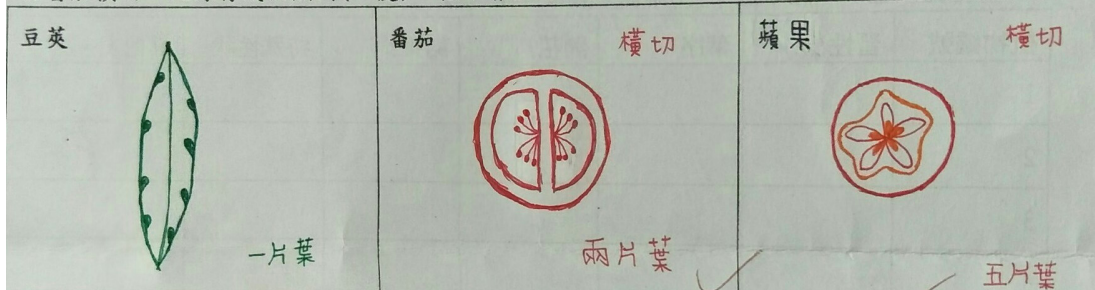
記錄方面，先要求內容的正確性，數量、連接點位置只要能清楚顯示就算成功(圖二)，這樣可以降低學生對於”繪圖記錄”

的恐懼，較高年級的學生再進一步要求以正確比例畫圖(科學繪圖)。

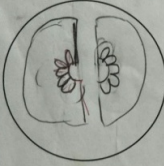
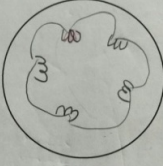
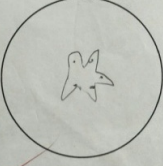


圖一、每個學生用手掌代表一片種子葉、指尖代表種子，討論種子葉的組合

3. 番茄橫切，紀錄有幾個隔間(心皮)、種子著生的位置。以同樣方式記錄蘋果、小黃瓜、棗子...



圖二、果實切面構造的紀錄：A. 要求數量、連接點的簡單版

果實	小番茄	木瓜	蘋果
心皮數	2	5	5
胎座類型	中央	側邊	中央
果實橫切示意圖			

15. 仔細比較蘋果的“果肉”，和小番茄、木瓜有什麼明顯的不同？(提示：注意「心皮」的範圍)
 蘋果的曲托彎演過，小番茄、木瓜子宮深變

圖二、果實切面構造的紀錄：B. 詳列記錄項目的詳細版本

花的構造除了即將成為果實的部分，還有讓授粉成為可能的其他構造，當果實引發了興趣，就可以從功能的角度回溯花朵應有的構造。在目前已知的演化時間軸上，花部構造的數量與形態特化，與傳粉方式息息相關，影響著種子的成功率，所以學生的觀察紀錄就需要要求這兩個向度(圖三)。

隨著學生的級別升高，可以進一步解剖雌蕊、雄蕊，以顯微鏡觀察胚珠、花粉等細部特徵；也可以針對傳粉特性進行相關的觀察與比較，例如假雄蕊、蜜腺導引花瓣的特化(圖四)等等。

最後，進行有系統的葉片觀察。葉片

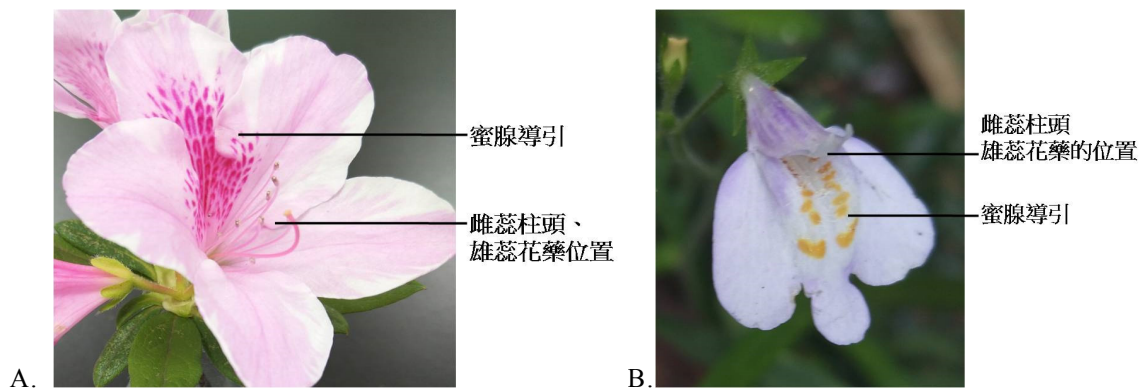
因為是養分主要製造者，除了會落葉休眠的物種之外，一年四季皆可觀察。但也因為功能非常獨立，多數人對於葉片的印象都是只有綠、綠、綠，即使是課本早就提到的葉序、單複葉這類特徵，沒有經過實際觀察比較，還是很難搞得清楚，所以需要設定一整組項目，讓學生實地從頭到尾好好觀察一片葉子。

拓印可以讓學生靜下心來，也可以顯現一些平常不會注意到的特徵，例如腺體、毛。一開始要選擇較硬實、最好是葉脈凸起的葉片，讓學生練習拓印、熟悉觀察項目(圖五 A)，最好還要選擇變異範圍不大的葉片，這樣討論時才不會出現很多爭議。

11. 花部構造的觀察：寫下這些植物的花部構造的數目、位置？

植物	花萼	花瓣	蜜腺導引	雄蕊數	花藥位置	子房(隔間)數	其他
杜鵑	5	5合-	有	9	花冠頂端	5合-	
含笑	3	3	無	31	雄蕊側面	1x31	
櫻花	5合-	5	無	40	花冠綠頂端	1	

圖三、花部構造的紀錄

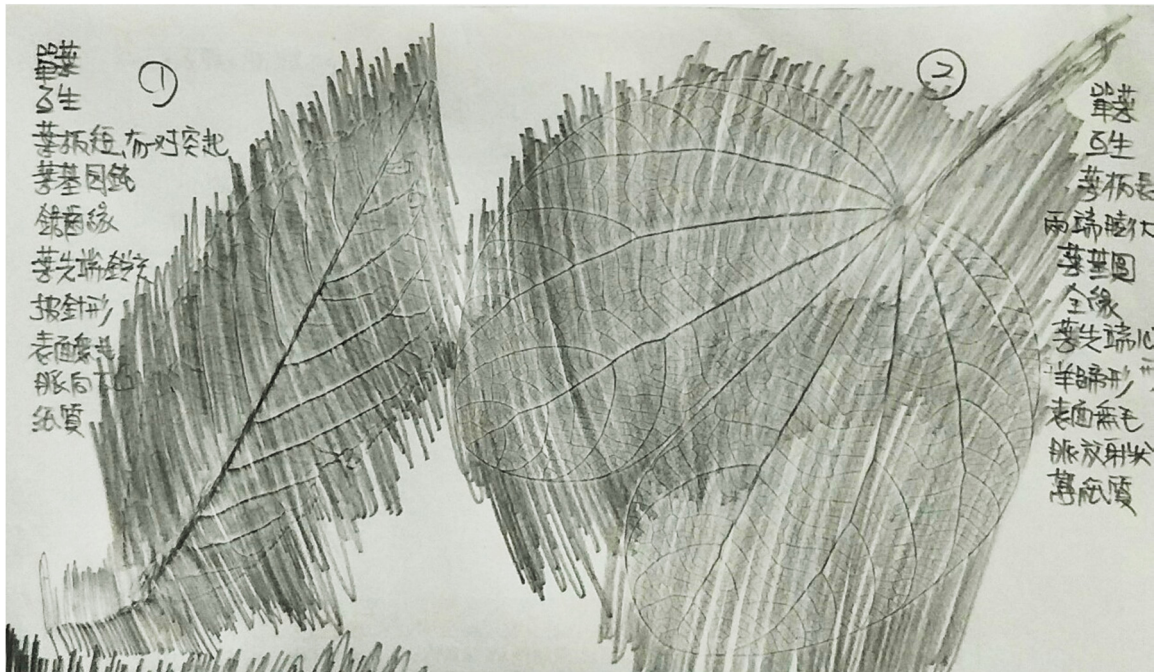


圖四、蜜腺導引：A.杜鵑花的上方花瓣；B.通泉草的下方花瓣

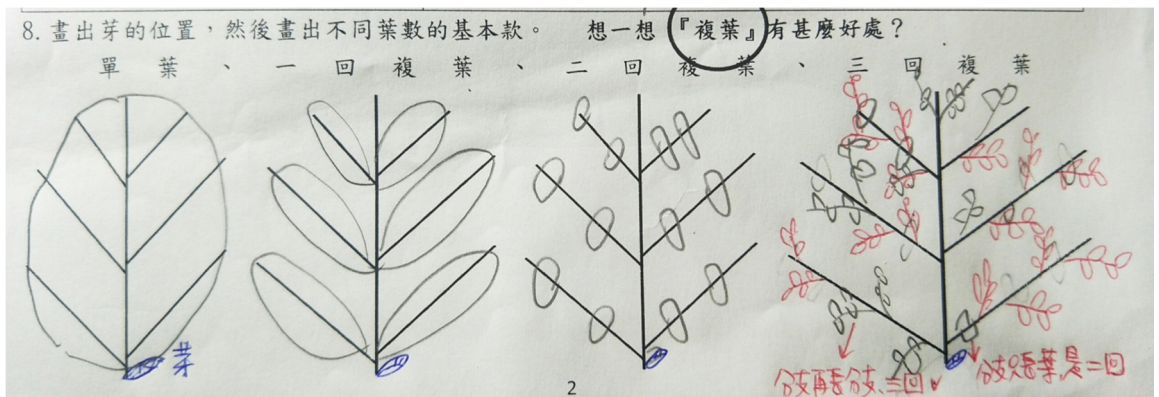
如果時間足夠，下一階段再給學生不同種類的葉片做練習，這時候選擇葉片形態變異範圍較大的種類，並讓同學互相分享記錄，就可以訓練同學依證據說話，並真實體會遺傳多樣性（答案是真的會不一樣）。另外要注意的是，提醒學生使用較粗、較

軟筆心的鉛筆(例如 2B 或 B)，可以避免刷破紀錄紙；盡量用相同方向拓印，則可增加辨別度。

至於葉片的回數，最好循序漸進讓學生觀察、細數，並一一畫下來（圖五 B）。



圖五、葉片觀察記錄：A.拓印葉片後依序記錄特徵



圖五、葉片觀察記錄：B.畫下複葉葉片的回數

至於其他補充資料，如果有機會找到鳳蝶幼蟲，可以嘗試養在觀察箱裡，讓學生看幼蟲防禦時展示的臭角(並聞出食草的味道)、聽幼蟲啃葉子時發出的唸唸聲響、觀察結蛹的地點、羽化的過程；如果找到蜜蜂鑽進唇形花、蝴蝶站在杜鵑花藥上吸蜜的影片，也可以用作引導。這些對於很少實際接觸生物的現代學生來說，都是很好的體驗，配合自己的觀察，能得到更深刻的理解。

肆、結論

植物沒有頭眼手腳、呼吸心跳，植物的觀察對一般人來說是比較難以同理的。可是植物確實是無所不在的參與了我們的生活，不論在食衣住行育樂各方面。

課堂上的植物觀察，目的是引起學生的興趣，連結課本與真實生活；從形態與功能著手，則順帶培養學生使用器材進行更精細觀察、詳實紀錄的能力，讓學生體驗”不同世界”的生物依賴截然不同的方式生存，進而對其他生物多一點好奇、多一點有系統的觀察紀錄、多一點欣賞與尊重、甚至多一點提問與理解，這就是觀察課程的巨大遠景了。

參考資料

約瑟夫·科內爾著，王家祥譯(1994)：**與孩子分享自然**。台北市：張老師文化。
張碧員(1994)：**台灣賞樹情報**。台北市：大樹文化。
劉和義主編(1997~2003)。**台灣維管束植物簡誌，第貳~伍冊**。台北市：行政院農委會。

沈敬辰(2003)：**花與授粉的觀察事典**。台中縣：晨星出版社。

教育部國民及學前教育署(2019)：**普通高級中學生物學科中心 108 年度教師專業成長研習講義：植物體的形態構造**。台北市：教育部。

附件一：被子植物形態觀察補充資料

壹、有性生殖構造—花

一、花的功能：完成有性生殖。所以找到雌雄蕊，就找到『一朵花』。

二、花的構造：科學家認為一朵花是由一整個小枝條特化而來。

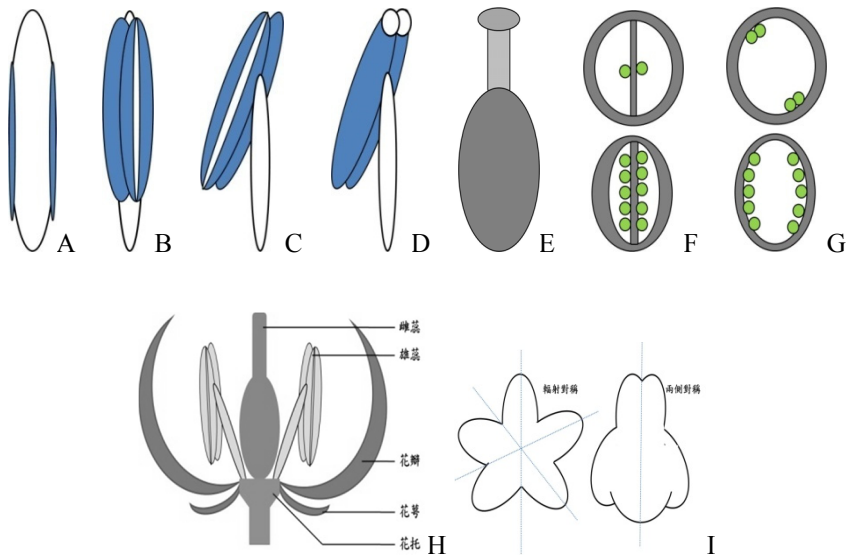
(一) 內層是雌蕊和雄蕊。成熟的雄蕊最顯著的特徵是花藥會產生花粉(圖一 A~D)。雌蕊包括子房、花柱、柱頭(圖一 E~G)，子房內有胚珠，成熟雌蕊的柱頭表面會有黏液可以沾附花粉。

(二) 外層是花萼(萼片)和花冠(花瓣)，若這兩層的形態沒有明顯區別，就合稱花被。

(三) 以上四個部分都有的花稱為完全花(圖一 H)；缺少任何部分，則稱為不完全花。一朵花的雄蕊和雌蕊都存在而功能完整的，稱為兩性花；若只有雄蕊或雌蕊、或其中之一沒有功能時，稱為單性花，分為雄花、雌花兩類。單性花生於同一株植物上，稱雌雄同株；生於不同株植物時，稱雌雄異株。

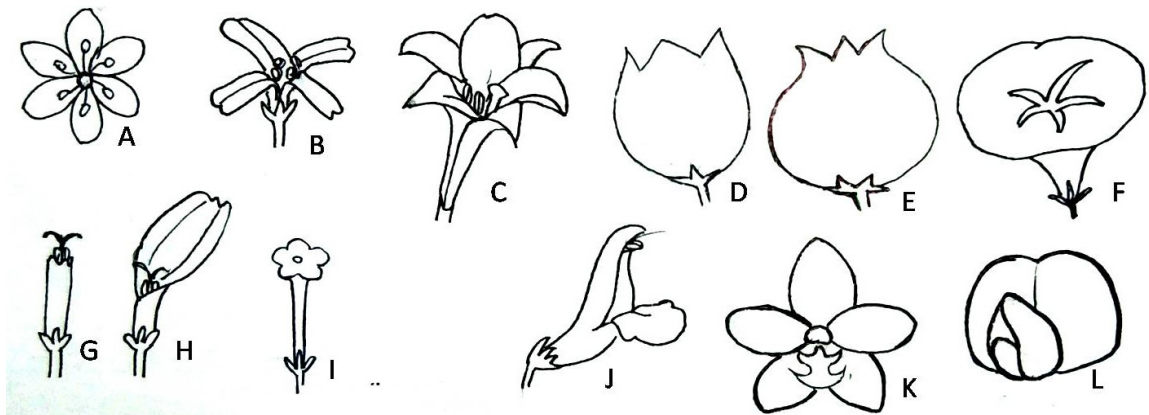
(四) 依據花被的對稱性可分為輻射對稱、
兩側對稱(圖一 I)。

(五) 同一或不同構造的組成單元癒合生
長，稱為合生；反之稱為離生。



圖一、花的構造示意圖：A.雄蕊片狀；B.雄蕊具花絲；C.丁字藥側裂；D.丁字藥孔裂；E.雌蕊；F.中軸胎座；G.側膜胎座；H.完全花；I.對稱性

三、花的外形：依據整朵花的外形，可大分成下列幾類(圖二)：



圖二、花的外形示意圖：A.輪狀；B.十字狀；C.百合狀；D.鐘狀；E.壺狀；F.喇叭狀；G.管狀；H.舌狀；I.高腳杯狀；J.脣形；K.蘭花形；L.蝶形

四、蜜腺導引：

部分花朵的花瓣上會有紋路引導花蜜所在，搭配雌雄蕊的形態，藉機利用昆蟲傳粉。例如：杜鵑花上方花瓣花紋明顯，花藥與柱頭的位置恰好供蝴蝶停棲；通泉草的下方花瓣有黃色斑點、凸起的腺毛引導昆蟲進入花朵，花藥與柱頭則在上方花瓣掩護下碰觸昆蟲的背部。

貳、有性生殖構造—果實

一、果實的功能：1.保護種子成長；
2.幫助種子散播。

二、果實的種類：花朵經過受精之後，單獨由子房發育、或包含花朵的其他部位共同發育而成果實，分為「真果」和「假果」(圖三)。

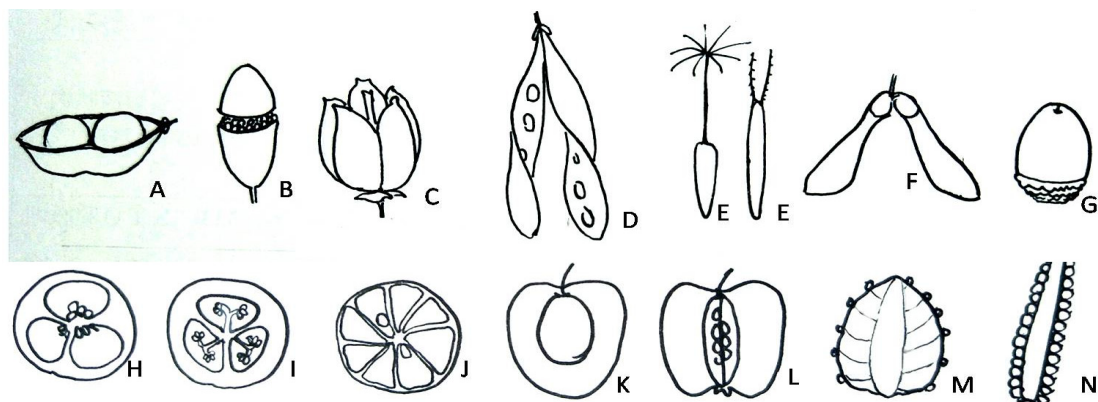
(一) 真果：完全由子房發育而成，分為內果皮、中果皮、外果皮，可能有癒合的現象。

1. 蓇葖果：由單心皮組成，成熟後僅一邊開裂(圖三 A)；如黑板樹。
2. 若多數離生心皮聚集一起，稱為聚合蓇葖果；如八角、蘋婆(鳳眼果)。
3. 蒴果：成熟後乾燥且會開裂的果實(圖三 BC)。如木芙蓉、車前草、杜鵑。
4. 莢果：單心皮，種子沿果實一側排列，有時內部具有隔板或外部縊縮(圖三 D)。如大豆、阿勃勒、波葉山螞蝗、念珠豆。

5. 瘦果：果實內僅有一種子，種皮與果皮可分離，成熟時果皮不開裂(圖三 E)。如咸豐草。
6. 翅果：果皮延伸成薄膜狀或翅狀，通常不開裂(圖三 F)。如槭樹、秋海棠(會開裂)。
7. 堅果：果皮堅硬，要取出種子得先敲破果皮(圖三 G)。如胡桃、栗子。
8. 漿果：外果皮薄，中果皮及內果皮為肉質(圖三 HIJ)。如西印度櫻桃、葡萄、蕃茄。
9. 核果：外果皮薄，中果皮肉質，內果皮堅硬形成硬核(圖三 K)。如芒果、橄欖、棗子、桃子。
10. 穎果：果實內僅有一種子，種子與果皮癒合，不開裂。如孟仁草、稻子、麥等禾本科植物。

(二) 假果：受精後，由子房和花的其他部分共同發育而成。

1. 梨果：花托筒與子房壁癒合後共同發育，形成具有果心的果實(圖三 L)，如蘋果、梨。
2. 集生果：一朵花有許多離生心皮，在花托上個別發育成果實(圖三 M)，如草莓。
3. 多花果：由一個花序上的許多子房，連同花序軸一起發育而成(圖三 N)，如鳳梨、玉米。
4. 隱花果：由隱頭花序發育而成，花托膨大成果實；如榕樹(個別小花結成瘦果)。



圖三、果實形態示意圖：A.蓇葖果；B.C.蒴果；D.莢果；E.瘦果；F.翅果；G.堅果；
H.漿果；I.瓜果；J.柑果；K.核果；L.梨果；M.集生果；N.多花果

三、果實的構造：分為外果皮、中果皮、內果皮等三層。

- (一) 外果皮：果實的保護膜，上面常有絨毛、蠟質或氣孔。瓜果的外果皮特化而堅硬。
- (二) 中果皮：介於外果皮和內果皮之間。在部分植物種類是肉質多汁的可食部分。
- (三) 內果皮：由子房內側的細胞生長而成。李子的內果皮特化為堅硬的核，可保護種子。

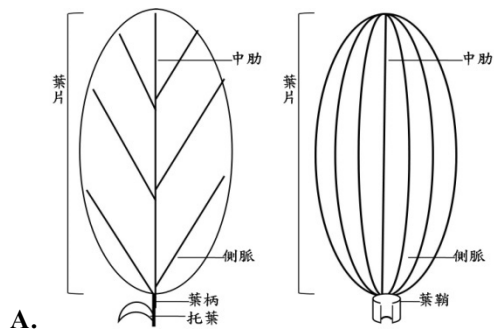
四、單性結果：有些植物雖然產生精細胞、卵細胞，但是未經過正常受精過程就結果，稱為單性結果，果實裡面通常沒有種子。如香蕉、鳳梨。

參、營養器官：葉子

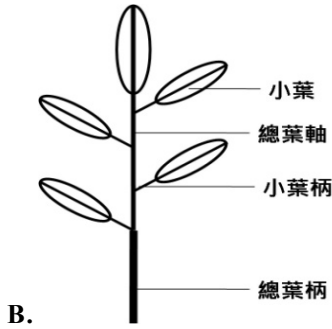
一、葉子的功能：進行光合作用；儲藏養分；進行無性繁殖。以『芽的位置』決定『一片葉』。

二、觀察要點包括下列項目：

- (一) 葉數：以葉片是否裂成小片，分為：單葉、複葉(圖四)。想一想，『複葉』有甚麼好處？
- 1. 單葉：葉片單一，不分裂為許多小裂片。構造包括托葉、葉柄、葉片。
- 2. 複葉：葉片分裂成許多小片，稱為”小葉”；小葉本身的柄，稱為小葉柄。



圖四、葉片形態示意圖：A.單葉

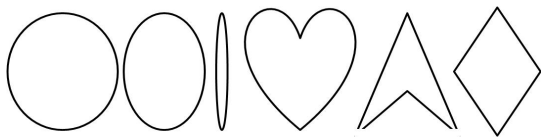


圖四、葉片形態示意圖：B.複葉

- (二) 葉序：葉在枝條上排列的順序，包括：互生、對生、輪生
- (三) 葉柄：連接葉片與莖的構造，特徵如：與葉片連接的位置、長短、粗細、膨大部位、側展成翼...



- (四) 葉形：圓形、橢圓形、線形、心形、箭形(戟形)、菱形、卵形、披針形...但常見許多中間型



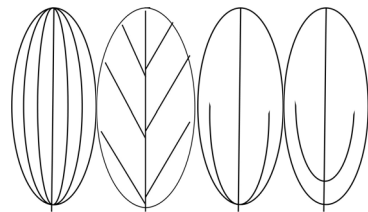
- (五) 葉先端、葉基部的形狀：V形、心形、平截、鈍形、銳尖、尾尖



- (六) 葉緣：葉片邊緣的形狀，包括：全緣、波浪緣、鋸齒緣、裂緣...



- (七) 葉表：平滑、毛(粗、細、硬、柔、長、短；星狀毛)、刺、鐘乳體、腺點...
- (八) 葉脈：平行、羽狀、三出(基出、離基)、網狀、閉鎖脈...



- (九) 質地：主要依據角質厚度與葉肉厚度，分為膜質、肉質、紙質、革質四大類，但有許多中間型
- (十) 氣味：橘子味、電線走火味、雞屎味...

附件二：植物形態觀察 學習單

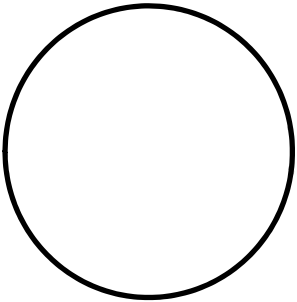
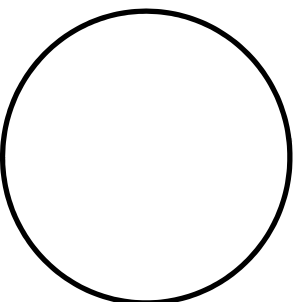
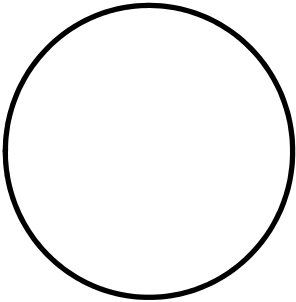
姓名：

1. 心皮與胎座的觀察

- A. 最早出現的種子植物，種子生在葉子的邊緣，例如現生的蘇鐵。
- B. 取一個豆莢，從側邊剝成兩半，紀錄種子的數量、種子的臍帶連接的位置(胎座)。想一想，為什麼植物要把種子葉合起來？
- C. 如果要把兩片以上的種子葉集合在一起，怎樣合併比較符合生長、傳播的需求？請畫下來

A.豌豆莢縱剖手繪圖	C.兩片以上種子葉的合併生長方式
------------	------------------

- D. 觀察眼前三種果實的外觀，再小心地將果實橫切、縱切，觀察並記錄果實的心皮數目、胎座類型、果皮的分層與各層的厚度，畫出橫切面示意圖、並顯示種子著生位置。

D 果實	小番茄	木瓜	蘋果
心皮數			
胎座類型	胎座	胎座	胎座
果實橫切示意圖			

E. 仔細比較蘋果的”果肉”，和小番茄、木瓜有什麼明顯的不同？(提示：注意『心皮』的範圍)

F. 觀察展示區的果實，回覆下列問題：

【乾燥的以及泡在水中已收合的松樹種子毬；完整的以及剖開的欖仁、椰子、櫻桃、無花果；乾裂或未裂的豆莢、木麻黃、八角果實】

Q1. 觀察水中與乾燥的松樹的種子毬，推測松樹種子的傳播與水、風、火或獸力有關？說明理由。

Q2. 仔細觀察盒中的種子或果實，推測何者屬於水力傳播並說明理由？

Q3. 仔細觀察，依據講義判斷這是哪種類型的果實？

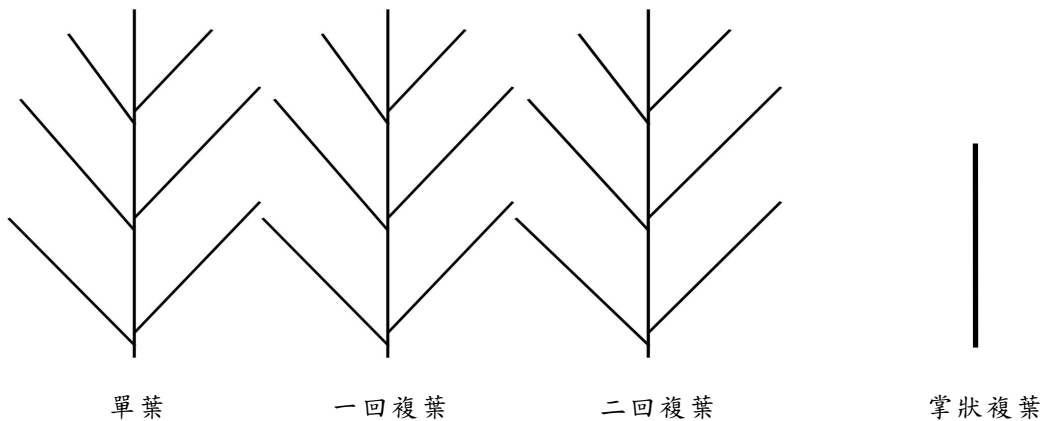
2. 花部構造的觀察：A.寫下這些植物的花部構造的數目、是否合生，並記錄你覺得特別的地方？

A 植物	花萼	花瓣	蜜腺導引	雄蕊形態	心皮數	其他註記
甲、柚子花						
乙、杜鵑花						
丙、含笑花						
丁、通泉草						

- B. 仔細觀察杜鵑花、通泉草花朵上的紋路，有沒有明顯指向某個構造？依此判斷這些花紋的功能。
- C. 杜鵑花和通泉草的花瓣紋路位置不同，請仔細觀察二者雌雄蕊的分布與構造，推測花瓣紋路與傳粉者之間的關聯。

3. 葉子的觀察：

- A. 畫一根枝條，畫出芽的位置，然後畫出不同複葉的基本款。



- B. 葉片主要特徵包括下列項目：葉序、葉柄、葉形、葉基與先端的形狀、葉緣、葉脈、質地。拓印手上的葉子，寫上編號，在葉旁依據十項特徵寫下描述。
- C. 觀察竹葉(或鴨跖草)，取一片葉，描述它與前述所有葉片的最大差異。
- D. 俗話說：『you are what you eat.』當一隻以柑橘類葉片為食的鳳蝶幼蟲，因為受到侵擾而釋出了防禦性的臭角，想一想，這”臭味”應該是甚麼樣的味道？

4. 植物的綜合觀察

提示一、鬼針草：

- (1) 草本，多年生個體的莖基部可能木質化。莖綠~褐色、細毛~光滑、肉質~硬
- (2) 葉序是互生。葉片披針形~三裂葉、不規則鋸齒緣、有毛、3~10cm、薄紙質
- (3) 頂生頭狀花序，內輪花筒狀、外圍花舌狀；花瓣 5 合一；雄蕊 5、花藥會聚在一起；雌蕊柱頭二叉。果實有一對具有倒鈎的刺

提示二、紫花酢醬草：

- (1) 草本；白色粗大的軸根系。地下鱗莖肉質、白色
- (2) 葉序是互生，叢生在基部。葉柄很長；三出複葉，小葉心形、長約 2cm、肉~薄紙質
- (3) 繖形花序，具有長長的花序軸；花瓣 5；花萼 5；雄蕊多、分成 2 輪

提示三、稜果蒲桃：

- (1) 木本。莖綠-褐色。
- (2) 葉序是對生。葉片披針形、不是平面、全緣、長約 3-4cm、薄革質、表面會反光
- (3) 腋生，具長柄；花瓣 4；花萼 4；雄蕊很多；雌蕊單一。漿果具多個稜脊，成熟時橘紅色

提示四、馬纓丹：

- (1) 木本。莖綠~褐色、裂紋多而粗糙
- (2) 葉序是對生。葉片卵形、葉緣整齊的鋸齒、長約 5cm、葉脈明顯下陷、有薄荷香氣
- (3) 腋生頭狀花序；花萼 5；花瓣 5 合一、高腳杯狀；雄蕊 5，生在花冠筒上。漿果，成熟黑色

提示五、柚子：

- (1) 小喬木。莖綠~褐色，光滑，常有棘刺
- (2) 葉序是互生。單身複葉，頂葉片披針形，長 5-8cm，全緣，紙質~薄革質，滿布透光的腺點
- (3) 聚繖花序；花萼合生；花瓣離生，白色肉質，長橢圓形；雄蕊多數，基部合生；雌蕊 1

提示六、杜鵑：

- (1) 木本。莖綠-褐色、質地硬
- (2) 葉序是互生、常在小枝條頂端叢生。葉片橢圓形、長約 5-10cm、全緣或點狀

鋸齒緣、有毛

- (3) 花 1-5 朵頂生聚繖花序；花瓣 5 合一、頂瓣有斑點；花萼 5；雄蕊 10、基部著生；花藥孔裂、花粉具黏性；蒴果木質、5 室，頂端常有殘存的柱頭長柄

提示七、櫻花：

- (1) 木本。莖幼時翠綠色；之後漸漸變深到黑得發亮、皮孔相連成橫裂紋、質地硬
- (2) 葉序是互生。葉片橢圓形、不整齊鋸齒、長約 9-10cm、薄紙質；托葉羽毛狀，很容易脫落
- (3) 花白~紅色、腋生；花萼 5 合一；花瓣 5、雄蕊多數、都著生在萼筒上。核果，果梗長

提示八、九重葛：

- (1) 木質藤本。莖綠~褐色，光滑，常有棘刺
- (2) 葉序是互生。葉片闊卵形~圓形，長 3-5cm，全緣，膜質~薄紙質
- (3) 聚繖花序，有明顯大苞片，花朵著生苞片中肋。花被合生成長筒狀。雄蕊花絲與花被筒癒合

提示九、含笑：

- (1) 木本。幼嫩部位都佈滿褐色絨毛。莖綠~褐色、有裂紋、粗糙；有明顯托葉環。
- (2) 葉序是互生，托葉掉落在莖上留下環狀痕跡。葉片披針形、全緣、長約 6cm，厚紙質~革質
- (3) 花腋生；苞片密被毛；花被 6、離生、黃白色、有香氣；雄蕊、雌蕊都是多數且螺旋排列

我的觀察結果：