

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組生物科

080313

彰化縣員林鎮員林國民小學

指導老師姓名

賴要三

王佳欣

作者姓名

蕭亦倫

劉彥辰

郭文齊

薛筑允

吳姿賢

林茗君

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會 作品說明書

科別：生物科

組別：國小組

作品名稱：探討校園的三棵老樹—欖仁樹

關鍵詞：老樹、欖仁、培育

編號：

生物科 國小組

■探討校園的三棵老樹—欖仁樹

摘要

壹、研習動機

貳、研習目的

參、研習設備與器材

肆、研習過程

伍、研習內容

研習一、三棵老欖仁樹的種植位置及主要性狀特徵怎樣？

研習二、三棵老欖仁樹的葉片在春、夏、秋、冬四季怎樣變化？

研習三、哪些因素會影響這三棵老樹葉片變紅落葉呢？

研習四、欖仁樹怎樣開花結果？它的果實長得怎樣？

研習五、怎樣繁殖它們的第二代？

(一)欖仁樹果實自然掉落的情形怎樣？

(二)怎樣播種欖仁樹的果實？

實驗一/播種前如何處理果實？

實驗二/播種時果實怎樣放置？

實驗三/播種要選擇哪種土壤？

實驗四/果實埋在不同深淺的土壤中會影響萌芽嗎？

(三)欖仁樹的果實播種要多久才萌芽呢？

研習六、果實怎樣萌芽？幼苗怎樣長大？

研習七、三棵老欖仁樹上棲息哪些小動物？牠們的相互關係怎樣？

陸、研習結果

柒、研習心得

捌、感謝的話

玖、參考資料

生物科 國小組

■探討校園的三棵老樹—欖仁樹

摘要

我們學校的校門口廣場有三棵樹齡達七、八十年的老欖仁樹。它們那傘狀優美的樹型；葉片在不同的季節裡展現不同的風貌，令人喜愛。但我們對它們也有好多的疑問。它們的葉片為什麼會變紅呢？它們的花長得怎樣？它們會結果實嗎？……

去年五月上自然課「開花與結果」的單元時，我們在老師的鼓勵輔導下，展開了探索老欖仁樹的奧秘的研習活動。

我們在將近一年的時間，觀察了這三棵老樹的型態、樹葉變化的時機、葉片變紅的順序、位置，落葉及萌芽、開花與結果的情形。爲了探究影響葉片變紅的因素，我們先作推測進而查閱書籍，配合氣象資料實地觀察來證實它。我們也爲了找出適當的繁殖方法，反覆地從事不同條件下的果實萌芽實驗，培育老欖仁樹的第二代，我們更觀察了樹上棲息的小動物，讓我們對自然界有了更深一層的認識。



生物科 國小組

■探討校園的三棵老樹—欖仁樹

壹、研習動機

去年五月上自然課「開花與結果」認識植物的一生單元時，老師帶我們觀察校園樹木，我們對校門口廣場上的三棵欖仁樹特別感到興趣。據老師說，這三棵老樹是民國七十五年遷校時由舊校園移植過來的欖仁樹。它們已經有七、八十年的樹齡了。我們心中對這三棵老樹感到親切又驚奇！大家都看過它們葉片顏色會隨著季節而變化，它們為什麼會這樣呢？它們的花長得很奇特，一條一條細細長長的，會開出白色小花，那它們的花會結出果實嗎？果實會發芽生長嗎？為什麼我們沒見過它們的後代呢？……好多好多的疑問，我們很想進一步來探究它們的奧秘，於是在老師鼓勵輔導下，展開這一次探索校園的三棵老樹—欖仁樹的研習活動。

貳、研習目的

- 一、認識校園的三棵老樹—欖仁樹。
- 二、觀察欖仁樹主要的特徵型態。
- 三、探討三棵老欖仁樹四季生態及葉片顏色變化。
- 四、探究欖仁樹葉片變紅落葉形成的因素。
- 五、探討欖仁樹的開花與結果。
- 六、探究培育繁殖欖仁樹的方法。
- 七、探討會棲息欖仁樹上的小動物。
- 八、培養科學方法、科學態度及科學概念來面對問題、解決問題，養成好奇心、信心、耐心與細心的客觀研習態度及合作精神。

參、研習設備及器材

- 一、照相器材 / 單眼相機、數位相機及微距鏡頭。
- 二、栽培欖仁樹幼苗器材 / 培養盆、塑膠盆、砂、土壤、培養土、噴水壺等。
- 三、其他 / 溫度計、放大鏡、量尺及記錄用文具。

肆、研習過程

- 一、研習期間 / 民國九十二年五月至民國九十三年四月。
- 二、研習人數 / 四年七班全體 35 人。
- 三、研習方式 / ．個別 ．小組 ．集體
- 四、研習方法 / ．觀察 ．採集 ．測量 ．調查 ．討論 ．推測
．栽培 ．實驗 ．統計
．查閱書籍
．上網搜尋
．請教專家

伍、研習內容

一、【研習一】三棵老欖仁樹的種植位置及主要性狀特徵怎樣？

(一)探究方法：描繪欖仁樹周遭的地理位置，參考學校校舍平面圖、相片，並實地觀察、測量。

(二)探究結果：

(表一)三棵老欖仁樹的種植位置、樹型、高度與性狀特徵。

樹的編號	種植位置及周遭環境	樹型高度	性狀特徵
第一棵	1. 在校門廣場右側。 2. 兩棵並排種植，東北邊緊靠三樓教室及大樓。	1. 樹幹筆直，樹枝平展。 2. 樹高達 880 公分。	1. 欖仁樹的樹幹大如傘型，加上寬闊的葉片，遮陽性十分良好。 2. 樹幹粗糙，可看到歲月歷練的痕跡。 3. 老樹根部形成板根，突出地面。
第二棵	3. 有校舍及高樓的屏障，冬天不會受到冷風的吹襲。	1. 樹幹斜立，主幹彎曲。 2. 樹高達 760 公分。	
第三棵	1. 在校門口廣場左側。 2. 緊靠著守衛室，三面為空闊的校庭。 3. 位於風口的位置，冬天會受到強烈冷風吹襲。	1. 樹幹呈 y 字型。 2. 樹高達 650 公分。	

(三)我們的發現：

- 1.三棵老欖仁樹的種植地點不同，因受日照、風向、氣溫的情況不盡相同，因而產生生長情況的差異。
- 2.三棵老欖仁樹的樹型優美，它們是很好的遮陽樹。





二、【研習二】、三棵老欖仁樹的葉片在春、夏、秋、冬四季怎樣變化？

(表二)三棵老欖仁樹夏季的葉片風貌

季節		夏(五、六、七月)							
日期		5月1日	5月6日 (立夏)	5月23日	6月6日	6月18日	6月27日	7月9日	7月23日
天氣		溫度： 20℃ (多雲 到晴) 晴	溫度： 25℃ (氣溫 偏高) 陰轉晴	溫度： 28℃ (天氣 晴朗) 晴	溫度： 26℃ (短暫 陣雨) 陰轉雨	溫度： 22℃ 雨	溫度： 34℃ (氣溫 偏高) 晴	溫度： 28℃ (有雷 陣雨) 晴後雨	溫度： 30℃ (陣雨)
觀察摘要	第一棵	樹葉茂密，濃綠色		葉片呈濃綠色	下雨後葉片乾淨有光澤	北側樹梢的葉子變黃綠色	北側樹梢的葉子變黃綠色而掉落		沒有落葉
	第二棵	樹葉茂密，濃綠色			下雨後葉片乾淨有光澤	西南側樹梢的葉子變黃		褐色葉片掉落	西南側樹梢的葉子變黃綠色
	第三棵	樹葉茂密，濃綠色	葉片翠綠，平整展開		下雨後葉片乾淨有光澤	綠色葉片長得很茂盛		樹梢葉片開始呈現淡黃綠色	部分葉子變黃色
觀察結果		- 五月中三棵的葉片都呈現深綠色。 - 六月中旬第一、二棵樹梢的葉子變黃綠色而六月下旬就枯萎而掉落。 - 七月上旬，第三棵老樹的葉片也呈現黃綠色，七月下旬部分變黃。							

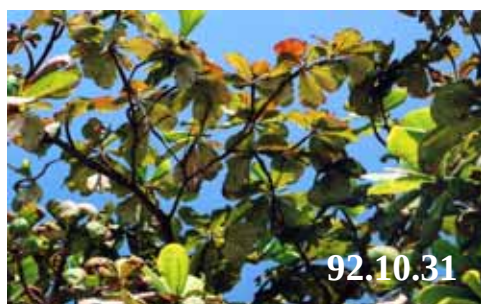
■三棵老樹夏季的葉片風貌



(表三)三棵老欖仁樹秋季的葉片風貌

季節		秋(八、九、十月)							
日期		8月8日 (立秋)	8月19日	8月26日	9月1日	9月26日	10月9日	10月17日	10月31日
天氣		溫度： 32℃ (晴朗 炎熱) 晴	溫度： 35℃ (晴朗 炎熱) 晴	溫度： 22℃ (短暫 陣雨) 陰	溫度： 35℃ (晴朗 炎熱) 晴	溫度： 23℃ (晴朗) 晴	溫度： 33℃ (氣溫 回升) 晴	溫度： 19℃ (日夜 溫差大) 晴	溫度： 23℃ (日夜 溫差大) 晴
觀察摘要	第一棵	少數葉片開始變黃綠色	葉片呈黃綠色		大部分葉片是黃綠色	葉片好像缺水分呈現捲曲現象		主幹長出新枝，葉片呈嫩綠色	大部分葉片還是保持黃綠色
	第二棵	少數葉片開始變黃綠色	大部分葉片呈黃綠色			葉片好像缺水分呈現捲曲現象		樹梢葉片變黃、紅色	葉片變色，呈現黃、紅色
	第三棵	有一叢葉片變紅色後掉落(遭折斷的樹枝)	好多葉片捲曲變黃色	枯黃的葉片開始掉落	發現有葉片變黃、紅色	一陣一陣落葉多	變黃色的葉片又變成橙色	樹梢葉片變黃色，也有變紅色的	紅色葉片掉落滿地
觀察結果		1. 第一、二棵樹冠中央部分，到九月上旬，還是茂密的黃綠色葉片，八月初樹梢和曬到日光處則有少許黃色葉片，而九月下旬呈現葉片捲曲現象(似乎缺水分)；十月中旬，日夜溫差大，樹梢葉片開始變黃、紅色。 2. 第三棵樹八月初發現遭折斷樹枝上的紅色葉片；八月中旬有些葉片捲曲枯黃而掉落直到九月下旬；十月上旬後，葉片就變黃、紅色，十月間就發生紅葉落葉現象。							

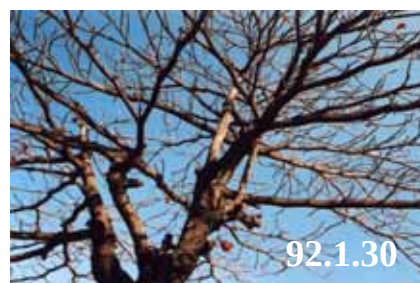
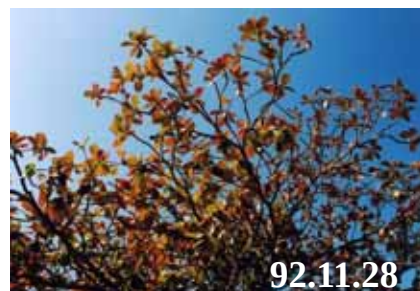
■三棵老樹秋季的葉片風貌



(表四)三棵老欖仁樹冬季的葉片風貌

季節		冬(十一、十二、一月)							
日期		11月8日 (立冬)	11月14日	11月28日	12月5日	12月12日	12月26日	1月19日	1月30日
天氣		溫度： 25°C (多雲 到晴) 陰	溫度： 23°C (季風 減弱) 晴	溫度： 19°C (氣溫 下降) 晴	溫度： 23°C (多雲 到晴) 晴	溫度： 16°C (短暫雨 、氣溫偏 低) 晴	溫度： 20°C (大陸冷 氣團來 襲乾冷) 晴	溫度： 28°C (強烈冷 氣團) 雨	溫度： 17°C (陰雨天 氣) 陰雨
觀察摘要	第一棵	主幹部分樹葉變黃綠色	落葉較少	葉片變黃、紅色	落葉又多了		又出現紅葉	紅葉又掉落了	落葉較少
	第二棵	樹梢紅色葉片掉落		葉頂葉片較小的也變黃綠色	落葉又多了			只剩下樹幹中央部分的紅葉	剩下幾片紅色的葉片，很鮮豔
	第三棵	整株樹的葉片都變黃綠色	天氣乾燥，葉片捲曲	捲曲的葉片黃褐色而掉落	落葉很多	變紅色的葉片一陣一陣掉落		整棵樹葉全部掉落剩下光禿禿的樹枝	剩下光禿禿的樹枝
觀察結果		1. 十一月下旬氣溫下降，第一、二棵葉片變黃、紅的頗多，十二月初旬有零星的落葉，十二月下旬起冷氣團來襲，黃綠色葉片也急速變紅而掉落，到一月下旬只剩下幾片紅葉。 2. 十一月上旬第三棵樹上黃綠色的葉片，隨氣溫下降稀稀疏疏變紅；十一月下旬就開始落葉，十二月上旬，紅褐色葉片隨風落滿地，到一月中旬整棵樹葉都掉光。							

■三棵老樹冬季的葉片風貌



(表五)三棵老欖仁樹春季的葉片風貌

季節		春(二、三、四月)							
日期		2月4日 (立春)	2月13日	2月27日	3月5日	3月12日	3月19日	3月26日	4月8日
天氣		溫度： 11℃ (氣溫 偏低) 雨	溫度： 17℃ (局部 濃霧) 晴	溫度： 20℃ (氣溫 下降) 陰後雨	溫度： 24℃ (氣溫 轉暖) 晴	溫度： 22℃ (多雲 到晴) 晴	溫度： 24℃ (氣溫 回升) 晴	溫度： 23℃ (毛毛 細雨) 雨	溫度： 26℃ (局部 陣雨) 雨後晴
觀察摘要	第一棵	葉片紅了很多，也掉落了很多	變紅的葉片被風一吹，全飄落下來	剩下光禿禿的樹枝	發現萌出新芽	萌出的嫩葉呈黃綠色而透明	新芽長成翠綠的葉子	全棵長滿了綠油油的葉子	樹冠的綠葉非常茂盛
	第二棵	葉片大多變紅色了	好多變紅、橙的葉片掉落	只剩下中央主幹樹枝，有黃綠色葉片	紅葉全部掉落，也萌出新芽	黃綠色的嫩葉長得很快	新芽不斷地萌出，從葉腋抽出花穗	嫩葉綠油油的	花穗開了白色小花
	第三棵	樹之上都沒有葉子	早上、濃霧中看到光禿禿的樹枝	樹枝上沒有葉片	樹枝上還是看不到葉片	終於看到了萌出的新芽	下層的樹枝也萌出新芽	新芽由下而上由內而外，展開新葉	抽出花穗，葉片呈現翠綠色
觀察結果		- 二月上旬，氣溫偏低，第一、二棵原來沒變色的葉片，變紅而掉落，到二月下旬全掉光了。 - 三月上旬，氣溫轉暖，第一、二棵樹枝，萌出新芽，展現綠油油的嫩葉，還抽出細細長長的花穗。 - 一月下旬，第三棵的整株葉片就掉光了。但到三月中旬才萌出新芽並抽出花穗，(比第一、二棵樹慢)這跟它生長周遭的環境有關。 - 到三月底，三棵欖仁樹都展現淡綠色嫩葉。							

■三棵老樹春季的葉片風貌



三、【研習三】哪些因素會影響這三棵老樹葉片變紅落葉呢？

經我們推測進而參考

【研習一】：「三棵老樹的種植位置及主要性狀特徵」

【研習二】：「三棵老欖仁樹的葉片在春、夏、秋、冬四季怎樣變化？」

的研習結果及查閱書籍後，認為影響欖仁樹葉片變紅、落葉的因素有下列四項：

(一)溫度

1.依據【研習二】「三棵老欖仁樹的葉片在春、夏、秋、冬四季怎樣變化？」得知：

- (1)三棵老樹都隨著氣溫下降，樹葉由綠變黃綠轉紅，進而掉落。
- (2)第一、二棵葉片對溫度的反應較為遲緩，第三棵反應較為顯著，葉片變紅掉落，較早也較快。
- (3)三月溫度回升，第一、二棵很快長出新芽，但第三棵受氣溫的影響，慢一星期左右。

2.我們的發現：

- (1) 氣溫低或日夜溫差大時，綠葉容易變色，尤其在寒流冷氣團來襲時，葉片變紫紅而掉落。
- (2)遇到氣候較溫暖時，新芽才會萌出。

(二)風向：

1.依據

【研習一】「三棵老欖仁樹的種植位置及主要性狀特徵怎樣？」

【研習二】「三棵老欖仁樹的葉片在春、夏、秋、冬四季怎樣變化？」

得知：

- (1)第一、二棵老樹有校舍高樓及教室的屏障建築。
- (2)第三棵老樹種植於風口處，正面對著由操場吹來的西北風。
- (3)第一、二棵在避風處，第三棵周圍空曠，風向流動大。

2.我們的發現：

- (1)據我們觀察後發現向風處的葉片較早變色而背風處的葉片則較慢。
- (2)(樹幹中央的葉片)靠近樹幹的葉片最慢變色。

(三)水分及養分：

1.依據【研習二】「三棵老欖仁樹的葉片在春、夏、秋、冬四季怎樣變化？」得知：

- (1)去年夏、秋以來雨量稀少，看到捲曲枯萎的葉片很多。
- (2)今年初春濕冷的大陸冷氣團來襲，葉片急速變紅而掉落。
- (3)二月立春後，連續下雨，水分充足，開始長出嫩葉。

2.查閱書籍得知：

晚秋寒流來襲，植物運送養分及水分工作受到阻礙，同時因為葉柄基部產生離層，使得葉片的養分和水分的運輸受到影響，澱粉堆積在葉片中產生花青素，等葉綠素也分解以後，葉片變形成紅色了。

(四)陽光：

1.依據【研習二】「三棵老欖仁樹的葉片在春、夏、秋、冬四季怎樣變化？」得知：

- (1)第二棵樹冠南端及第三棵整株整天受陽光照射，因而它們葉片隨著季節而變化的情形顯著。
- (2)第一、二棵樹冠東邊緊靠教室，日照時間短，葉片呈綠色的時間長。
- (3)二月份陽光普照，原來沒變色的葉片加速變紅而大量落葉。

2.查閱書籍得知：

如果陽光中的紫外線多時，會促進葉片生長，綠葉也容易變紅色。



四、【研習四】欖仁樹怎樣開花結果？它的果實長得怎樣？

我們經過長時間觀察發現欖仁樹穗狀花序的花軸與開花結果的情形，獲得如下資料。

- (一)欖仁樹落葉後，三月間氣溫轉暖，從光禿禿的樹梢發出新芽，嫩綠的新葉展開，同時也從葉腋長出三至五枝長約 12—15 公分的花穗。
- (二)仔細觀察，袖珍型的穗狀花序，長滿一粒一粒球狀的小花苞，雄花生於花序上方，雌花花型較大則生於花序的基部下。
- (三)雄花開花時，花朵極小，花徑約 0.5—0.7 公分，但可看到白色五片花萼，十枚黃色花蕊；而雌花是明顯有子房形狀特徵的白色花朵，有十二枚花蕊及一枚柱頭。
- (四)不久，長在花序下方的雌花，經過授粉結出了綠色的小小果實，長有 1 公分左右。而花穗上方雄花凋謝脫落，剩下細長的花軸小枝。
- (五)六、七月間，在花穗上可看到綠色扁平橄欖球狀的果實，到了八月陸續成熟呈黃綠色果實而掉落地上。
- (六)果實長有 3.5—5 公分，寬有 2.5—3 公分，厚有 2—2.5 公分。每一粒重約 30—40 公克。
- (七)在樹梢葉片中一串串的果粒，就是穗狀花序花軸基部的雌花結出的果實，難怪果實都會結在花軸下方的基部呢！





五、【研習五】怎樣繁殖它們的第二代？

(一)欖仁樹果實自然掉落的情形怎樣？

1.觀察結果：

(1)成熟果粒飽滿淡黃綠色，大部分外果皮果肉有受損的痕跡，這是因為被鳥啃食，昆蟲啃咬，落地時碰傷及人為踐踏所致。但內果皮堅硬，沒受損壞。

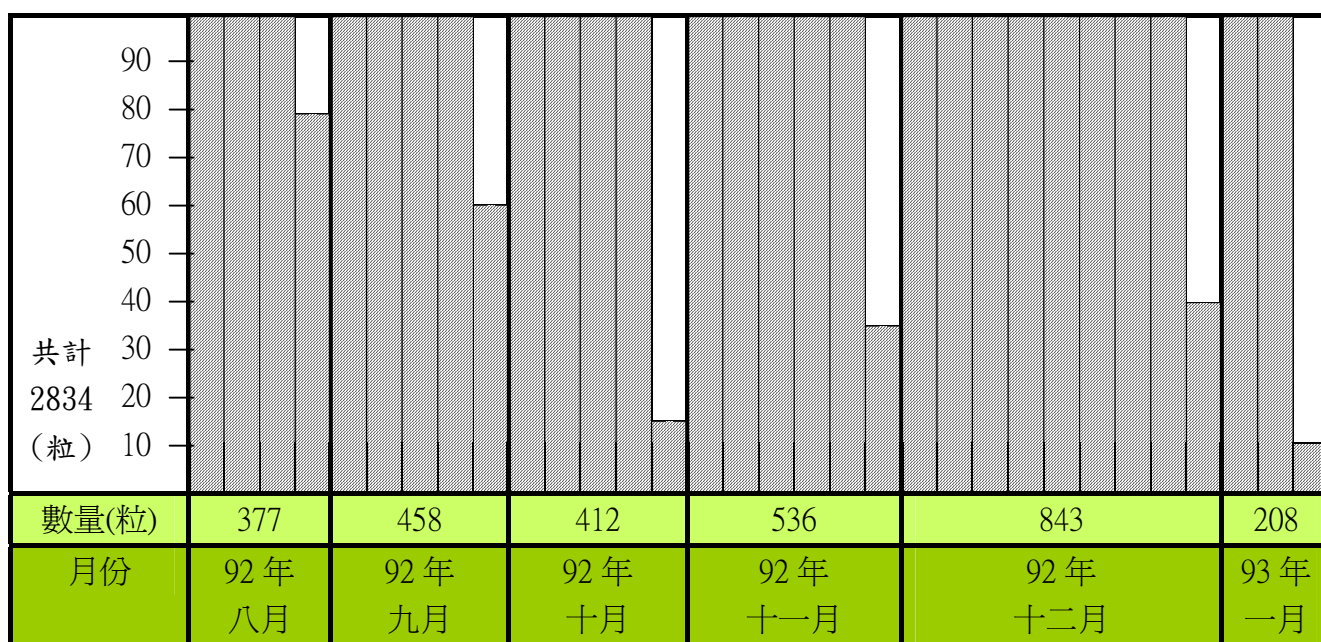
(2)第三棵老欖仁樹，生長發育及生態變化明顯，因此，我們收集第三棵老樹的果實來實驗研究。

(3)去年八月起發現成熟果實掉落地上，十二月落果最多，今年元月份落葉後，果實也掉光了。

(4)成熟果實落地範圍很平均，這跟樹枝的伸展情形有密切的關係。

2.落果調查：

(表六)第三棵欖仁樹落果數量統計表



(二)怎樣播種欖仁樹的果實？

實驗一／播種前如何處理果實？

1. 實驗方法：用三種不同方法(曬乾的果實、落果泡水三天的果實及濕藏的果實)

處理過的果實各 60 粒分六組下種，在三種不同的土壤裡播種覆土，並每天澆水保持溼度。

2. 實驗結果：如下表

(表七)不同播種方法處理的果實萌芽實驗

果實 土 壤 萌 芽 組 別 數	曬乾的果實			落果泡水三天果實			濕藏的果實		
	一 般 土 壤	培 養 土	細 砂	一 般 土 壤	培 養 土	細 砂	一 般 土 壤	培 養 土	細 砂
第一組	0	0	0	8	8	6	7	5	5
第二組	1	0	0	9	9	4	7	6	8
第三組	1	0	0	9	7	3	6	7	6
第四組	0	0	0	8	6	7	5	6	8
第五組	1	0	0	9	9	6	6	4	7
第六組	0	0	0	9	8	6	8	3	4
小計	3	0	0	52	47	32	39	31	38
合計	3 粒			131 粒			108 粒		

實驗日期：92 年 10 月 17 日和 92 年 10 月 24 日播種

93 年 4 月 30 日統計萌芽數。

3.我們的發現：

(1)自然的落果浸水三天後播種的發芽最多，濕藏的果實次之，曬乾的果實發芽的最少。

(2)培養土及細砂排水比較快，容易缺水分。

實驗二／播種時果實怎樣放置？

1.實驗方法：用自然落果浸水三天後，以不同放置方式，各 60 粒分六組播種於三種不同的土壤裡覆土，並每天澆水保持土壤溼度。

2.實驗結果：如下表

(表八)果實不同放置方法的萌芽實驗

果實	果實平放 播 種			果實側放 播 種			果實正立播種 (尖端向上)			果實倒立播種 (尖端向下)		
土壤 萌芽 組別 數	一般 土 壤	培 養 土	細 砂	一般 土 壤	培 養 土	細 砂	一般 土 壤	培 養 土	細 砂	一般 土 壤	培 養 土	細 砂
第一組	6	5	5	8	7	4	4	6	3	4	4	3
第二組	7	6	3	6	5	3	5	4	4	4	3	3
第三組	9	4	4	7	5	2	5	4	1	5	3	4
第四組	6	3	4	7	4	4	6	4	2	6	5	4
第五組	4	3	3	8	4	2	3	4	3	2	4	3
第六組	8	4	5	6	5	4	4	6	2	4	2	3
小計	40	25	24	42	30	19	27	28	15	25	21	20
合計	85 粒			91 粒			70 粒			66 粒		

實驗日期：92 年 11 月 14 日播種

93 年 4 月 30 日統計萌芽數

3.我們的發現：

- (1)果實萌芽時胚根由尖端長出，捲筒狀的子葉則向著基部。
- (2)用四種放置方法播種，都會萌芽。
- (3)平放，側放播種的發芽時，胚根向下伸長，子葉鉤狀出土再向上發育。
- (4)尖端向上播種的，胚根由上向下伸長，子葉向下，慢慢彎曲向上發育。
- (5)尖端向下播種的，生長較快，子葉直接向上發育。

實驗三／播種要選擇那種土壤？

1.實驗方法：把濕藏的果實播種在一般土壤、培養土、細砂三種土壤各 30 粒分六組下種並覆土，每天澆水保持土壤溼度，觀察萌芽情形。

2.實驗結果：如下表

(表九)在不同土壤播種的萌芽實驗

土 壤 萌 芽 組 別 數	一般土壤	培養土	細砂
第一組	4	3	3
第二組	3	4	3
第三組	5	3	2
第四組	4	5	3
第五組	3	4	1
第六組	3	5	4
合計	22 粒	24 粒	16 粒

實驗日期：92 年 2 月 13 日播種

93 年 4 月 30 日統計萌芽數

3.我們的發現：

(1)播在三種土壤的果實都會萌芽生長。

(2)播種在培養土的萌芽情形最好，一般土壤次之。這兩種土壤氧氣供給充足，細砂比較不容易保持水分，溼度不夠，萌芽也比較慢。

實驗四／果實埋在不同深淺得土壤中會影響萌芽嗎？

1.實驗方法：把自然掉落的果實平放下種在不同深淺的一般土壤中，各 30 粒分六組，每天澆水保持土壤溼度，觀察萌芽情形。

2.實驗結果：如下表

(表十)在不同深淺土壤的播種方法實驗

組別 \ 土壤 萌芽數	果實放在 土壤表面 (暴露在外)	果實 上面覆土	果實 深埋土中 (10 公分左右)
第一組	0	5	0
第二組	1	5	0
第三組	0	3	0
第四組	0	5	0
第五組	0	4	0
第六組	0	5	0
合計	1 粒	27 粒	0 粒

實驗日期：92 年 12 月 26 日播種

93 年 4 月 30 日統計萌芽數

3. 我們的發現：

- (1) 覆上一層土的果實播種後發芽狀況最好。
- (2) 果實放在土壤表面只有一粒發芽，深埋在土中的都沒有發芽。
- (3) 校園老欖仁樹掉落在樹下的果實，因沒有覆土，而不會發芽。
- (4) 深埋土中下種的果實，因缺氧氣而沒有萌芽。

(三)欖仁樹的果實播種要多久才萌芽呢？

1.實驗結果：如下表

(表十一)欖仁樹果實實驗播種、萌芽所需時間數量統計表

要項		實驗一			實驗二				實驗三			實驗四			播種 萌芽 數量
		果實 曬乾	自然 落果	濕藏 果實	果實 平放	果實 倒放	尖端 向上	尖端 向下	一般 土壤	培養 土	細 砂	放置 表面	覆 土	深埋 土中	
十月	上旬														
	中旬	60	60	60	(實驗一/一般土壤播種的果實)										
	下旬	120	120	120	(實驗二/培養土、細砂播種果實)										
十一月	上旬														
	中旬														
	下旬				180	180	180	180	(實驗三/三種不同土壤播種的果實)						
十二月	上旬	1	4	2											7
	中旬	2	9	5											16
	下旬		1	2					(實驗四/播種果實)			30	30	30	3
一月	上旬		3												3
	中旬		1												1
	下旬														
二月	上旬		2	3	2	1	1								9
	中旬							2	30	30	30	(實驗三/播種果實)			2
	下旬		7	10	2	4	2								25
三月	上旬		13	7	4	2	4	11					1		42
	中旬		16	14	14	17	12	10					2		85
	下旬		14	15	21	17	10	11	2	4	1				95
四月	上旬		27	14	21	25	10	14	4	5			9		129
	中旬		15	20	19	15	14	11	7	6	8	1	9		125
	下旬		19	16	6	10	17	7	9	9	7		6		106
合計		3	131	108	89	91	70	66	22	24	16	1	27	0	648

2.我們的發現：

- (1)收集成熟掉落的果實，去年 10 月、11 月實驗一、實驗二播種的種子至十二月上旬發現少數萌芽，1、2 月天氣寒冷就沒有萌芽，一直至二月下旬、三、四月才又開始萌芽。
- (2)實驗三及實驗四在十二月、一月份播下果實，經過兩個月時間，三、四月氣溫穩定回升，果實就陸續萌芽進入發芽成長盛期。
- (3)濕藏果實，貯放在桶中，覆上毛巾保持水分溼度，四月下旬也發現發芽現象，因沒日照，萌芽出黃色的胚軸子葉顯得特別的長。
- (4)由此可知欖仁樹的果實發芽所需時間約 2—5 個月，播種萌芽的條件應給適當的水分和氧氣，其胚芽才能發發芽生長，而溫度在四月份氣溫在 25—35℃ 是最適合萌芽的季節。



●實驗播種欖仁樹第二代果實萌芽的情形



六、【研習六】果實怎樣萌芽？幼苗怎樣長大？

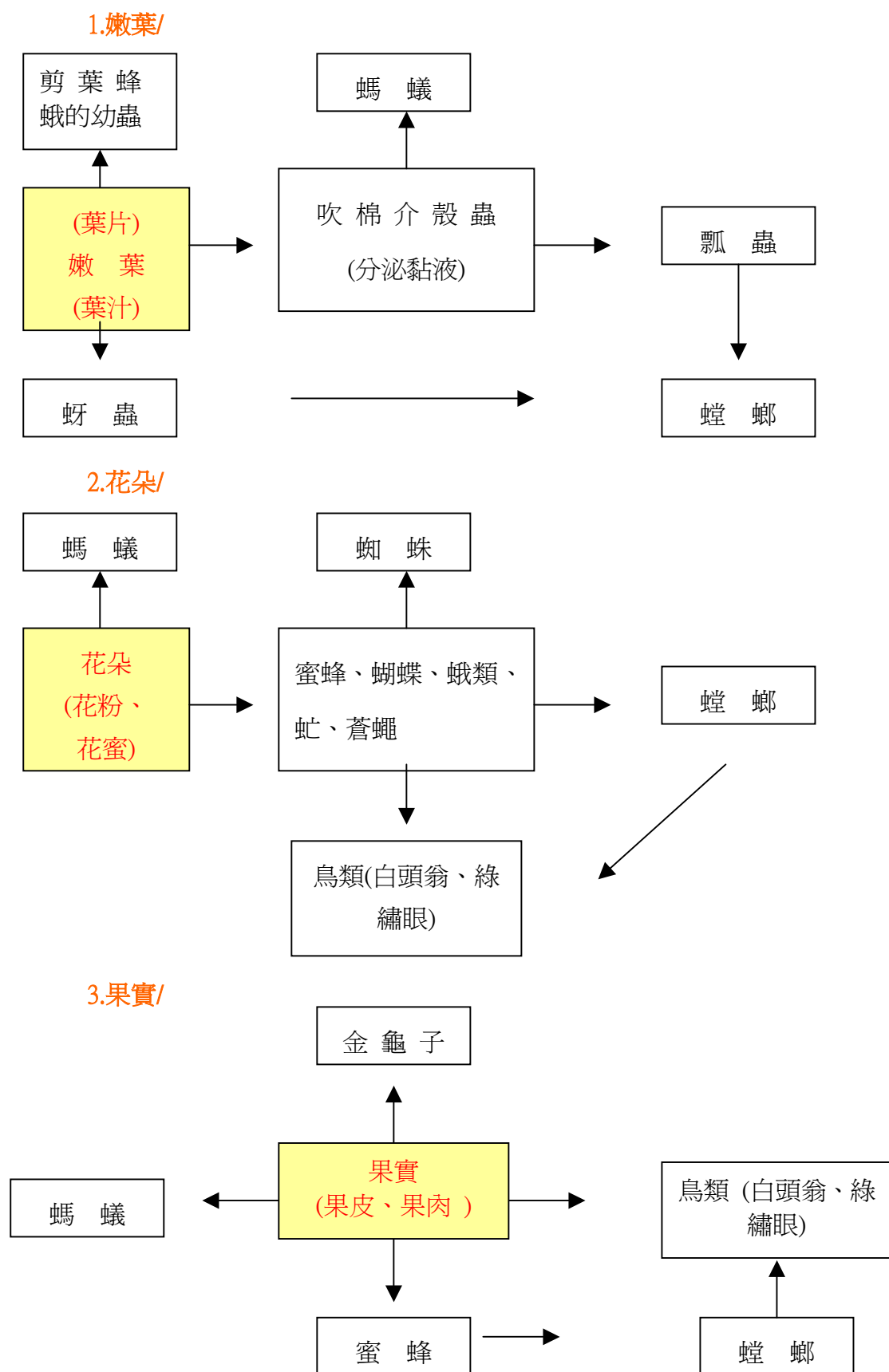
- (一)果實萌芽時，先發現下種處的土鼓起來，這時果實的外殼裂開，白色細長的胚根由核果尖端向下深入土中，接著捲筒狀子葉掀開外殼向上出土發育。
- (二)向右捲成筒狀的子葉，長約 2.5 公分—3.5 公分。生長時，向反時針方向展開，由黃綠色轉變成綠色。
- (三)展開後的子葉成扇形，長約 4—5 公分，寬約 3—4 公分，掌紋脈三條，對生像蝴蝶的一對翅膀，株高 8—10 公分。
- (四)子葉長出後約兩星期長出初葉，單葉互生，葉形為卵形及橢圓形。
- (五)幼苗萌芽出土後生長發育很快，子葉凋謝後，約經過兩個月後幼苗莖部就木質化，株高達 20—25 公分。
- (六)幼苗葉片也會隨氣溫變化，由綠色變黃再變紫紅色而落葉。
- (七)由果實萌芽的幼苗，少數枯萎死亡，而發育健壯的幼苗，可移植於較大的培養盆中，可促進幼苗的生長發育。

●果實萌芽生長過程



七、【研習七】三棵老欖仁樹上棲息哪些小動物？牠們的相互關係怎樣？

(一)觀察結果：



(二)我們的發現

- 1.春季欖仁樹長出嫩葉，剪葉蜂就出現，把嫩葉剪成好多圓圓的缺洞，把葉片帶走作為牠築巢的材料。且昆蟲的幼蟲也會來食葉片。
- 2.介殼蟲吸取嫩葉的葉汁而螞蟥、瓢蟲吸食牠分泌的黏液。
- 3.春天穗狀花序抽出後，引誘蜜蜂、蝴蝶等昆蟲來採蜜傳授花粉，也吸引鳥類來捕食蟲類。果實成熟時，鳥類又飛來啄食果實並捕食樹上的小昆蟲。金龜子等昆蟲也飛來吸食果實果肉的汁液，而螳螂是這些昆蟲的天敵。
- 4.四月下旬，欖仁樹長滿濃密翠綠葉片，發現斑鳩不僅飛來棲息並成對在樹枝交叉處築巢。



陸、研習結果

一、由【研習一】「三棵老欖仁樹的種植位置及主要性狀特徵怎樣？」得知：

- (一)第一、二棵樹有高樓和教室的屏障能避風。
- (二)第三棵樹位於風口處，正面對著由操場吹來的西北風。
- (三)老欖仁樹的樹幹粗糙，樹枝水平展開，樹型優美，遮陽性也良好。

二、由【研習二】「三棵老欖仁樹的葉片在春、夏、秋、冬四季怎樣變化？」

- (一)三棵老欖仁樹的葉片，在五月中都呈濃綠色，六月中旬後逐漸變成黃綠色，少許變黃色。
- (二)八、九月中，雨量少，出現葉片捲曲變黃褐色而掉落。
- (三)十月初旬，第三棵樹葉片變紅，到一月中旬全部掉光；第一、二棵十月中旬才變紅，到二月下旬全部掉光。
- (四)三月初旬，第一、二棵樹就開始長出新芽和花穗；但第三棵樹中旬才開始。
- (五)欖仁樹葉片遇到溫度下降或日夜溫差較大時，變紅的情形，較為明顯。
- (六)落葉後停頓一段時間才發嫩芽，尤其是遇到氣候較溫暖時，萌芽較迅速。

三、由推測進而查閱書籍再經

【研習一】「三棵老欖仁樹的種植位置及主要性狀特徵怎樣？」

【研習二】「三棵老欖仁樹的葉片在春、夏、秋、冬四季怎樣變化？」

可以引證溫度、風向、水分和養分、陽光是影響欖仁樹葉片變紅、落葉的因素。

四、由【研習四】「欖仁樹怎樣開花結果？它的果實長得怎樣？」得知：

- (一)三月間氣溫轉暖，欖仁樹從樹梢長出嫩芽，接著由葉腋長出穗狀花序。
- (二)雄花生於花序(花軸)上方，雌花生於花序(花軸)的基部下。雌花經授粉，結出橄欖球狀的果實。它成熟後就自然掉落地上。

五、由【研習五】「怎樣繁殖它們的第二代？」的觀察，調查得知：

- (一)欖仁樹的果實，成熟後自然掉落。
- (二)第三棵欖仁樹的落果有 2834 粒之多。

六、由【研習五】「怎樣繁殖它們的第二代？」的(實驗一、二、三、四)證實：果實萌芽的必要條件是適當的溫度(季節)、日光、水分(溼度)和氧氣。發芽所需時間約 2—5 個月，而三、四月氣溫回升在 25℃—35℃是萌芽的盛期。

七、由【研習六】「果實怎樣萌芽？幼苗怎樣長大？」得知：果實萌芽、幼苗成長的過程。

外殼裂開→胚根向下伸入土中→子葉掀開外殼向上出土→筒狀的子葉展開→長出初葉→木質化。

八、以植物為食物或以植物為建築材料的動物(剪葉蜂、斑鳩)會棲息於牠們所需要的植物上。

九、肉食的動物為了捕食牠們的食物，也會聚集到牠們的食物(蟲類)棲息的植物上來。

柒、研習心得：

一、 開花結果的過程是那麼地巧妙，果實的結構是那麼地精密，真令人驚嘆！

二、 在研習的活動中，覺得自己變得比以前細心，更懂得觀察自然界的生物。

三、 從事研習活動，要更細心地觀察、測量，耐心地實驗，更要負責合作來探討各種現象。

四、 我們得到許多課外的知識也證實了課本上的知識。

五、 從研習活動中，學到了如何尋找資料及蒐集資料。

六、 這次研習，讓我們得到許多書上找不到的知識。

七、 每次實驗都必須詳加紀錄，可以培養出自己對任何事物細心觀察的態度。

八、 這次研習真正體會到培育第二代欖仁樹的辛苦與喜悅。

捌、感謝的話

這次將近一年的探討校門口廣場三棵老樹的研習活動，當中我們遭遇到也發現很多疑難問題，但承蒙老師們的幫忙指導，都把它克服了，我們非常感謝他們，尤其是賴主任，他不但犧牲假期，不斷地鼓勵與輔導，使我們增進了研習的興趣與信心，有恆地從事研習。他還拍攝了好多照片，如欖仁樹不同季節的風貌、那奇特袖珍型穗狀花序，開花與結果的生態，更有神奇的果實萌芽過程等等，它讓我們正確地觀察，揭開了自然界神秘的面紗，讓我們印象極為深刻。此外也拍下我們研習活動珍貴的鏡頭，留下了永恆的回憶。

玖、參考資料

一、中央氣象局網站 <http://www.cwb.gov.tw/V4/index.htm>

二、中國孩子的自然圖書館—「分類和演化(植物)」、「植物的繁殖」、「果實和種子」、「植物的根」、「植物的莖」、「植物的葉」及「植物的花」等七冊，台北市，圖文出版社，民國 72 年 10 月 1 日初版。



評 語

080313 國小組生物科 最佳團隊合作獎

探討校園的三棵老樹—欖仁樹

1. 觀察細心，紀錄詳實。
2. 本作品以全班分組進行校園欖仁樹觀察實驗，並依組別進行種子與土壤之處理，兼具科學研究與團隊合作之精神。