

研究題目：彩色花



學校名稱：培道中學小學部

研究員名稱：盧晉希、杜汶特、劉卓瑤、梁培珊

指導老師姓名：黃秋莉

報告完成日期：2013年04月17日

目錄

第一章 緒論

一、研究動機	P. 3
二、研究目的	P. 3
三、待答問題	P. 3
四、名詞界定	P. 4
五、文獻探討	P. 4
六、研究方法和步驟	P. 5
七、研究進程	P. 6

第二章 研究過程及結果

一、選取花材	P. 6
二、觀察染色效果	P. 7
三、自制天然染料	P. 9
四、不同染色法	P. 12
五、多重染色	P. 14

第三章 研究結果與建議

一、研究結果	P. 16
二、研究建議	P. 18
三、感想	P. 19
參考文獻及網頁	P. 20

摘要：

本實驗主要根據植物的『毛細現象』，通過探討和研究不同的花材、不同的染料以及不同的染色方法對花瓣染色程度的差異，並對花材浸泡時間的長短，吸收速度的快慢，染色後的成果等進行探討，觀察其異同。本實驗通過運用不同花材進行染色，觀察其染色成果後，挑選出合適的花材進行實驗，過程中探討花莖的粗細和長短對花的染色有何影響，以及探究化學染料與學生用鮮花所自制出的天然染料對花材的染色有何區別，並嘗試對花材採用階段式染色法及莖切開染色法等不同的染色方法，務求選出可以令花朵呈現出最美及最多色彩的方法。如果研究成功，將可染出一朵含有多種顏色，且色彩可隨人們任意選擇的花朵，染出世界獨一無二的花。

第一章 緒論

一、 研究動機

有一次上常識課，我們得知有些花的顏色是很罕見的，人們會利用染色的方法來改變花朵的顏色，於是我們就想，既然可以染成其他顏色，那亦有可能把它染成多種色彩，色彩繽紛，增加美觀性，令人心情開朗愉快，這就開始我們的研究。

二、 研究目的

1. 欲探討不同花材的染色程度
2. 欲探討天然植物染料和化學染料對花材染色的速度及效果
3. 欲探討不同的染色方法對花材染色效果的影響
4. 欲染出獨一無二的多色花

三、 待答問題

1. 花材莖的粗細及長短對花的染色有何影響？
2. 鮮豔的花朵所萃取出天然植物染料顏色是否也十分鮮亮？染色效果是否如預期？
3. 為何把莖切開為等份，但染出之花瓣數結果並不相等？
4. 實驗過程的注意事項。

四、 名詞界定

毛細現象：毛細現象在生物學中有廣泛的應用，它是一種物質吸引另一種物質的能力，就如植物中的維管束，可以輕易地吸水，就像衛生紙或宣紙般等多孔性紙類一樣，它發生於液體與物質之間分子的附着力大於液體內部分子的內聚力時，此時物質與垂直的表面接觸會產生凹的新月形狀，同樣的理論也可以說明多孔物質如海棉，可吸取液體的原因。

染色鮮花：是指將普通鮮花進行染色處理的鮮花。

植物染料：即天然植物染料，是指利用自然界之花、草、樹木、莖、葉、果實、種子、皮、根提取色素作為染料。不含任何化學物質，無毒無害，不會對人體健康造成任何傷害。

五、 文獻探討

一般情況下，根和莖都存在的毛細現象，由根進入植物體的水，會經由莖輸送到葉和其他地方(例如花、果實等)。莖是維管植物由胚芽發育而來的體軸部分。其主要功能出是輸導及支持。可以說，莖是植物體內水的通道。因此，將根剪掉的花朵，插入有染色的水中，可以看到染色的水上升的現象，也可將染色水輸送到葉和其他地方(花瓣)，這顯示了植物的『毛細現象』。本次實驗是直接採用花莖來做實驗，同樣如果我們用各種植物的莖，插入到染料中，經過幾個小時後，就可以在莖的表皮下觀察到染色水的上升現象，同理花朵也可依此原理進行變色。因此，我們亦可在花瓣和葉脈上看見染色。

本實驗運用了鮮花染色的技術，鮮花的染色一般有噴灑法和浸泡法兩種。噴灑法就是用機器，直接把調試好的各種顏色噴灑到鮮花上，但這種方法染色的顏色極易脫落，容易污染手和衣服，這種方法已淘汰。另一種方法是浸泡法，就是把不同顏色的染料置於水中，再把鮮花脫水，直到葉片萎縮，再放在水裡，三或四個小時後，鮮花就變色了。如果不脫水，就浸泡一個晚上。本次實驗是選用了不脫水的浸泡法做實驗，把各種不同顏色的染料置於同等份量的水中，分別用階段式染色法及莖切開染色法進行實驗，讓鮮花吸水，從而觀察其染色效果。

我們為花朵染色所用之染料，一般為化學染色劑和天然植物染色。化學染色劑多是一種對人體無害的染色劑和助染劑調合成著色劑；天然植物染料則是指利用大自然中自然生長的各種含有色素的植物提取色素來對被染物進行染色的一種方法。是指使用天然染料染色，同時在染色過程中不使用或極少使用化學助劑，而使用從大自然中取得的天然染料。本實驗運用了各種顏色的墨水及由色彩鮮艷的康乃馨以不用方法萃取出之天然植物染料，作為玫瑰花之染料，以觀察其不同效果。

六、 研究方法和步驟

6.1 研究方法：

6.1.1 天然染料：採用直接萃取法和燉煮萃取法。

6.1.2 鮮花染色：採用不脫水浸泡法、階段式染色法和莖切開染色法。

6.2 研究材料及器具

研究材料及器具	種類	數目
花材	玫瑰花	28 支
	康乃馨	34 支
	星花	4 支
	桔梗花	9 支
器具	尺子	2 把

	美工刀	2 把
	燒杯	6 個
	剪刀	2 把
	化學染料	5 支(紅、藍、綠、黑、紫)
	電磁爐	1 部
	電磁焗	1 個
	玻璃棒	1 支
	膠紙	1 卷
	膠袋	1 包
	膠杯	1 包

6.3 研究步驟：

6.3.1 選取花材：

挑選花形態、花色、莖的粗細等皆不相同的花朵；測量其葉片數目、莖的長短皆相同；於相等份量的水中加入等量及相同顏色的染料；採用不脫水浸泡法將鮮花置於其中並等待結果，計算染色時間及觀察各染色效果，以挑選最適合之花材。

6.3.2 觀察染色效果：

去除葉片，選取粗細不同的莖，分別用 3cm、6cm、12cm 莖的長度進行染色，以觀察染色時間及效果，從中挑選出染色效果最好的一組。

6.3.3 自制天然染料：

直接萃取法：將花瓣撕碎，放入袋或燒杯中，搥碎，分別加入 100ml 及 200ml 水，過濾花原料，取其液體以作染料，觀察其染色效果。

燉煮的方法：將花瓣撕碎，放入電磁焗中，加入 600ml 水，慢火燉煮約一小時，直到花液剩約 100ml，過濾花原料，冷卻其液體，取其液體以作染料，觀察其染色效果。

6.3.4 不同染色法：

階段式染色法：將花先置於某一顏色之染料中，浸泡一定時間後，再放於另一顏色之染料中，浸泡相等時間，觀察其染色效果。

莖切開染色法：將花莖分別切開 2~6 份，把切開的莖分別浸泡入不同顏色的染料中，浸泡一定時間後，觀察其染色效果。

6.3.5 多重染色：

綜合上述結果，選用最佳的各種方法進行同時染多種顏色的花，過程中選取染色效果最佳之一組，綜合 2 種不同的染色方法，重複嘗試一朵花上能有多少種色彩。

七、 研究進程

1. 12 月進行選取花材及觀察染色效果。
2. 1 月進行自制天然染料。

3. 3月進行不同染色法及多重染色。
4. 4月進行重複多重染色，取最多及最佳之彩色花，撰寫報告。

第二章 研究過程及結果

一、選取花材：

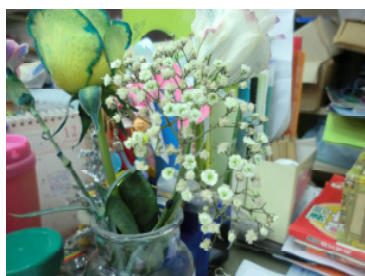
1. 分別挑選玫瑰花、星花、桔梗花和康乃馨作為花材。



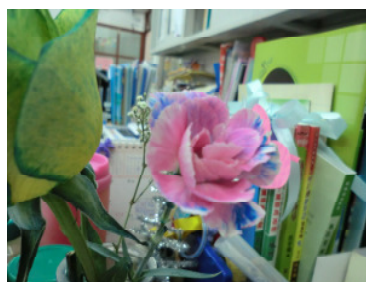
2. 取各花朵葉片數目為4片，莖的長短皆為12cm，置於由100ml水及4滴藍色墨水混合的染料中。



3. 觀察其染色，完全染色時間為2日。



星花：染色失敗



康乃馨：染色不平均



桔梗花：於花脈明顯觀察見染色



玫瑰花：染色明顯

結果：分別觀察4組實驗後，實驗證明適合染色之花材為桔梗花及玫瑰花。

4. 用桔梗花及玫瑰花再進行挑選。取莖長度為 4cm，去除葉片。



結果：所需染色時間為約 4 小時，完全染色時間約為 1 日，實驗證明玫瑰花為染色效果最佳之花材。

二、觀察染色效果：

去除葉片，選取粗細不同的白玫瑰花花莖，分別用 3cm、6cm、12cm 莖的長度進行染色，以觀察染色時間及效果。

1. 選取粗細不同的花莖。



2. 量度出不同的花莖長度，莖長分別為 3cm、6cm 及 12cm。



3. 把莖長分別為 3cm、6cm 及 12cm 分為 3 組進行浸染，每組各有一支莖較粗和一支莖較細的花莖，並於燒杯上作標記，以便探討其莖的粗細與染色時間及效果的關係。



4. 浸染經過約 4 小時後，每組皆有少量染色；每組莖的粗細皆出現染色的差異，莖較粗的花，染色較多。



3cm



6cm



12cm

結果：因每組皆有染色，故莖的長短與染色時間沒有關係；因莖較粗壯的染色較多，故莖的粗細與染色時間有關係。

5. 經過約 24 小時後，差異更明顯。



3cm



6cm



12cm

結果：時間越長，不同粗細的莖差異更明顯。因此得出結論為，莖的長短與染色時間沒有關係；莖的粗細與染色時間有關係。

三、 自制天然染料：

3.1 直接萃取方法

因考慮到溶液的濃度可能對染色有影響，所以進行了 2 組直接萃取實驗，分別加水 200ml 及 100ml。

實驗步驟	加水 200ml	加水 100ml
花材	紫色康乃馨花 10 朵	紅色康乃馨花 10 朵

<p>過程</p>	<p>1. 將花瓣撕碎。</p> 	<p>1. 將花瓣撕碎。</p> 
	<p>2. 把花瓣放入袋中，搵碎。</p> 	<p>2. 把花瓣放入燒杯中，搵碎。</p>  
	<p>3. 加入 200ML 水，攪拌，並過濾花原料，取其液體以作染料。</p> 	<p>3. 加入 100ML 水，攪拌，並過濾花原料，取其液體以作染料。</p> 
	<p>4. 因擔心天然染料與粉紅玫瑰花色太相近，因此同時選用含白色的桔梗花作為花材，觀察其染色效果。</p>	<p>4. 選用白玫瑰作為花材，觀察其染色效果。</p>

		
<p>結果</p>	<p>萃取出顏色有所改變，並不如預期鮮艷，染色效果也不明顯，故實驗失敗。</p> 	<p>左為天然染料染色花與右為原色白玫瑰花作對比可見淡淡的紅，顏色雖不如預期鮮艷，但染色均勻，染色效果明顯，實驗成功。</p> 

3.2 燉煮方法

1. 取康乃馨花 10 朵，將鮮紅色的康乃馨花瓣撕碎。



2. 把花瓣放入鍋中，並加入 600ML 水。



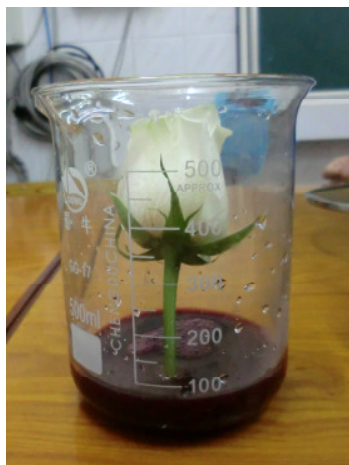
3. 慢火燉煮約一小時，直到花液剩約 100ml。



4. 過濾花原料，冷卻其液體，取其液體以作染料。



5. 選用白玫瑰作為花材，觀察其染色效果。



結果：提取出之顏色較原色深沉，並不如預期鮮亮；天然染料染色花與原色白玫瑰花作對比仍可見淡淡的紅，染色均勻，染色效果明顯，實驗成功。

四、 不同染色法：

分別把白玫瑰花進行以下實驗。

1. 取 1 朵白玫瑰花作階段式染色法；
2. 取 2 朵白玫瑰花作莖切開染色法，分別把莖切開 1/2 及 1/3，觀察其染色效果。



4.1 階段式染色法：

1. 先把白玫瑰花置於藍色墨水中浸染 4 小時。



結果：染藍色 4 小時後：花瓣上有少量藍色。

2. 再放入紅色墨水中浸染 4 小時。



結果：花瓣上只有頂端有少量藍色，其餘已為紅色。

3. 放置更長時間後。



結果：約 12 小時後，花瓣頂端依然有少量藍色存在，大部份已被紅色取代，實驗成功。

4.2 莖切開染色法：

1. 取莖等長，將莖切開為 2 份進行染色實驗。分別把花莖切開為 $1/2$ 和 $1/3$ 進行實驗。



2. 2 朵花皆用紅色和藍色墨水作染料，浸染後觀察其染色效果。



結果：兩者染色皆明顯，花瓣的色彩分佈也呈現 $1/2$ 和 $1/3$ ，實驗成功證明莖占的比例與花瓣染色數成正比。

五、 多重染色：

5.1 多色染色：

取多朵白玫瑰花作莖切開染色法，花朵分別把莖切開 3 份、4 份、5 份和 6 份進行實驗。

1. 將莖切開為 3 份，分別浸入不同顏色的染料中進行染色實驗。染料顏色分為紅、黑、紫。



結果：實驗結果成功，白玫瑰花成功呈現出 3 種色彩。

2. 將莖切開為 4 份，分別浸入不同顏色的染料中進行染色實驗。染料顏色分為紅、藍、綠、黑。



結果：實驗結果成功，白玫瑰花成功呈現出 4 種色彩。

3. 將莖切開為 5 份，分別浸入不同顏色的染料中進行染色實驗。染料顏色分為紅、藍、綠、黑、紫。



結果：實驗失敗，白玫瑰花未能呈現出多種色彩。

4. 欲將莖切開為 6 份進行染色實驗，結果實驗失敗，因莖的粗細有限，經多次嘗試後，仍未能成功把花莖切開 6 份，故實驗失敗。

5.2 多重染色

綜合上述之結果，我們決定同時選用階段式染色法和莖切開染色法兩種染色法；並決定選用化學染料，因化學染料的染色效果比天然染料的染色結果更適宜進行多重染色；而在多色花染色中，我們決定選用三色花，因三色花之染色效果最佳；我們先採用莖切開染色法把花染成 3 色後，再運用階段式染色法替換成其他色彩，重複嘗試在一朵花上能有多少種色彩。

1. 把花莖切開 3 份，浸染 16 小時，染料顏色為紅、綠、藍。



2. 色彩替換，浸染 9 小時，染料顏色從紅轉藍、綠轉紅、藍轉黑。



3. 因經過浸染 9 小時後觀察，效果明顯，但未如理想，故延長浸染之時間。



結果：全實驗經過 48 小時後，染色效果明顯，色彩轉換有少部份未如理想，實驗大致成功，因顧及花朵之壽命或未能繼續進行實驗的情況，實驗到此結束。

第三章 研究結果與建議

一、 研究結果

1. 選擇花材：


組別 \ 花材	染色效果			
	玫瑰花	星花	桔梗花	康乃馨
1	染色明顯	染色失敗	花脈染色明顯	染色不平均
2	染色明顯	染色失敗	花脈染色明顯	染色不平均
3	染色明顯	染色失敗	花脈染色明顯	染色不平均
4	染色明顯	染色失敗	花脈染色明顯	染色較不平均
選取結果	✓	X	X	X

2. 觀察染色效果：X < 少量 < 漸多 < 更多 < 很多。

染色時間 \ 莖狀態	染色效果					
	3cm		6cm		12cm	
	粗	細	粗	細	粗	細
約 1 小時後	X	X	X	X	X	X
約 2 小時後	X	X	X	X	X	X
約 3 小時後	少量	少量	少量	少量	少量	少量
約 4 小時後	漸多	少量	漸多	少量	漸多	少量
約 18 小時後	更多	漸多	更多	漸多	更多	漸多
約 24 小時後	很多	更多	很多	漸多	很多	漸多
染色結果	由實驗得知，不同長短的莖於同一時間染色，故得知莖的長短與染色時間沒有關係；不同粗細的莖染色量不同，較粗的莖染色量較多，故莖的粗細與染色時間有關係。					

3. 自制天然染料：


實驗方法	直接萃取法		燉煮法
結果	加水 200ml 萃取出之色彩並不如預期鮮艷，且染色不明顯，故實驗失敗。	加水 100ml 萃取及染出之色彩並不如預期鮮艷，花呈淡紅色，染色明顯，故實驗成功。	萃取及染出之色彩並不如預期鮮艷，花呈淡紅色，染色明顯，故實驗成功。
總結	因溶液太稀及購買花材時未能買到白玫瑰花，加上實驗所	加水 100ml 的直接萃取法所得之溶液顏色較燉煮法所得之溶液顏色為淡，但不影響實驗結果，萃取及染出之色彩並不如預期	

	<p>得之溶液顏色與估計的顏色有差異，故染色不明顯，實驗失敗。</p>	<p>鮮艷，花朵皆呈現淡紅色，染色明顯且均勻，故實驗成功。</p> <p>下圖：左為用直接萃取法所染出之花朵； 中為原色白玫瑰花； 右為用燉煮法所染出之花朵。</p> 
--	-------------------------------------	--

4. 天然染料與化學染料之異同：

差異		天然染料	化學染料
相同		皆可為花朵染色，染色時間相約，染色效果皆明顯。	
不同	好處	染出之色彩均勻且自然。	染出之色彩鮮艷；容易控制色彩；易於觀察實驗過程；費用較低；實驗前準備較少等。
	壞處	萃取及染出之色彩並不如預期鮮艷，所得之色彩難以控制；較難觀察實驗過程；所需費用較多；提取較難；較費時作準備等。	染出之色彩不均勻；同時染多種色彩會縮短花期，令花朵更快凋謝。
圖片			
結論		基於兩者之優劣，顧及實驗的進度及便於觀察等原因，故緊接著的實驗皆選取化學染料為實驗所需之染料。	

5. 不同染色法：

染色方法 染色成果	不同染色法		
	階段式染色法	莖切開染色法	
		切開之份數及色彩	
多色染色結果	✓	2	✓
		3	✓
		4	✓
		5	X(花莖斷裂)
		6	X(切割不成功)
多重染色結果	✓		
總結	<p>經多次重複嘗試，發現以下情況：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 無論切割莖時多平均，總會出現花瓣染色不平均的情況。通過將莖切開為 2 份，分別把花莖切開為 1/2 和 1/3 進行染色的實驗結果，使我們得知若在切割莖時不小心破壞了莖的內部，會直接影響花瓣吸取染料。 2. 發現結合兩種染色法的多重染色效果最佳，染出的花不但色彩鮮明且富有層次；但可惜我們於轉換顏色的過程中，未能完全吸乾原本紅色的染料，繼而進行換色，導致其色彩出現差異。 		
圖片			

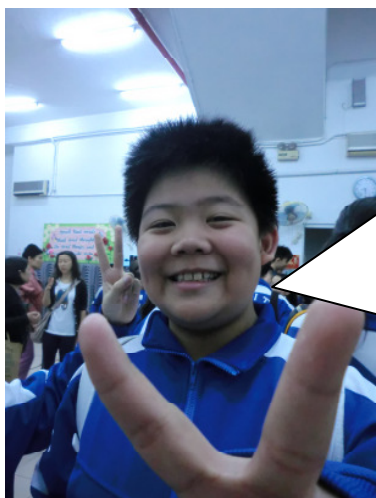
5. 研究建議

1. 購買花材時必須注意季節和氣候，因為會影響花材新鮮度、供應及實驗進度等。
2. 購買花材時必須注意莖的粗細，細心挑選，因為並沒有完全相同的花。
3. 購買花材時必須注意花期，勿選擇處於盛開的時期，因為會影響實驗效果。
4. 進行莖切開染色法時，在切開莖的過程中，切記小心切割，減少對莖的傷害，

這會直接影響實驗結果。

5. 進行花染色時，須小心注意，勿讓染料混合，這會直接影響實驗的效果。
6. 在自制天然染料過程中，必須注意燉煮法中過濾花原料的步驟，小心燙傷。
7. 進行多重染色的轉換顏色時，須注意先吸乾原本的色彩，再進行下一輪的染色，以免色彩混合。
8. 小心注意操作時的意外，例如使用美工刀、剪刀和電磁爐時等。

6. 研究後感想



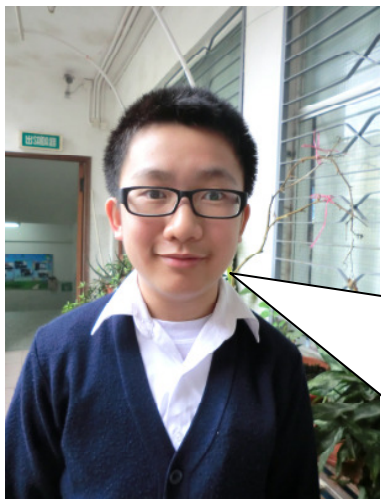
盧晉希

我覺得這次實驗很好玩，難忘的事有很多。最深刻的是有一位同學弄倒了我們用了好一段時間才完成的天然染料，只剩下一部份。另一樣深刻的是我們嘗試了很多次都不能把花莖切成六份，所以我們想了很久辦法，最後我就想到將花莖切成三條，到明天再換下別了三種色，結果很漂亮呢。在整個實驗中，我覺得最難做的部份就是切花的莖，這是最艱難的地方，而且我也學到不少知識。



劉卓瑤

能完成整個研究，令我覺得很有成功感。因為我們要嘗試把一朵花的花瓣染成不同的顏色；首先我們把花朵的莖切成二份，然後放進二種不同顏色的水裡，讓每份花莖吸取不同的顏色水，花莖吸了一天的顏色水後，花瓣變了二種不同的顏色。之後，我們再嘗試以同樣的方法，把花莖切成三份、四份及更多，再把花瓣染成其他不同的顏色（用化學染料）。然後，我們嘗試不用化學染料，改用天然染料：首先，我們把有顏色的花瓣拿下，接著把花瓣放進水裡煮沸並不停攪拌，待花瓣的顏色都出來，再經過多重過濾，我們得到了一百毫升的天然顏料，冷卻後，把花放進顏料裡；整個過程約花了兩小時。我們發現天然染料比化學染料染得更均勻；但是化學染料比天然染料顏色較深。



杜汶特

在整個研究過程中，我覺得最深刻的就是把花的顏色取出來，用天然染料來染花的實驗，當時實驗確實有一點點辛苦的感覺，但我覺得也是整個實驗裡最有趣的一個，還記得當時我們不小心用了花的莖來攪拌煮緊的花瓣，原來我們沒有留意到它的莖也是有綠色素的，會把其他顏色混入裏面，還好及時發現，沒有破壞那次實驗。



梁培珊

我們在今次研究下了好多功夫，我們嘗試了許多的實驗，期間有遇到實驗失敗，我過程中最深刻的是嘗試把一枝花的莖切開成2份，分別插入不同的杯中，杯裡有兩種顏色，有藍色，紅色，都很成功，後來，我們也嘗試了許多不同的顏色，也有失敗，例如我們試了把一枝花的莖分成五份，它的顏色都不能平均，還有一些都沒有這種顏色。我們亦有嘗試把一枝花莖分成四份，這次好成功。另外把三份有顏色的再加上其他顏色也都成功，還很美麗。

附錄：文獻參考

1. http://dragon1.blog.hexun.com.tw/3012628_d.html 毛細現象與植物喝水
2. <http://case.ntu.edu.tw/hs/wordpress/?p=1522> 毛細現象
3. <http://baike.baidu.com/view/856304.htm> 植物染料
4. <http://baike.baidu.com/view/7803812.htm> 染色鮮花
5. <http://baike.baidu.com/view/856231.htm> 植物染色
6. <http://iservice.libertytimes.com.tw/liveNews/news.php?no=648702&type=%E7%94%9F%E6%B4%BB> 幫花染色的例子
7. <http://morigirl1.baike.com/article-232853.html> 自制天然植物染料
8. http://www.360doc.com/content/11/1219/22/2533230_173509560.shtml 自制天然植物染料
9. 鄭永銘：《科學實驗王》，三采文化出版社。