

# 嘉義市第 38 屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

附件：說明書封面

科 別：化學科

組 別：國小組

作品名稱：看!花瓣的魔法術!

關 鍵 詞：染色效果、固色劑、耐色度 (最多三個)

編 號：

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號由承辦單位統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

# 目錄

摘要.....	1
壹、研究動機.....	1
貳、研究目的.....	1
參、研究設備及器材.....	2
肆、研究過程或方法.....	2
一、想瞭解花朵的花瓣汁液是否可以染布或紙.....	2
二、想瞭解花卉插在水中，水溶液是否會染上顏色.....	5
三、探討磨碎的花瓣汁液滴在不同的布或紙，呈現顏色的狀況.....	6
四、探討牡丹染菊、小雛菊(紫)和菊花的花瓣汁液，在不同布或紙的染色效果.....	13
五、比較磨碎的花瓣汁液加入不同的固色劑在不同材質的耐色度分析.....	15
六、未添加固色劑，依花瓣研磨液染、花卉插花水染與花瓣浸泡水染來探討染色效果之 RGB 色差值分析.....	16
七、探討一個月後牡丹菊、小雛菊和菊花的花瓣汁液，在不同布或紙的褪色情形.....	17
伍、研究結果.....	19
陸、討論.....	20
柒、結論.....	22
捌、參考資料及其他.....	22
玖、附錄.....	23

## 作品名稱 看!花瓣的魔法術!

### 摘要

從植物花卉變色的理論出發，進而探討花瓣的魔法術，整個研究過程驚喜萬分，磨碎的花瓣汁液依不同的固色劑、材質會呈現不同效果，磨碎的花瓣汁液加入揮發性固色劑(酒精)或是加入非揮發性固色劑(沙拉油)，發現牡丹染菊是本實驗中最易染色的花材。在宣紙、圖畫紙和衛生紙三種材質，加入酒精固色劑比沙拉油效果好，建議染此類紙張時，加上酒精當固色劑，較不易褪色。而一個月後三種花材在六種材質的褪色情形，以天然菊花的花瓣汁液最不易褪色的，建議染色時若要維持固色效果，天然菊花的效果好，若要容易染色則以牡丹染菊效果較佳。

### 壹、研究動機

有一次，弟弟從幼兒園帶了一條領巾回來，那條領巾的顏色十分豔麗，弟弟給我的答覆令我吃驚，因為那條領巾竟是在嘉義市文創園區用植物染成的。納悶的我想著，「為什麼植物，可以染出那麼鮮豔亮麗的顏色？」因此，我對植物可以染布產生了興趣，開始探索植物染。

自然課時，學過花朵吸有顏色的水，花瓣就會染上美麗的顏色，所以，是不是花瓣的顏色，也可以染到布或是一般的紙上？哪一種材質上色可以維持較久？自然老師曾說將有染劑的水插入花卉，白色花瓣就會染上水的顏色，原理是植物輸送水份的管道依序為根、莖、葉、花，使我領會大自然的奧妙，故而開啟我對花染的研究。我想知道花瓣是不是可以染布或紙？加上哪些物質，染出來的顏色效果會比較好？我把我的疑問跟學校的老師討論，老師告訴我有一種儀器，叫做比色器，可以做色差分析，老師還幫我借了比色器，我非常感謝老師，讓我能更透過智慧型手機和比色器，瞭解花朵染布的奧秘並且對染好的布或紙做色差分析。

### 貳、研究目的

- 一、想瞭解花朵的花瓣汁液是否可以染布或紙。
- 二、想瞭解花卉插在水中，水溶液是否會染上顏色。
- 三、探討磨碎的花瓣汁液滴在不同的布或紙，呈現顏色的狀況。
- 四、探討牡丹菊、小雛菊和菊花的花瓣汁液，在不同布或紙的染色效果。
- 五、比較研磨的花瓣汁液加入揮發性與非揮發性的固色劑在不同材質的耐色度影響。
- 六、未添加固色劑，依花瓣研磨液染、花卉插花水染與花瓣浸泡水染來探討染色效果之 RGB 色差值分析。
- 七、探討一個月後牡丹菊、小雛菊和菊花的花瓣汁液，在不同布或紙的褪色情形。

### 參、研究設備及器材

- 一、試驗植物:牡丹菊、小雛菊和菊花，共三種。
- 二、實驗器材:實驗用量筒、剪刀、美工刀、滴管、研鉢組、試管、膠帶、藥用量杯、和空盒子。
- 三、實驗耗材:75%藥用酒精、沙拉油、自來水、宣紙、棉布、胚布、餐巾紙、圖畫紙、衛生紙。
- 四、實驗設備:電腦、手機、相機、比色器、記錄用紙、筆、立可帶。



### 肆、研究過程或方法

#### 一、想瞭解花朵的花瓣汁液是否可以染布或紙。

##### (一)、 選擇花材

有一回，看到外婆買花供佛，因此，跟外婆要了不同種類的花來試驗，有雞冠花、蝴蝶蘭、蓮花、三種牡丹菊、三種雛菊、菊花、蒜香藤、玫瑰。

最後，選定牡丹菊和雛菊作為測試花材，因為這兩種是所有花瓣中，研磨後顏色最鮮豔的花材。也是泡水後，水色效果好的花種。後來，在實驗過程中發現牡丹染菊並不是天然的菊花，而是吸了色素水的牡丹菊（市面上有各種繽紛的顏色），因此，除了雛菊之外，再增加天然的菊花做比較（如表一）。

表一:選定花卉的種類。

		
牡丹染菊	小雛菊(紫)	菊花

(二)、 花瓣汁液取得程序與檢測方法

本來想以 10 克花瓣加水研磨，但是，發現 10 克花瓣需要好幾十朵足夠的花瓣量才足以做實驗，怕得犧牲太多的花瓣，因此，改成 40 片的花瓣量做實驗。在碗中，加入 40 片牡丹染菊花瓣、15 滴水，和 40 滴酒精或沙拉油，並研磨(如表二)。

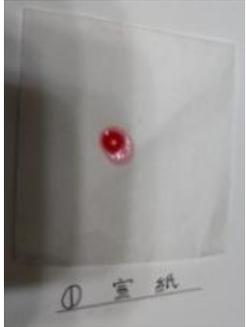
酒精是屬於揮發性的物質，沙拉油是屬於非揮發性的物質，酒精與沙拉油為本實驗的固色劑。然後再取出中間段的汁液，並滴在宣紙、棉布、胚布、餐巾紙、圖畫紙、或衛生紙上。

表二: 花瓣汁液取得程序

		
1.器材準備。	2.準備花瓣。	3.研磨花瓣汁液。

(三)、 將牡丹染菊、小雛菊(紫)、菊花滴在六種不同材質的布或紙上，六種材質依序為宣紙、棉布、胚布、餐巾紙、圖畫紙、和衛生紙。

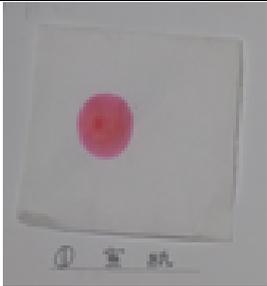
表三: 牡丹染菊滴在六種不同材質的布或紙的情形

		
宣紙	胚布	棉布

		
餐巾紙	圖畫紙	衛生紙

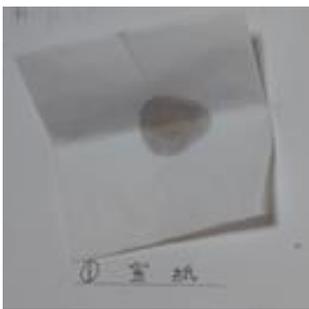
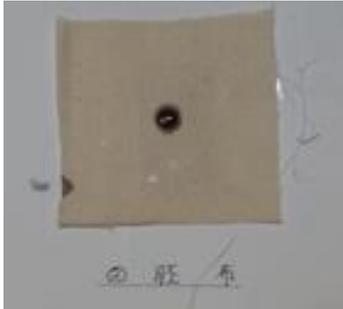
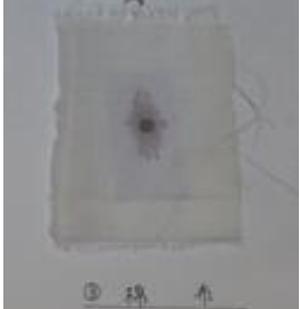
表四：實驗一個小時後：

牡丹染菊滴在六種不同材質的布或紙的情形

		
宣紙	胚布	棉布
		
餐巾紙	圖畫紙	衛生紙

表五：實驗一個小時後：

小雛菊(紫)滴在六種不同材質的布或紙的情形

		
宣紙	胚布	棉布

		
餐巾紙	圖畫紙	衛生紙

表六: 實驗一個小時後:

菊花滴在六種不同材質的布或紙的情形

		
宣紙	胚布	棉布
		
餐巾紙	圖畫紙	衛生紙

牡丹染菊、小雛菊(紫)、菊花花朵的花瓣汁液可以染上布或紙。

## 二、 想瞭解花卉插在水中，水溶液是否會染上顏色。

實驗過程中發現牡丹染菊插在水裡面，水很容易就變紅了。自然課本學到的是植物的根吸收有顏色的水，白色的花朵就可以呈現出各種色素水的顏色，因此好奇花卉的水杯是否皆會變色。

將牡丹染菊、紫牡丹花、菊花、紅牡丹花插在用塑膠杯裝入透明水溶液中，將花卉泡上三天並紀錄下來(如表七)。

表七:浸泡牡丹染菊、紫牡丹花、菊花、紅牡丹花的水溶液情形。

		
泡了五小時的水。	泡了三天的水。	菊花和牡丹染菊的水色最鮮豔。
		
中央變白的紫牡丹花	中央變白的紅牡丹花	取出鮮豔花瓣的汁液
		
剛插入塑膠杯的雛菊 RGB 色差值(200， 144，182)	第四天的菊花。 RGB 色差值(180，173， 159)	第五天的菊花。 RGB 色差值(209，208， 171)

三天後，發現菊花和牡丹染菊的塑膠杯水色最鮮豔。意外發現桃紅色雛菊、紫牡丹花的中央變白，雛菊的花瓣顏色已由原本的粉紅色，全部變為白色，而塑膠杯中的透明水溶液皆染上顏色。

原本想測試牡丹染菊全部變白需要幾天，結果，還未等到全變白，牡丹染菊就已經腐爛。

### 三、 探討磨碎的花瓣汁液滴在不同的布或紙，呈現顏色的狀況。

將處理過後牡丹染菊、小雛菊(紫)、菊花花朵的花瓣汁液分別滴在宣紙、棉布、胚布、餐巾紙、圖畫紙、和衛生紙上，用比色器，分析各種紙或布上染出的色差(如表八)。

表八: 比色器測試

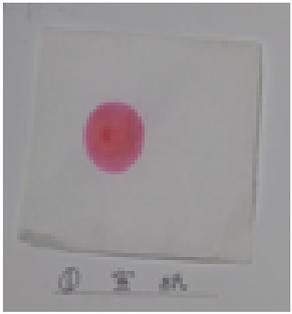


(一)、 牡丹染菊瓣汁液加上固色劑(酒精)的實驗:  
條件: 花瓣 40 片+15 滴水+40 滴酒精研磨

表九:牡丹染菊花瓣汁液在不同的材質呈現顏色的數據表  
(加入固色劑:酒精)

項目	宣紙	胚布	棉布	餐巾紙	圖畫紙	衛生紙
RGB	227	199	215	213	213	235
	165	137	168	155	176	183
	153	116	157	142	159	171
CMYK (%)	12	20	16	17	11	9
	43	51	38	45	38	36
	36	51	35	40	37	29
	2	9	4	5	2	1
LAB	73.6	73.6	63.1	69.4	76.7	79.1
	22.4	22.6	22.6	21.2	18.7	18.1
	15.9	21.7	13.1	15.8	17.1	13.8
LRV (%)	46	33	45	40	51	55
HEX	E3A599	C88B74	D7A89D	D59B8E	E7B09F	EBB7AB

表十: 牡丹染菊花瓣汁液在不同材質的染色圖表  
(加入固色劑:酒精)

		
宣紙	胚布	棉布
		
餐巾紙	圖畫紙	衛生紙

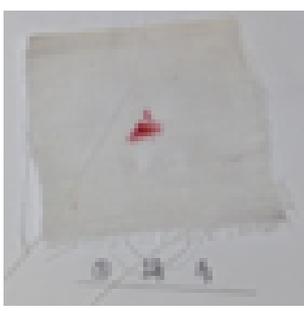
(二)、 牡丹染菊花瓣汁液加上固色劑(沙拉油)的實驗:

條件: 花瓣 40 片+15 滴水+40 滴沙拉油研磨

表十一:牡丹染菊花瓣汁液在不同的材質呈現顏色的數據表  
(加入固色劑:沙拉油)

項目	宣紙	胚布	棉布	餐巾紙	圖畫紙	衛生紙
RGB	235	209	232	219	195	234
	163	158	192	175	165	191
	113	106	146	147	104	159
CMYK (%)	10	18	12	16	24	11
	44	40	27	35	31	30
	58	62	47	42	64	38
	1	6	2	4	10	2
LAB	73.4	69	80.5	75	69.4	80.5
	23.3	15.1	10	13.4	5.5	12.7
	37	34.8	28.7	12.1	35.9	22
LRV (%)	46	39	58	48	40	58
HEX	EBA371	D19E6A	E8C092	D8AF93	C3A568	EABF9F

表十二: 牡丹染菊花瓣汁液在不同材質的染色圖表  
(加入固色劑:沙拉油)

		
宣紙	胚布	棉布
		
餐巾紙	圖畫紙	衛生紙

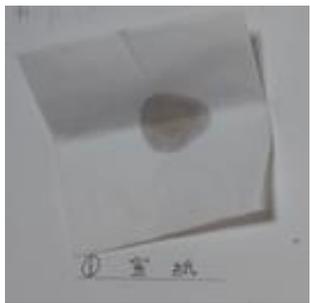
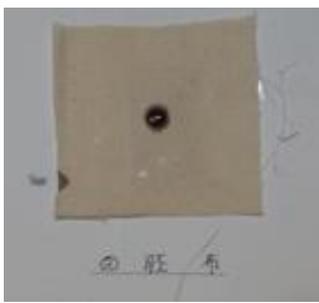
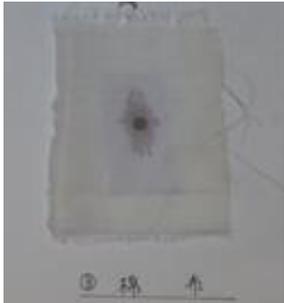
(三)、 小雛菊(紫)花瓣汁液加上固色劑(酒精)的實驗:

條件: 花瓣 40 片+15 滴水+40 滴酒精研磨

表十三: 小雛菊(紫)花瓣汁液在不同的材質呈現顏色的數據表  
(加入固色劑:酒精)

項目	宣紙	胚布	棉布	餐巾紙	圖畫紙	衛生紙
RGB	219	178	220	209	190	225
	215	158	219	199	183	217
	189	114	200	168	147	192
CMYK (%)	18	29	17	22	29	16
	13	33	12	18	23	13
	29	56	24	37	45	29
	1	13	0	3	5	0
LAB	85.7	66	87.1	80.6	74.3	86.9
	-1.6	3	-1.9	-0.2	-1.6	-0.7
	13.4	25.6	9.3	16.8	19.5	13.6
LRV (%)	67	35	70	58	47	70
HEX	DBD78D	B29E72	DCDBC8	D1C7A8	BEB793	E1D9C0

表十四: 小雛菊(紫)花瓣汁液在不同材質的染色圖表  
(加入固色劑:酒精)

		
宣紙	胚布	棉布
		
餐巾紙	圖畫紙	衛生紙

(四)、小雛菊(紫)花瓣汁液加上固色劑(沙拉油)的實驗:

條件: 花瓣 40 片+15 滴水+40 滴沙拉油研磨

表十五: 小雛菊(紫)花瓣汁液在不同的材質呈現顏色的數據表  
(加入固色劑:沙拉油)

項目	宣紙	胚布	棉布	餐巾紙	圖畫紙	衛生紙
RGB	220	185	209	196	181	214
	202	150	186	161	158	183
	184	119	151	136	144	158
CMYK (%)	16	25	20	22	28	18
	20	38	25	36	33	29
	28	51	42	44	38	38
	2	14	5	10	12	4
LAB	82.6	64.7	76.8	68.9	67	76.6
	4.2	10.6	4.3	10.7	6.9	8.7
	11.7	21.8	21	18.1	10.6	17
LRV (%)	61	34	51	39	37	51
HEX	DCCAB8	B99677	D1BA97	C4A188	B59E90	D6B79E

表十六: 小雛菊(紫)花瓣汁液在不同材質的染色圖表  
(加入固色劑:沙拉油)

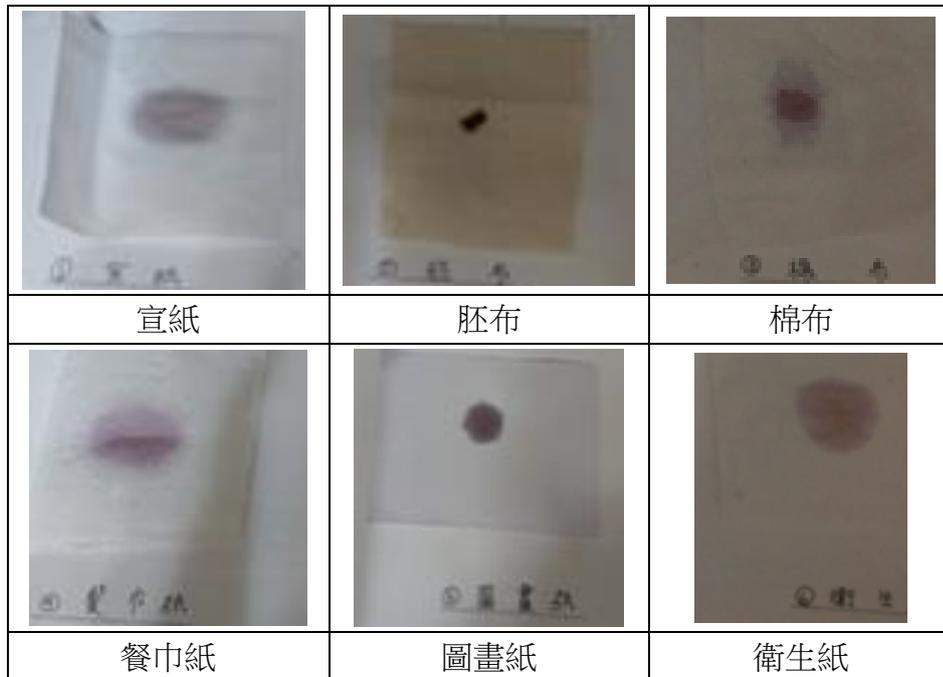
		
宣紙	胚布	棉布
		
餐巾紙	圖畫紙	衛生紙

(五)、 菊花瓣汁液加上固色劑(酒精)的實驗:  
 條件: 花瓣 40 片+15 滴水+40 滴酒精研磨

表十七: 菊花瓣汁液在不同的材質呈現顏色的數據表  
 (加入固色劑:酒精)

項目	宣紙	胚布	棉布	餐巾紙	圖畫紙	衛生紙
RGB	236	200	235	220	207	243
	220	174	224	203	188	230
	191	138	201	176	155	204
CMYK (%)	11	22	11	16	20	7
	15	29	13	20	24	10
	29	47	24	33	41	24
	0	8	0	2	5	0
LAB	88.4	72.7	89.6	82.5	77.1	92
	2.6	5.6	1.3	3.2	3.3	1.4
	16.3	22.3	12.7	15.7	19.3	14.3
LRV (%)	73	45	75	61	52	81
HEX	BCDCBF	C8AE8A	EBE0C9	DCCBBO	CFBC9B	F3E6CC

表十八: 菊花瓣汁液在不同材質的染色圖表  
 (加入固色劑:酒精)

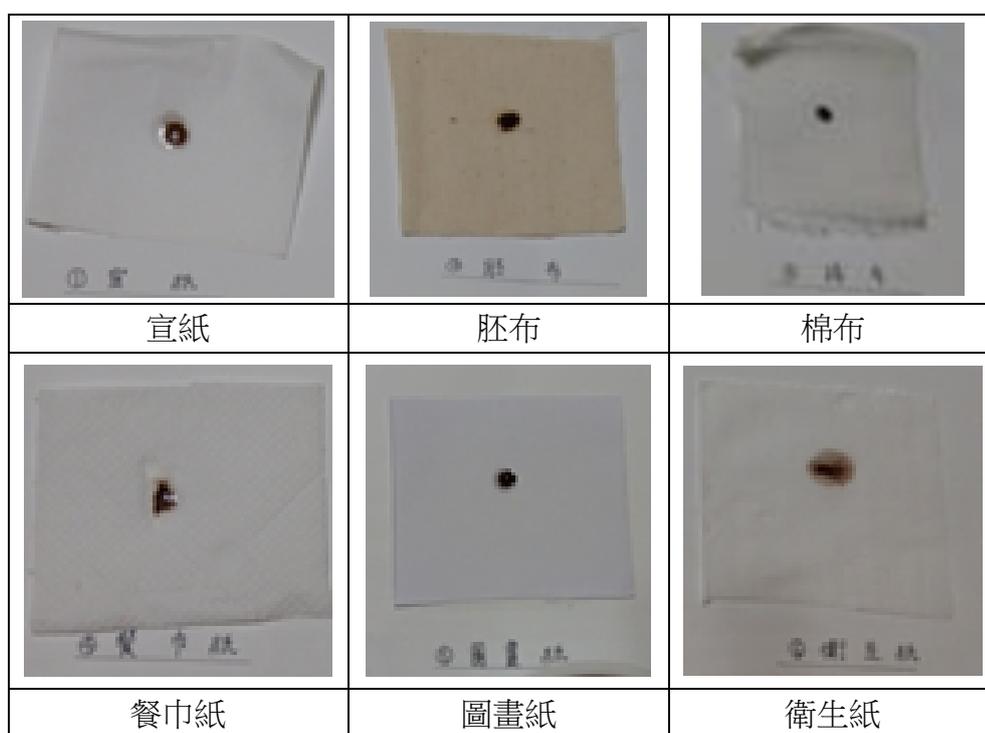


(六)、 菊花瓣汁液加上固色劑(沙拉油)的實驗:  
條件: 花瓣 40 片+15 滴水+40 滴沙拉油研磨

表十九: 菊花瓣汁液在不同的材質呈現顏色的數據表  
(加入固色劑:沙拉油)

項目	宣紙	胚布	棉布	餐巾紙	圖畫紙	衛生紙
RGB	233	194	236	216	192	222
	215	164	223	194	174	205
	177	112	192	157	141	172
CMYK (%)	11	24	11	18	27	16
	16	33	12	23	27	19
	36	60	29	41	46	37
	1	10	0	4	8	2
LAB	86.6	69.2	89.2	79.5	71.9	83.3
	2.4	6.2	0.9	3.9	2.8	2.3
	21.3	31.1	16.8	21.4	19.2	19.1
LRV (%)	69	40	75	56	44	63
HEX	E9D7B1	C2A470	ECDFC0	D8C29D	C0AE8D	DECDAC

表二十: 菊花瓣汁液在不同的材質的染色圖表  
(加入固色劑:沙拉油)



#### 四、 探討牡丹染菊、小雛菊(紫)和菊花的花瓣汁液，在不同布或紙的染色效果。

為檢測牡丹染菊、小雛菊(紫)和菊花在不同布或紙的染色效果，故而必須檢測宣紙、棉布、胚布、餐巾紙、圖畫紙、或衛生紙的 RGB 數據(如表二十一)，並依色差公式：

RGB 值為  $a(R_2, G_2, B_2)$ 、 $b(R_1, G_1, B_1)$

$$\Delta E_{ab} = \left[ (R_2 - R_1)^2 + (G_2 - G_1)^2 + (B_2 - B_1)^2 \right]^{1/2}$$

分別計算出牡丹染菊、小雛菊(紫)和菊花在六種不同材質的布或紙的染色效果。(檢測依據:色差數值越大，對比程度越大，故而較鮮豔，染色效果較佳)

表二十一:不同布或紙原色的 RGB 數值表

	R	G	B
宣紙	236	235	236
胚布	219	208	189
棉布	221	220	216
餐巾紙	225	226	223
圖畫紙	229	229	235
衛生紙	223	226	224

註: RGB 色差值為紅 R、綠 G、藍 B 三原色的檢測值，是種賴於裝置的顏色空間，取得的數值。

##### (一)、 牡丹染菊、小雛菊(紫)和菊花在不同材質的染色分析

###### 1. 以固色劑探討

###### (1). 酒精

牡丹染菊的染色效果除圖畫紙 RGB 色差值(94.43)劣於小雛菊(紫)RGB 色差值(106.68)外，其他 RGB 色差值明顯最為鮮豔，其中又以宣紙 RGB 色差值(108.95)效果最好，小雛菊(紫)RGB 色差值(106.68)除本身在六種材質最鮮豔外，更較其他兩者效果好，大致上以菊花效果最差。

###### (2). 沙拉油

牡丹染菊的染色效果除餐巾紙 RGB 色差值(91.72)、衛生紙 RGB 色差值(74.64)外，其他 RGB 色差值明顯最為鮮豔，小雛菊(紫)在各種材質中，以圖畫紙 RGB 色差值(125.00)呈現效果最好，但乃劣於牡丹染菊圖畫紙 RGB 色差值(149.71)，而餐巾紙 RGB 色差值(112.41)明顯優於其他效果最佳，菊花效果最差。

###### 2. 以材質為探討

###### (1). 宣紙

加入固色劑酒精的三種花瓣汁液，以牡丹染菊 RGB 色差值(108.94)的染色效果最好。加了固色劑沙拉油的三種花瓣汁液，也是牡丹染菊 RGB 色差值(142.52)的染色效果最好。

三種花材的染色效果加了油的都比酒精好。

(2). 胚布

加入固色劑酒精的三種花瓣汁液，以牡丹染菊 RGB 色差值(103.78)的染色效果最好。加了固色劑沙拉油的三種花瓣汁液，也是牡丹染菊 RGB 色差值(97.41)的染色效果最好。

三種花材的染色效果，牡丹染菊 RGB 色差值(103.78)和雛菊 RGB 色差值(99.03)加了酒精的染色效果比加了油的好，菊花 RGB 色差值(92.14)則是加了油的效果比酒精好。

(3). 棉布

加了固色劑酒精的三種花瓣汁液，以牡丹染菊 RGB 色差值(78.87)的染色效果最好。加了固色劑沙拉油的三種花瓣汁液，也是牡丹染菊 RGB 色差值(96.19)的染色效果最好。

三種花材的染色效果，牡丹染菊加了固色劑酒精 RGB 色差值(78.87)的比加了固色劑沙拉油 RGB 色差值(76.19)的染色效果好，小雛菊(紫)和菊花則是加了固色劑沙拉油的效果比固色劑酒精好。

(4). 餐巾紙

加了固色劑酒精的三種花瓣汁液，以牡丹染菊 RGB 色差值(108.38)的染色效果最好。加了固色劑沙拉油的三種花瓣汁液，是小雛菊(紫) RGB 色差值(112.41)的染色效果最好。

三種花材的染色效果，牡丹染菊加了固色劑酒精 RGB 色差值(108.38)的比加了固色劑沙拉油 RGB 色差值(91.72)的染色效果好，雛菊和菊花則是加了油的效果比酒精好。

(5). 圖畫紙

加了固色劑酒精的三種花瓣汁液，以小雛菊(紫) RGB 色差值(106.68)的染色效果最好。加了固色劑沙拉油的三種花瓣汁液，是牡丹染菊 RGB 色差值(149.71)的染色效果最好。

三種花材的染色效果，加了固色劑沙拉油都比加了固色劑酒精的染色效果好。

(6). 衛生紙

加了固色劑酒精的三種花瓣汁液，以牡丹染菊 RGB 色差值(69.30)的染色效果最好。加了固色劑沙拉油的三種花瓣汁液，是小雛菊(紫) RGB 色差值(79.28)的染色效果最好。

三種花材的染色效果，加了固色劑(沙拉油)都比加了固色劑(酒精)的染色效果好。

表二十二: 牡丹染菊、小雛菊(紫)和菊花在不同材質的 GRB 色差值表  
(固色劑:酒精)

酒精	牡丹染菊			小雛菊(紫)			菊花			材質原色			牡丹染菊	小雛菊(紫)	菊花
	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	色差值	色差值	色差值
宣紙	227	165	153	219	215	189	236	220	191	236	235	236	108.95	53.83	47.43
胚布	199	137	116	178	158	114	200	174	138	219	208	189	103.78	99.03	64.17
棉布	215	168	157	220	219	200	235	224	201	221	220	216	78.87	16.06	20.90
餐巾紙	213	155	142	209	199	168	220	203	176	225	226	223	108.38	63.32	52.56
圖畫紙	213	176	159	190	183	147	207	188	155	229	229	235	94.03	106.68	92.55
衛生紙	235	183	171	225	217	192	243	230	204	223	226	224	69.30	33.30	28.57

表二十三: 牡丹染菊、小雛菊(紫)和菊花在不同材質的 GRB 色差值表  
(固色劑:沙拉油)

沙拉油	牡丹染菊			小雛菊(紫)			菊花			材質原色			牡丹染菊	小雛菊(紫)	菊花
	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	色差值	色差值	色差值
宣紙	235	163	113	220	202	184	233	215	177	236	235	236	142.53	63.63	62.37
胚布	209	158	106	185	150	119	194	164	112	219	208	189	97.41	97.06	92.14
棉布	232	192	146	209	186	151	236	223	192	221	220	216	76.19	74.33	28.46
餐巾紙	219	175	147	196	161	136	216	194	157	225	226	223	91.72	112.41	73.90
圖畫紙	195	165	104	181	158	144	192	174	141	229	229	235	149.71	125.00	115.02
衛生紙	234	191	159	214	183	158	222	205	172	223	226	224	74.64	79.28	56.09

## 五、 比較磨碎的花瓣汁液加入揮發性與非揮發性的固色劑在不同材質的耐色度分析。

為檢測牡丹染菊、和菊花在不同材質的耐色度，將依色差公式:

RGB 值為  $a(R_2, G_2, B_2)$ 、 $b(R_1, G_1, B_1)$

$$\Delta E_{ab} = \left[ (R_2 - R_1)^2 + (G_2 - G_1)^2 + (B_2 - B_1)^2 \right]^{1/2}$$

分別計算出牡丹染菊、和菊花在六種不同材質的染漬的 RGB。

(檢測依據:色差數值越大，對比程度越大，固色劑耐色度在擇定材質的效果較佳)

### (一)、 比較牡丹染菊和菊花加入揮發性固色劑(酒精)在不同材質的耐色度

加入揮發性固色劑(酒精)在牡丹染菊與菊花的色差耐色度比較，以棉布 RGB 色差值(73.97)最大，表示加入固色劑(酒精)在棉布耐色度效果最佳，定色效果在六種材質中最好，宣紙 RGB 色差值(67.45)次之，圖畫紙 RGB 色差值(14.00)最差。

表二十四 牡丹染菊和菊花加上固色劑(酒精)在不同材質的 GRB 色差值表

酒精	牡丹染菊			菊花			牡丹染菊V.S菊花
	R	G	B	R	G	B	色差值
宣紙	227	165	153	236	220	191	67.45
胚布	199	137	116	200	174	138	43.06
棉布	215	168	157	235	224	201	73.97
餐巾紙	213	155	142	220	203	176	59.24
圖畫紙	213	176	159	207	188	155	14.00
衛生紙	235	183	171	243	230	204	57.98

(二)、 比較牡丹染菊和菊花加入揮發性固色劑(沙拉油)在不同材質的耐色度

加入非揮發性固色劑(沙拉油)在牡丹染菊與菊花的色差耐色度比較，以宣紙 RGB 色差值(82.49)最大，表示加入固色劑(沙拉油)在宣紙耐色度效果最佳，定色效果在六種材質中最好，棉布 RGB 色差值(55.61)次之，胚布 RGB 色差值(17.23)最差。

表二十五 牡丹染菊和菊花加上固色劑(沙拉油)在不同材質的 GRB 色差值表

沙拉油	牡丹染菊			菊花			牡丹染菊V.S菊花 色差值
	R	G	B	R	G	B	
宣紙	235	163	113	233	215	177	82.49
胚布	209	158	106	194	164	112	17.23
棉布	232	192	146	236	223	192	55.61
餐巾紙	219	175	147	216	194	157	21.68
圖畫紙	195	165	104	192	174	141	38.20
衛生紙	234	191	159	222	205	172	22.56

六、 未添加固色劑，依花瓣研磨液染、花卉插花水染與花瓣浸泡水染來探討染色效果之 RGB 色差值分析。

為更了解花瓣染色效果，將不添加固色劑，朝三個面向做實驗，說明如下：

(一)、花瓣研磨液染

將使用牡丹染菊與太陽花分別皆摘採 15 片花瓣研磨後，加上 5c.c 的水染在胚布上。

(二)、花卉插花水染

依實驗二得知，將花卉插在用塑膠杯的水溶液中，水會因時間的變化而染上顏色，故而採集牡丹染菊與太陽花花卉插花的水溶液染在胚布上做檢測。

(三)、花瓣浸泡水染

為了解花瓣泡水後的染色效果，特取得菊花系列(小粉雛菊、大菊雛、大紅菊、大粉菊)及雞冠花的花瓣泡水後染在胚布上，進而檢測其染在胚布上的效果來分析。

用花瓣研磨液染、花卉插花水染和花瓣浸泡水染的原因是因為此三種皆為花瓣析出染劑，其中花卉插花水染乃是花瓣色素析出由莖輸送至水溶液中，故而和花瓣有關。

依表二十六所示，以花瓣研磨液染-太陽花 GRB 色差值(115.35)最大，染色效果最明顯，花卉插花水染-牡丹染菊 GRB 色差值(48.31)次之，而花瓣研磨液染-牡丹染菊 RGB 色差值(29.14)、花瓣浸泡水染-雞

冠花 RGB 色差值(28.88)、小粉雛菊 RGB 色差值(27.96)依序列之，而花卉插花水染-太陽花 RGB 色差值(3.61)染色效果最差，但又與花瓣研磨液染-太陽花 RGB 色差值(115.35)產生強烈對比，故而初步推斷花卉花瓣研磨液染效果最佳，但不見得花卉插在水中皆能析出染劑，所以要取得花卉染劑以花瓣研磨液染為優先選擇。

表二十六 不同花種依花瓣研磨、插花水染與浸泡水染之 RGB 色差值比較表

		R	G	B	RGB 色差值
胚布		223	208	190	
花瓣研磨液染	太陽花	170	144	110	115.35
	牡丹染菊	201	194	177	29.14
花卉插花水染	太陽花	221	208	193	3.61
	牡丹染菊	186	177	188	48.31
花瓣浸泡水染	小粉雛菊	206	190	177	27.96
	大橘菊	216	201	188	10.10
	大紅菊	218	205	192	6.16
	大粉菊	217	204	179	13.15
	雞冠花	206	191	174	28.88

## 七、探討一個月後牡丹菊、小雛菊和菊花的花瓣汁液，在不同布或紙的褪色情形。

牡丹染菊加上揮發性的酒精，在各種紙類或布類上的褪色情形，都是最明顯的(如表二十七)。初步推估牡丹染菊為人工染劑，容易染色，褪色相對也得快!天然菊花的花瓣汁液是六種材質中最不易褪色的。

當花瓣加上非揮發性的油，小雛菊(紫)在各種紙類或布類上的褪色情形，是最明顯的(如表三十一)，但材質為圖畫紙、棉布的染色結果，褪色最多是小雛菊(紫)(如表三十)，天然菊花在宣紙、胚布、餐巾紙、衛生紙最不容易褪色。

表二十七 牡丹染菊一個月前、後 RGB 色差值比較表(固色劑:酒精)

時間 材質	一個月前			一個月後			色差值
	R	G	B	R	G	B	
宣紙	227	165	153	255	246	191	93.75
胚布	119	137	116	254	217	153	103.89
棉布	215	168	157	255	254	200	104.14
餐巾紙	213	155	142	255	239	187	104.14
圖畫紙	213	176	159	255	251	204	97.03
衛生紙	235	183	171	255	246	190	68.77

表二十八 小雛菊(紫)一個月前、後 RGB 色差值比較表(固色劑:酒精)

時間	一個月前			一個月後			色差值
材質	R	G	B	R	G	B	
宣紙	219	215	189	255	255	201	55.14
胚布	178	158	114	255	239	171	125.46
棉布	220	219	200	254	255	208	50.16
餐巾紙	209	199	168	255	255	202	80.05
圖畫紙	190	183	147	251	239	178	88.42
衛生紙	225	217	192	254	255	206	49.81

表二十九 菊花一個月前、後 RGB 色差值比較表(固色劑:酒精)

時間	一個月前			一個月後			色差值
材質	R	G	B	R	G	B	
宣紙	236	220	191	255	255	192	39.84
胚布	200	174	138	248	224	151	70.52
棉布	235	224	201	255	255	195	37.38
餐巾紙	220	203	176	255	255	197	66.11
圖畫紙	207	188	155	253	241	173	72.45
衛生紙	243	230	204	255	255	199	28.18

表三十 牡丹染菊一個月前、後 RGB 色差值比較表(固色劑:沙拉油)

時間	一個月前			一個月後			色差值
材質	R	G	B	R	G	B	
宣紙	235	163	113	255	222	182	92.96
胚布	209	158	106	255	198	122	63.02
棉布	232	192	146	255	222	157	39.37
餐巾紙	219	175	147	255	243	186	86.26
圖畫紙	195	165	104	248	233	138	92.68
衛生紙	234	191	159	255	254	196	76.02

表三十一 小雛菊(紫)一個月前、後 RGB 色差值比較表(固色劑:沙拉油)

時間	一個月前			一個月後			色差值
材質	R	G	B	R	G	B	
宣紙	220	202	184	241	255	219	66.9
胚布	185	150	119	248	227	161	107.99
棉布	209	186	151	255	255	210	101.77
餐巾紙	196	161	136	255	255	194	125.22
圖畫紙	181	158	144	248	255	212	136.1
衛生紙	214	183	158	255	255	201	93.35

表三十二 菊花一個月前、後 RGB 色差值比較表(固色劑:沙拉油)

時間	一個月前			一個月後			色差值
	R	G	B	R	G	B	
宣紙	233	215	177	255	255	173	45.8
胚布	194	164	112	231	199	125	52.5
棉布	236	223	192	254	255	207	39.6
餐巾紙	216	194	157	255	251	175	71.3
圖畫紙	192	174	141	245	255	223	126.1
衛生紙	222	205	172	253	255	196	63.5

## 伍、研究結果

- 一、花瓣汁液可以染上布或紙。
- 二、花卉插在水中，水溶液會染上顏色。
- 三、磨碎的花瓣汁液依不同的固色劑、材質而呈現不同效果與 RGB 不同的數據。
- 四、磨碎的花瓣汁液加入揮發性固色劑(酒精)，滴在宣紙、胚布、棉布、餐巾紙、圖畫紙、衛生紙的部分，只有圖畫紙的部份效果比雛菊差，其他都是牡丹菊的染色效果最好。
- 五、磨碎的花瓣汁液加入非揮發性固色劑(沙拉油)，滴在宣紙、胚布、棉布、餐巾紙、圖畫紙、衛生紙的部分，只有餐巾紙和衛生紙效果比雛菊差一點，其他都是牡丹菊的染色效果最好。
- 六、磨碎的花瓣汁液加入揮發性固色劑(酒精)，滴在宣紙、圖畫紙和衛生紙上，三種花材的染色效比非揮發性固色劑(沙拉油)好；胚布的部分，牡丹菊和雛菊加了酒精的染色效果比加了油的好，菊花則是加了油的效果比酒精好；棉布和餐巾紙的部分，牡丹菊加了酒精的比加了油的染色效果好，雛菊和菊花則是加了油的效果比酒精好。
- 七、牡丹染菊與菊花的色差耐色度比較，加入酒精後，以棉布色差值最大，表示加入固色劑(酒精)在棉布耐色度效果最佳，定色效果在六種材質中最好，宣紙 RGB 色差值次之，圖畫紙 RGB 色差值最差。
- 八、牡丹染菊與菊花的色差耐色度比較，加入沙拉油後，以宣紙 RGB 色差值最大，表示加入固色劑(沙拉油)在宣紙耐色度效果最佳，定色效果在六種材質中最好，棉布 RGB 色差值次之，胚布 RGB 色差值最差。
- 九、牡丹染菊和天然菊的色差比較，染色效果天然菊較好。
- 十、以花瓣研磨液染-太陽花 RGB 色差值(115.35)最大，染色效果最明顯，花卉插花水染-牡丹染菊 RGB 色差值(48.31)次之，花卉插花水染-太陽花 RGB 色差值(3.61)染色效果最差故而初步推斷花卉花瓣研磨液染效果最佳，但不見得花卉插在水中皆能析出染劑，所以要取得花卉染劑以花瓣研磨液染為優先選擇。
- 十一、牡丹染菊加上揮發性的酒精，在各種紙類或布類上的褪色情形，都是最明顯的。初步推估牡丹染菊為人工染劑，容易染色，褪色相對也得快！天然菊花的花瓣汁液是六種材質中最不易褪色的。當花瓣加上非揮發性的沙拉油，小雛菊(紫)在各種紙類或布類上的褪色情形，是最明顯的，但材質為圖畫紙、棉布的

染色結果，褪色最多是小雛菊(紫)，天然菊花在宣紙、胚布、餐巾紙、衛生紙最不容易褪色。

## 陸、討論

一、本實驗採取酒精與沙拉油做為固色劑，主要是以揮發與不揮發的特質探討色素的染色效果，而資料所示，植物色素的分類按照溶解性，主要有脂溶性色素和水溶性色素。特性分析如下：

### (一)、 脂溶性色素

脂溶性色素主要為葉綠素、葉黃素與胡蘿蔔素，三者常共存；此外尚有藏紅花素、辣椒紅素等。除葉綠素外，多為四萜衍生物。這類色素不溶於水，難溶於甲醇(俗稱木精)，易溶於高濃度乙醇(酒精)、乙醚、氯仿、苯等有機溶劑。胡蘿蔔素在乙醇中也不溶。

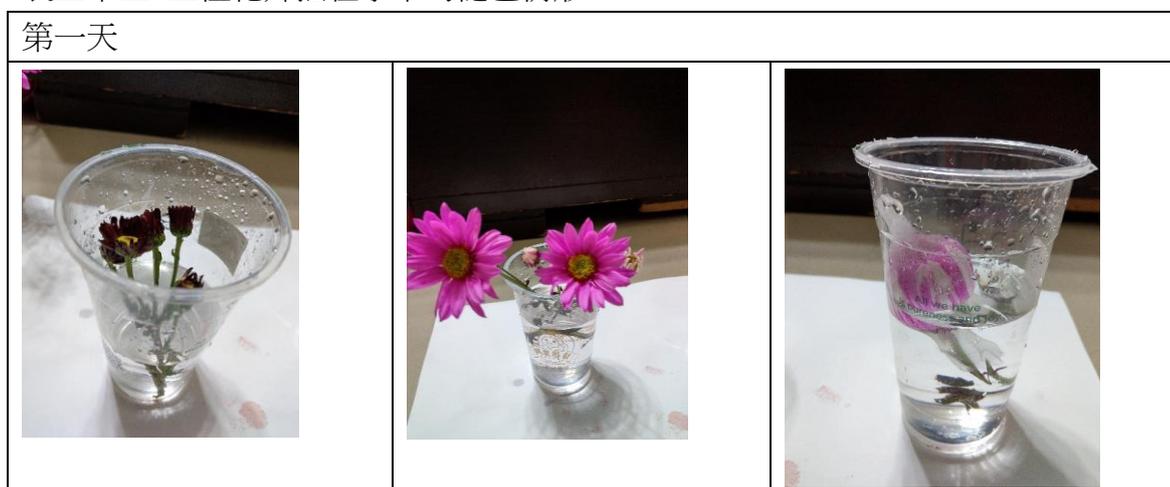
### (二)、 水溶性色素

水溶性色素主要為花色甙類，又稱花青素，普遍存在於花中。溶於水及乙醇(酒精)，不溶於乙醚、氯仿等有機溶劑，遇醋酸鉛試劑會沉澱，並能被活性炭吸附，其顏色隨 pH 的不同而會改變。

因此為了能深入了解色素的染色效果，可選擇較具辨別性的固色劑，例如乙醚，因為脂溶性色素易溶於高濃度乙醚，而水溶性色素卻不溶於乙醚。

二、實驗二花卉插在水中的實驗(如表三十三)，塑膠杯中的水溶液竟然染上顏色，這現象和老師上課所教導水份的吸收路徑是根→莖→葉的理論悖離，課堂有將塑膠杯水染成藍色，而白色的百合花卻染成美麗的藍色，但我做的實驗是塑膠杯水染成花瓣顏色，而且花瓣顏色竟褪成白色，實在令我匪夷所思，請教老師後才知道插花的花卉會把根剪斷，而根便失去功能，莖即成為輸送管，使得花卉的色素流向塑膠杯水中，但疑惑的是並非所有的花都有這種現象，例如：菊花、紅牡丹花並不明顯，只有牡丹染菊最明顯，這原因的探求將做為我繼續科學實驗的研究。

表三十三 三種花卉插在水中的褪色情形



紫色雛菊 RGB91, 49, 0	桃紅雛菊 RGB168, 112, 0	牡丹染菊 RGB116, 71, 0
第三天		
		
紫色雛菊	桃紅雛菊	牡丹染菊
第四天		
		
紫色雛菊	桃紅雛菊	牡丹染菊
紫色雛菊水未變色 GRB188, 125, 0	桃紅雛菊水變淺桃色 GRB165, 162, 0	牡丹染菊變深桃紅色 GRB123, 65, 0

三、實驗六花瓣研磨液染、花卉插花水染與花瓣浸泡水染皆為花瓣色素取得的方式，顧名思義，花瓣色素取得說明如下：

(三)、 花瓣研磨液染

將花瓣直接用研鉢研磨，再加入些許水溶液而取得色素。

(四)、 花卉插花水染

將花卉插入塑膠杯水中，色素於塑膠杯水中取得。

(五)、 花瓣浸泡水染

將原花瓣泡水，色素於塑膠杯水中取得。

以上色素取得方式依常理推估下，首屈花瓣研磨液染最佳，但在實驗過程中發現牡丹染菊的花卉插花水染 RGB 色差值(48.31)遠勝於牡丹染菊的花瓣研磨液染 RGB 色差值(29.14)，而太陽花在花卉插花水染 RGB 色差值低至 3.61，遠劣於各花瓣浸泡水染 RGB 色差值，這樣的結果令我對其他花卉色素取得研究想

更進一步探索，做為往後科學研究的素材。因為想觀察水的顏色，無法換水和修剪莖部的關係，往往同一種實驗未做完，水就發臭，花材也腐爛了。這也是實驗過程中遇到的困難。

- 四、實驗四探討牡丹染菊、小雛菊(紫)和菊花的花瓣汁液，在不同布或紙的染色效果，而六種材質的布或紙本身已具有顏色，因此若要單純分析材質對不同花瓣汁液呈現的染色效果，可朝向將布或紙的顏色變因控制為一致，分析出來的結果能更精確，也或許有意想不到的發現。
- 五、牡丹染菊加上揮發性的酒精，在各種紙類或布類上的褪色情形，都是最明顯的，初步推估可能因為牡丹染菊有加入人工染劑，以使其容易染色也容易褪色。當花瓣加上非揮發性的沙拉油，在各種紙類或布類上的褪色情形，最明顯的卻是小雛菊(紫)，僅宣紙的部分，牡丹染菊褪色最多，是否沙拉油對於人工染劑，有某種程度固色效果，可做為下一次的研究。

## 柒、結論

從以上的研究分析來看，磨碎的花瓣汁液依不同的固色劑、材質會呈現不同效果，磨碎的花瓣汁液加上加入揮發性固色劑(酒精)或是加入非揮發性固色劑(沙拉油)，都是牡丹染菊的染色效果好。發現牡丹染菊是本實驗中最易染色的花材。

至於材質的部份，不同的材質和花材，有不同的染色結果，滴在宣紙、圖畫紙和衛生紙上，三種花材的染色效果比非揮發性固色劑(沙拉油)效果好，建議染此類紙張時，加上酒精當固色劑，較不易褪色。牡丹染菊加上揮發性的酒精，在各種紙類或布類上的褪色情形，都是最明顯的。初步推估牡丹染菊為人工染劑，容易染色，褪色相對也快!天然菊花的花瓣汁液是六種材質中最不易褪色的。

## 捌、參考資料及其他

- 一、南一出版社編輯群(2019)。國民小學九年一貫自然與生活科技領域課本，南一出版社。
- 二、霍桑林登;趙日新(2010)。多年生花卉圖鑑。臺北市。貓頭鷹出版社。
- 三、孫光聞;徐曄春(2011)。花藝植物圖鑑。臺中市。晨星出版社。
- 四、江珊;徐曄春(2012)。野生花卉圖鑑。臺中市。晨星發行。
- 五、天然的染劑。取自  
[http://lohasforum.winnerco.com/comm/upfile/ds\\_100820\\_03035.pdf](http://lohasforum.winnerco.com/comm/upfile/ds_100820_03035.pdf)
- 六、林紋翠(1992)：以五彩彰施於五色-染料植物介。取自  
<http://seed.agron.ntu.edu.tw/cropsci/dye01.htm>
- 七、花草植物介紹-牡丹菊(2015)。取自  
<https://sites.google.com/site/yuhuayouguan/home/mu-dan-ju>
- 八、霍桑林登;涂古德亞倫;柯美玲(2010)。四季草花圖鑑。臺北市。貓頭鷹出版社。

九、植物色素。取自 <https://baike.baidu.com/item/植物色素>。

## 玖、附錄

在確定研究方向前做了前導實驗（pilot experiment），進而確定研究的方向，歷程如下：

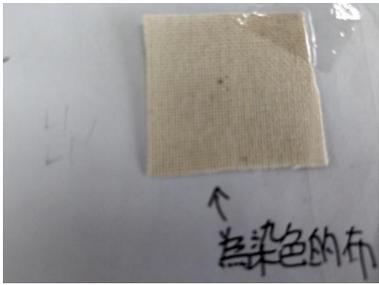
### 一、 測試實驗一：

拿 10 片雛菊花瓣，研磨後加水(10g)，用 100cc 的水泡棉布 12hr，染色效果不好，可能因為棉布的空隙太大，RGB 為 212，207，186，肉眼看不出顏色。因此第二次實驗改用胚布做實驗。

	
染色前 RGB 221 220 216	染色後 RGB 212 207 186

### 二、 測試實驗二：

牡丹菊(橘色)泡水染胚布，RGB 為 212，184，174。牡丹菊(粉色)泡水染胚布，RGB 為 215，203，189，肉眼看胚布的染色效果比棉布好。

		
未染色的布 RGB 219，208，189	牡丹菊(橘色)RGB212，184，174	牡丹菊(粉色)RGB215，203，189

從兩個實驗中，發現花瓣研磨後的效果比較好，因此決定磨花瓣染布，以下兩個實驗，第一個將牡丹菊花(桃紅色)花瓣 15 片，加上 5ml 的水染胚布，GRB 為 201，194，177；插花的水染胚布，效果 RGB 則為 186，177，188。花瓣研磨後的染布效果顯著。第二個實驗是將太陽花(桃紅色)的花瓣 15 片，加上 5ml 的水染胚布，GRB 為 170，144，110，插花的水染胚布，效果則為 RGB 221，208，193。牡丹菊的染色效果很好，肉眼可以看見胚布的桃紅顏色。

A 牡丹菊花(桃紅色)	B 太陽花(桃紅色)

三、 測試實驗三:

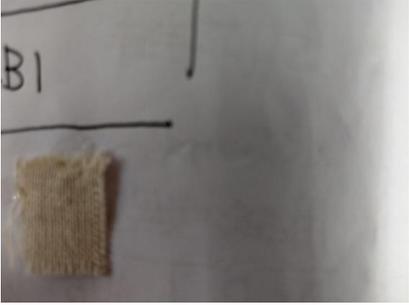
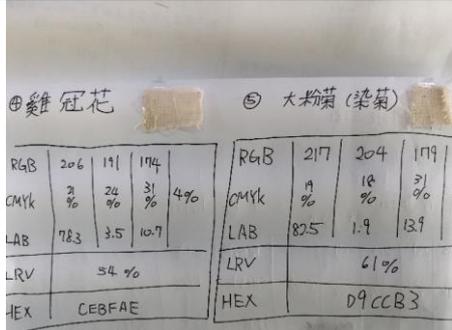
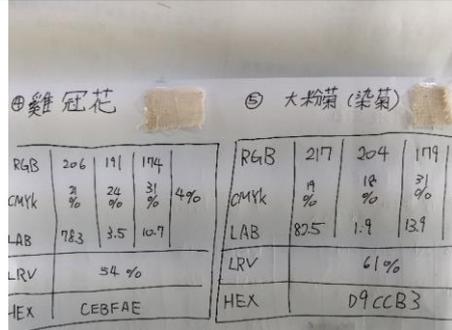
實驗過程中，遇到花朵半白半紅，覺得很有趣，水溶液有顏色，花朵變白色。塑膠杯中的透明水溶液染上了花朵的顏色，想到課本上學過的花青素。原本想測試牡丹染菊全部變白需要幾天，結果，還未等到全變白，花就已經腐爛，十分可惜，找到解決的方法是下一次的實驗目標。

粉色 RGB200 144 182 (第一天)	半紅半白 RGB180 173 159 (第四天)	白色 RGB209 208 193 (第五天)

四、 測試實驗四:

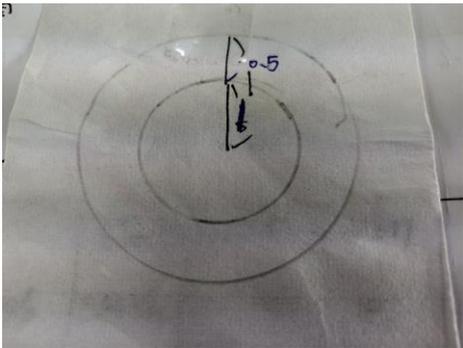
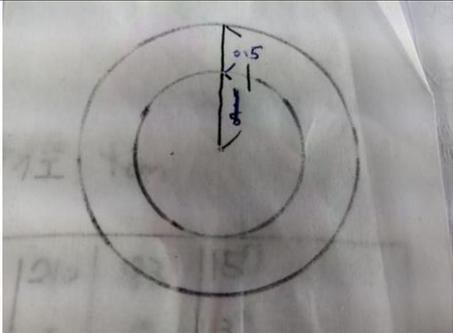
用泡花瓣的水染胚布，原色為 RGB223，208，190。以下是五種花的染色效果，發現染色效果與花朵原本的顏色沒有絕對關係。實驗中想觀察水的顏色，無換水、修剪莖部，往往同一種實驗未做完，水就發臭，花材也腐爛了。這是實驗過程中遇到的困難。

胚布原色為 RGB223，208，190	1 小粉雛菊(桃紅色) RGB206，190，177	2 牡丹染菊(紅色) RGB218，205，192

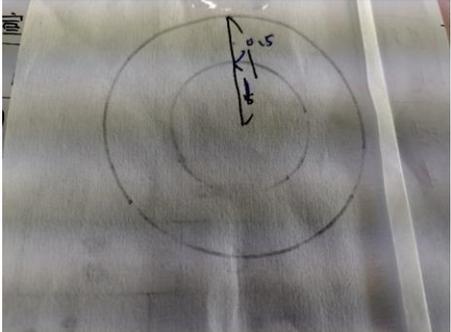
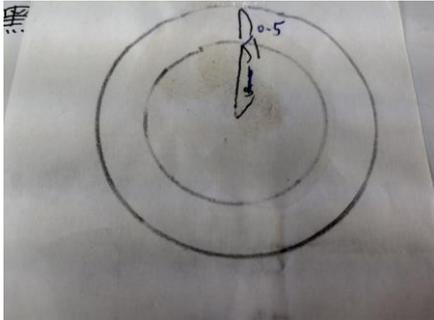
	 <p>⊕ 雞冠花      ⊕ 大粉菊 (染菊)</p> <table border="1"> <tr><td>RGB</td><td>206</td><td>191</td><td>174</td></tr> <tr><td>CMYK</td><td>2%</td><td>24%</td><td>31% 4%</td></tr> <tr><td>LAB</td><td>78.3</td><td>3.5</td><td>10.7</td></tr> <tr><td>LRV</td><td colspan="3">54%</td></tr> <tr><td>HEX</td><td colspan="3">CEBFAE</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>RGB</td><td>217</td><td>204</td><td>179</td></tr> <tr><td>CMYK</td><td>9%</td><td>18%</td><td>31%</td></tr> <tr><td>LAB</td><td>82.5</td><td>1.9</td><td>13.9</td></tr> <tr><td>LRV</td><td colspan="3">61%</td></tr> <tr><td>HEX</td><td colspan="3">D9CCB3</td></tr> </table>	RGB	206	191	174	CMYK	2%	24%	31% 4%	LAB	78.3	3.5	10.7	LRV	54%			HEX	CEBFAE			RGB	217	204	179	CMYK	9%	18%	31%	LAB	82.5	1.9	13.9	LRV	61%			HEX	D9CCB3			 <p>⊕ 雞冠花      ⊕ 大粉菊 (染菊)</p> <table border="1"> <tr><td>RGB</td><td>206</td><td>191</td><td>174</td></tr> <tr><td>CMYK</td><td>2%</td><td>24%</td><td>31% 4%</td></tr> <tr><td>LAB</td><td>78.3</td><td>3.5</td><td>10.7</td></tr> <tr><td>LRV</td><td colspan="3">54%</td></tr> <tr><td>HEX</td><td colspan="3">CEBFAE</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>RGB</td><td>217</td><td>204</td><td>179</td></tr> <tr><td>CMYK</td><td>9%</td><td>18%</td><td>31%</td></tr> <tr><td>LAB</td><td>82.5</td><td>1.9</td><td>13.9</td></tr> <tr><td>LRV</td><td colspan="3">61%</td></tr> <tr><td>HEX</td><td colspan="3">D9CCB3</td></tr> </table>	RGB	206	191	174	CMYK	2%	24%	31% 4%	LAB	78.3	3.5	10.7	LRV	54%			HEX	CEBFAE			RGB	217	204	179	CMYK	9%	18%	31%	LAB	82.5	1.9	13.9	LRV	61%			HEX	D9CCB3		
RGB	206	191	174																																																																															
CMYK	2%	24%	31% 4%																																																																															
LAB	78.3	3.5	10.7																																																																															
LRV	54%																																																																																	
HEX	CEBFAE																																																																																	
RGB	217	204	179																																																																															
CMYK	9%	18%	31%																																																																															
LAB	82.5	1.9	13.9																																																																															
LRV	61%																																																																																	
HEX	D9CCB3																																																																																	
RGB	206	191	174																																																																															
CMYK	2%	24%	31% 4%																																																																															
LAB	78.3	3.5	10.7																																																																															
LRV	54%																																																																																	
HEX	CEBFAE																																																																																	
RGB	217	204	179																																																																															
CMYK	9%	18%	31%																																																																															
LAB	82.5	1.9	13.9																																																																															
LRV	61%																																																																																	
HEX	D9CCB3																																																																																	
3 牡丹染菊(紅色) RGB218, 205, 192	4 雞冠花(紅色) RGB206, 191, 174	5 牡丹菊(淺粉紅色) RGB217, 204, 179																																																																																

五、 測試實驗五:

想要知道花瓣汁液的色層，因此選擇吸水性強的宣紙測試，以揮發性的酒精和非揮發性的油來做為固色劑測試。將牡丹花瓣(粉色)40片，加上 10ml 的水，調成花瓣汁液。再滴五滴酒精染宣紙，發現半徑 1CM 內的色層 GRB 為 231, 214, 204；半徑 1CM-1.5CM 內的色層 GRB 為 218, 207, 198。接著滴五滴油在花瓣汁液染宣紙，發現半徑 1CM 內的色層 GRB 為 195, 164, 151；半徑 1CM-1.5CM 內的色層 GRB 為 210, 183, 157。

	
粉色牡丹菊滴酒精	粉色牡丹菊滴油

想測試不同品種的雛菊效果是否不同，因此選定另一種花瓣（紫色小雛菊）40片，加上 10ml 的水，調成花瓣汁液。先滴五滴酒精染宣紙，發現半徑 1CM 內的色層 GRB 為 217, 219, 200；半徑 1CM-1.5CM 內的色層 GRB 為 207, 181, 153。接著滴五滴油在花瓣汁液染宣紙，結果半徑 1CM 內的色層 GRB 為 204, 176, 141；半徑 1CM-1.5CM 內的色層 GRB 為 230, 226, 219。

	
雛菊滴酒精	雛菊滴油

發現色層沒有很明顯，因此將花瓣改成 60 片，色層不清楚的部分，改成 2CM

和 2-3CM 之間的 RGB 色層比較。以粉色小雛菊花瓣 60 片，加上 10ml 的水，調成花瓣汁液。先將花瓣汁液 20 滴和 25 滴酒精調和，再滴在宣紙上，發現半徑 2CM 內的色層 GRB 為 202，182，169；半徑 2CM-3CM 內的色層 GRB 為 210，201，203。接著將花瓣汁液加上 25 滴油攪拌後滴在宣紙上，發現半徑 2CM 內的 GRB 為 221，211，204。半徑 2CM-3CM 內的色層 GRB 為 209，185，189。渲染的效果，沒有很好。實驗中，每次買到的花朵不一，曾遇到進口牡丹菊缺貨，實驗得換花材，或是重做，目前嘗試自己種花，或是以當季花材來做實驗，解決此困難。

	
<p>粉紅小雛菊滴酒精</p>	<p>粉紅小雛菊滴油</p>