

嘉義縣第 54 屆國民中小學科學展覽會
作品說明書

科 別：物理科

組 別：國小組

作品名稱：紙花朵朵開

關鍵詞：毛細現象 吸水性

紙花朵朵開

摘要

不同材質的紙花在清水中開花速度的快慢，引起我們研究的動機：我們研究不同的折法；也試著把紙花放入一般的飲料和家中常見的酒精、糯米醋裡；調配不同濃度的酒精溶液觀察紙花的毛細現象；把紙花放入不同溫度的水中，觀察紙花開花的速度。

壹、研究動機

「哇！開了，開了，我的花開了…」

上自然課的時候，老師讓我們每個人選一張紙，摺成紙花，放進水盆裡，原本彎折的紙花瓣在水中開花了，好好玩喔！

我的宣紙紙花很快就開花了，我的好朋友的圖畫紙花慢一點，蠟光海報紙的紙花等好久才開花，我們發現不同的紙開花速度不一樣，激發我的好奇心，於是，我約了幾個好朋友一起做實驗，探究紙張的吸水性和毛細現象，研究其中的奧秘。

貳、研究目的

- 一、探究不同材質的紙開花的快慢
- 二、探究紙花的摺法是否影響開花的快慢
- 三、探究紙花放在不同的溶液中開花的快慢
- 四、探究紙花在不同濃度的溶液中開花的快慢
- 五、探究紙花在不同溫度的水開花的快慢

參、研究設備及器材

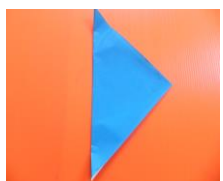

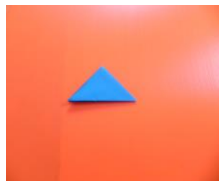
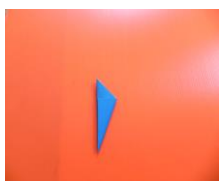
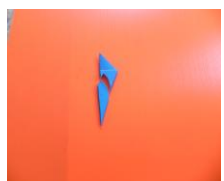

器 材	紙 類	溶 液
碼表、水盆、量杯	宣紙、報紙、圖畫紙、蠟光色紙、壁	運動飲料、茶飲料、藥用酒精、糯
溫度計、電磁爐	報紙、影印紙、蠟光海報紙	米醋

肆、研究過程或方法

一、探究不同材質的紙開花的速度

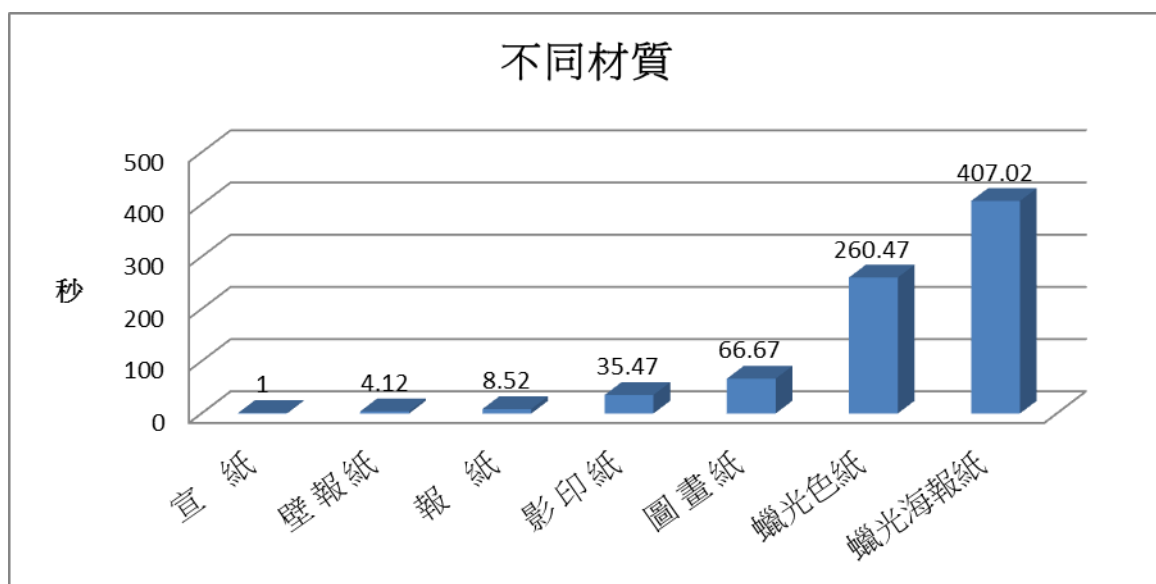
(一)實驗步驟：

- 1.將宣紙、報紙、圖畫紙、影印紙、雲彩紙、粉彩紙、蠟光色紙、壁報紙裁成 15cm*15cm，摺成紙花。
- 2.測量從放下去到完全開花所需的時間

					
色紙依對角線摺成三角形	三角形對折	再對折	小三角形的直角對齊斜邊折疊	剪刀從無縫之一側向有開口之一側剪一斜弧狀	張開色紙，花扮依序向中心折入

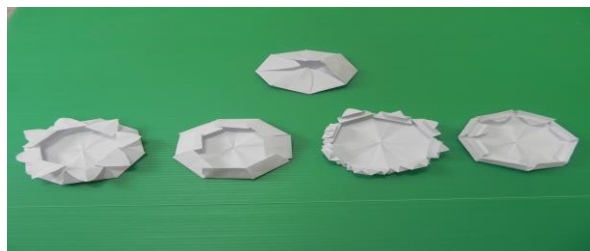
(二)實驗記錄：

材 質	第 1 次	第 2 次	第 3 次	平均	名 次
宣 紙	<1s	<1s	<1s	<1s	1
報 紙	6s13	6s31	13s13	8s52	3
圖 畫 紙	1m14s88	57s79	1m7s30	1m6s67	5
蠟光色紙	5m00s85	4m13s97	3m46s58	4m20s47	6
壁 報 紙	3s66	3s81	4s91	4s12	2
影 印 紙	26s12	44m09	35m39	35s47	4
蠟光海報紙	7m44s51	6m22s	6m14s55	6m47s02	7



(二)實驗結果：

1. 宣紙紙的縫隙大，吸水性佳，毛細現象最好，一放入水中，很快就把彎折的紙開，不到 1 秒鐘就開花；蠟光海報紙吸水性不佳，毛細現象最差，開花速度最慢。
2. 開花速度從快到慢，依序是宣紙、書面壁報紙、報紙、影印紙、圖畫紙、蠟光色紙、蠟光海報紙。
3. 紙面粗糙，紙的縫隙大，吸水性強，毛細現象佳，開花速度愈快；紙面光滑，表面塗蠟，會阻隔水的擴散，使毛細現象不佳，開花速度就慢。



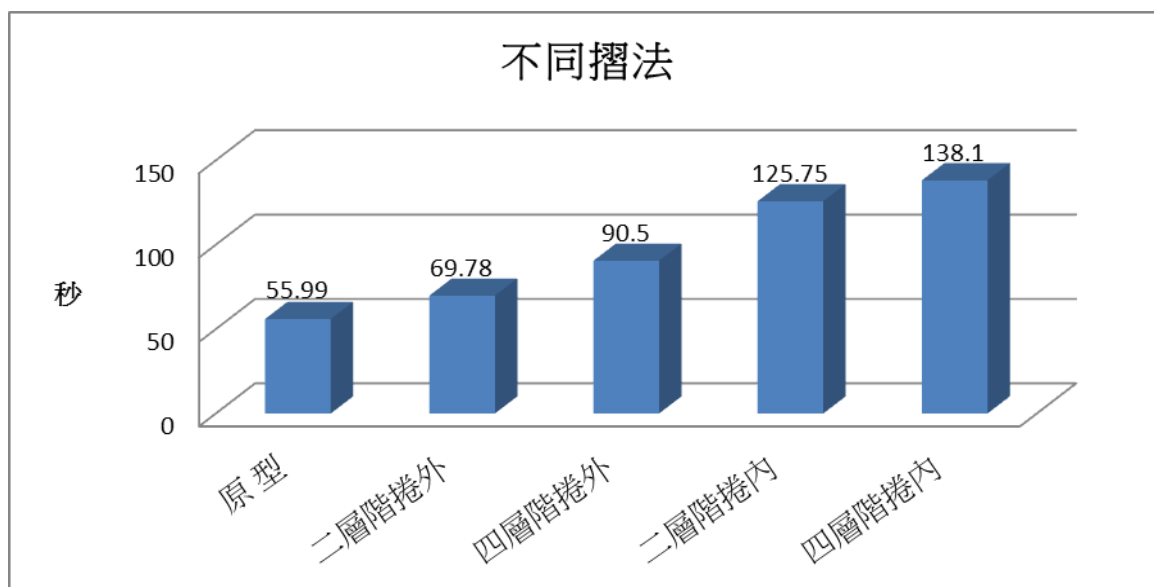
二、探究紙花的摺法是否影響開花的快慢

(一)實驗步驟：

1. 將面積 20 公分*20 公分的紙花剪好。
2. 摺出各種不同的形狀，圖中上排為原始形，下排由左到右是二層捲外、二層捲內、四層階捲外、四層階捲內。
3. 將各種不同摺法的紙花放入水中，測量從放下去到完全開花所需的時間。

(二)實驗記錄：

種類	第 1 次	第 2 次	第 3 次	平均	名次
原型	1m06s03	53s41	48s53	55s99	1
二層階捲外	1m16s63	1m06s09	1m06s65	1m09s78	2
二層階捲內	2m25s60	2m12s09	1m40s17	2m05s75	4
四層階捲外	1m34s56	1m27s66	1m29s29	1m30s50	3
四層階捲內	2m04s69	2m24s56	2m25s64	2m18s10	5



(三)實驗結果：

- 1.依開花時間平均來看，開花速度最快的原型折法，其次是二層捲外、四層捲外，二層捲內，四層捲內較慢。
- 2.摺痕越多開花速度越慢，因為紙是彎曲的，紙張必須吸水透過毛細現象，把彎曲的紙撐開，原型折法；摺痕越少，開花速度越快。
- 3.捲內和捲外比較，捲外的開花的速度比較快，因為捲外的葉片會先碰到水，紙張吸水會往外躺，毛細現象捲外的開花速度快於捲內。

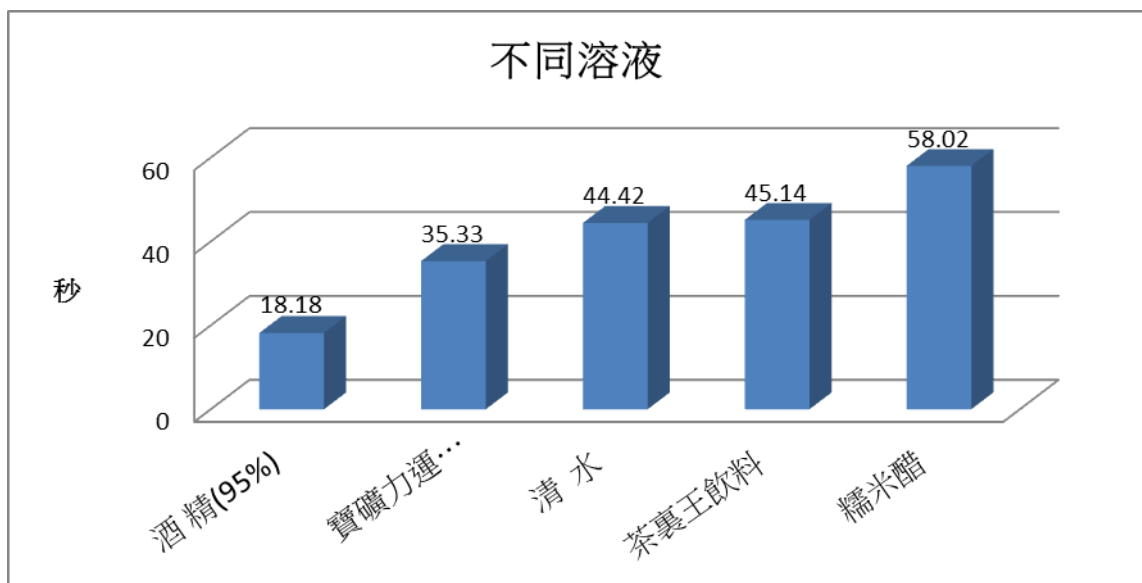
三、探究紙花放在不同的溶液中開花速度的快慢

(一)實驗步驟：

- 1.將面積 9 公分*9 公分的影印紙紙花剪好及摺好。
- 2.準備清水、運動飲料、茶飲料、藥用酒精和醋等各種家中常用的溶液。
- 3.將紙花放入各種溶液中，測量從放下去到完全開花所需的時間。

(二)實驗記錄：

種類	第 1 次	第 2 次	第 3 次	平均	名次
清 水	49s76	36s32	47s20	44s42	3
寶 0 力運動飲料	28s16	47s63	30s19	35s33	2
茶 0 王飲料	54s70	45s62	35s10	45s14	4
酒 精(95%)	19s75	16s42	18s39	18s18	1
糯米醋	1m14s84	50s59	48s63	58s02	5



(三)實驗結果：

- 1.酒精的吸水速度最快，其次是寶 O 力運動飲料、清水、茶 O 王飲料和糯米醋較慢。
- 2.酒精的吸水力佳，但是整朵沉下去，無法打開花瓣，於是我們想到將酒精稀釋成不同濃度，觀察並記錄其開花的情形。

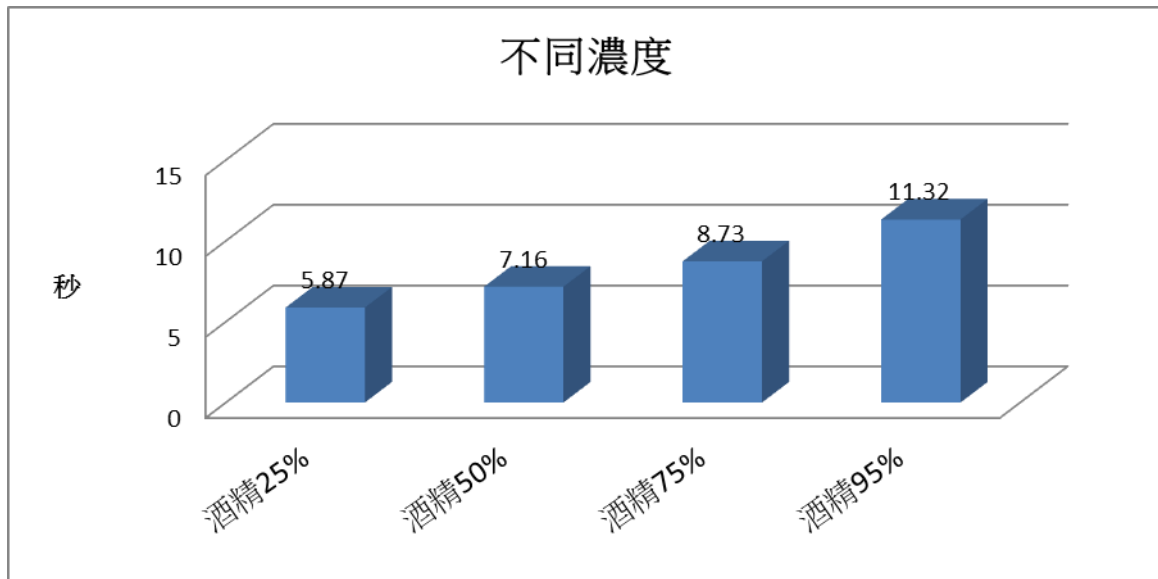
四、探究紙花在不同濃度的溶液中開花的快慢

(一)實驗步驟：

- 1.將面積 12 公分*12 公分的影印紙紙花剪好及摺好。
- 2.以不同的酒精濃度來了解水溶液的濃度是否影響開花的速度。
- 3.將紙花放入水中，測量從放下去到完全開花所需的時間。

(二)實驗記錄：

種 類	第 1 次	第 2 次	第 3 次	平均	名 次
酒精 95%	11s06	12s08	10s84	11s32	4
酒精 75%	9s45	8s63	8s10	8s73	3
酒精 50%	6s38	7s21	6s89	7s16	2
酒精 25%	4s36	6s05	7s21	5s87	1



(三)實驗結果：

- 1.酒精的毛細現象佳，紙張碰到酒精很快就完全濕掉，其中以酒精 25%的開花速度最快，其次酒精 50%的紙花也可以讓紙花開花。
- 2.紙花放進酒精 75%的溶液中，花瓣微開，但是來不及開花就陳入水底，酒精 95 度的紙花則完全不會開花，溼透直接沉入溶液中。
3. 溶液的濃度會影響紙花開花的速度，濃度愈濃，毛細現象愈慢。

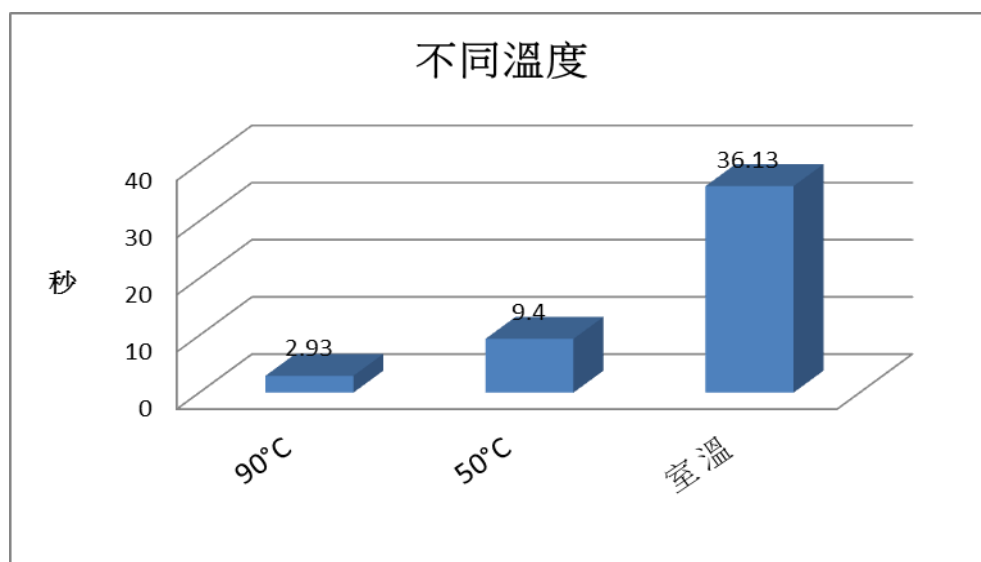
五、探究紙花在不同溫度的水開花的快慢

(一)實驗步驟：

- 1.將面積 14 公分*14 公分的紙花剪好及摺好。
- 2.將紙花放入室溫的水、50 度、90 度的水中。
- 3.將紙花放入水中，測量從放下去到完全開花所需的時間。

(二)實驗記錄：

種類	第 1 次	第 2 次	第 3 次	平均	名次
室溫	37s60	30s45	40s28	36s13	3
50°C	8s48	8s52	11s56	9s4	2
90°C	3s38	2s22	3s19	2s93	1



(三)實驗結果：

- 1.依開花的平均速度來看，水溫 90°C 時最快，其次是 50°C，室溫最慢。
- 2.溫度愈高，毛細現象愈快。

伍、研究結果

- 一、比較薄和軟的紙 -- 宣紙、書面壁報紙、報紙、影印紙的吸水力較佳，毛細現象好，紙花開花的速度快。
- 二、比較厚、縫隙密且表面有塗防水物質的紙—圖畫紙、蠟光色紙、蠟光海報紙，開花效果較差。
- 三、影印紙薄、軟比圖畫紙開花速度快，適合用來做實驗。
- 四、紙花放入酒精中，毛細現象最快。
- 五、紙花放入 25%酒精溶液中，開花速度最快，50%酒精其次，放入 75%酒精中花瓣微開隨即沉入溶液中，放入 95%酒精則直接沉下去，不會開花。

六、紙花放入高溫的水中會加快開花速度。

陸、討論

- 一、報紙紙質薄且軟，為什麼紙花比書面壁報紙慢？我們推測可能是因為報紙上的油墨阻隔，使得毛細現象不如預期。
- 二、蠟光色紙和蠟光海報紙為什麼紙花開花速度慢？我們上網搜尋教育部的電子報 http://epaper.edu.tw/papago.aspx?papago_sn=862 得知：紙張塗蠟，有防水的作用，會阻隔水的毛細現象，因此紙花開花速度慢。
- 三、酒精的濃度會影響紙花的開花速度？95%的酒精讓紙花很快的濕透沉底，我們決定要將酒精稀釋，經過實驗後得知酒精濃度低，開花速度快，濃度高，開花速度較慢

柒、結論

- 一、愈軟愈薄的紙吸水性愈強，毛細現象佳，可以讓紙花很快的開花。
- 二、比較厚、縫隙密且表面塗防水物質的紙吸水性差，毛細現象不佳，紙花開花時間久。
- 三、紙花放進酒精溶液中開花速度快。
- 四、溶液的濃度會影響紙花開花速度，濃度低開花速度快；濃度高，開花速度慢。
- 五、溶液的溫度會影響開花速度，溫度高開花速度快；溫度低，開花速度慢。

捌、參考資料及其他

- 一、王美芬。四下自然教科書。新北市：康軒文教事業股份有限公司。
- 二、麗貝卡·吉爾平、麗歐尼·普瑞特(民 99)。60 創意科學遊戲。台北市。天下遠見出版股份有限公司。
- 三、儲三陽（民 85）。空氣和水。臺北市：圖文出版社。
- 四、金泰鎰、洪俊義、崔後南、高賢德。中學生必讀的圖解科學教科書。台北市。台灣麥克股份有限公司。
- 五、舊報紙的妙用~紙花朵朵開 <http://zfang.tc.edu.tw/441.html>
- 六、雲的教學魔法屋~紙花朵朵開 http://fly-with-cloud.blogspot.tw/2013/03/blog-post_15.html
- 七、六年級資優班獨立研究~紙花朵朵開
http://esrv.paps.kh.edu.tw/classpage/DocumentDocument.php?teacher_id=149&document_id=16665

		
摺紙花	測量開花的速度	指花放在不同溶液的實驗