

中華民國第 53 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生活與應用科學科

080819

鮮花怒放—花朵染色 DIY

學校名稱：桃園縣中壢市中平國民小學

作者：	指導老師：
小五 何姵嫻	劉燕莉
小五 張詠軒	劉廷樂
小五 程培宇	
小五 張琨揚	

關鍵詞：鮮花保鮮、染色花、物盡其用

「鮮花怒放」-花朵染色 DIY

摘要

本研究是以自然與生活科技領域中有關「植物的身體」和「植物根、莖、葉的功能」的單元為基礎，利用植物體內水向上輸送原理，找出鮮花保鮮條件、DIY 染出漂亮的花朵及自製美麗的裝飾品。我們利用電腦、攝影機、白玫瑰、家裡常用的醣類、染劑、殺菌劑及校園常見的植物等材料設備，找出切花的最佳保鮮條件，並以自製的染色花搭配校園植物，製作花束及裝飾品，以達到經濟實惠及物盡其用的功效。

壹、研究動機

有一天，哥哥的女朋友生日，哥哥帶我一起去花店選購玫瑰花，哥哥分別問了藍色和紅色的玫瑰花價格，但兩者間的價格差了好幾倍，經濟考量下，哥哥選擇較便宜的紅玫瑰。當下我好奇的問老闆娘，這藍色玫瑰花的顏色是天然的嗎？老闆娘說：「它們都是染色的，配合客人的喜愛，所以花農會以染色的方式來增加花的經濟效益。」聽完老闆娘的解說後，我不禁想到自然課剛上完的「植物的根、莖、葉的功能」，課程中我們以芹菜來觀察水在植物體內上升的情形，知道了植物根、莖、葉的功能，以及水分在植物體內輸送的原理。

這一年來台灣物價節節高升，對於喜愛花的人來說，荷包可大失血了，如果能夠利用家裡現有的設備器材來延長花材的壽命以及 DIY 自製出喜愛的花色，並將其包裝和裝飾，不但可以減少支出又可賞心悅目，可說是一舉兩得的事。因此，我們利用「植物的根、莖、葉的功能」的原理與概念找出保鮮花的材料，以及 DIY 自製染色花，並將這些染色花包裝和製作成裝飾品，達到送禮、觀賞等功用，讓鮮花達到物盡其用。

貳、研究目的

- 一、比較酸鹼值水溶液對切花的影響。
- 二、哪種糖分適合當切花的營養源？
- 三、抗菌劑對切花保鮮的影響。
- 四、不同染劑對切花染色的效果。
- 五、不同溫度的染劑水溶液對切花染色的效果。
- 六、找出家裡可用的切花保鮮劑。
- 七、DIY 染色花及生活應用成果。

參、研究設備及器材

- 一、材料：水彩紅色、水彩藍色、食用色素紅色六號、藍色一號、黃色一號、綠色一號、簽字筆紅藍補充液、葡萄糖、果糖、麥芽糖、蔗糖、75%酒精、漂白水、抗菌洗碗精、鹽、醋、小蘇打粉、比浪卡白色玫瑰花、純水、海綿、皂基、紙板、緞帶、鐵絲、校園植物

二、設備：攝影機一台、腳架、電腦一台、數位相機、電子磅秤、pH 值檢測器、小型瓦斯爐、鍋子、玻璃瓶、量筒、燒杯、滴管、湯匙

(一) 電腦軟體部份

- 1.Windows XP (或更新的版本) 作業系統
2. NI LabVIEW 影像辨識程式，如圖3-1

(二) 硬體部份，如圖 3-2

- 1.網路攝影機
- 2.腳架

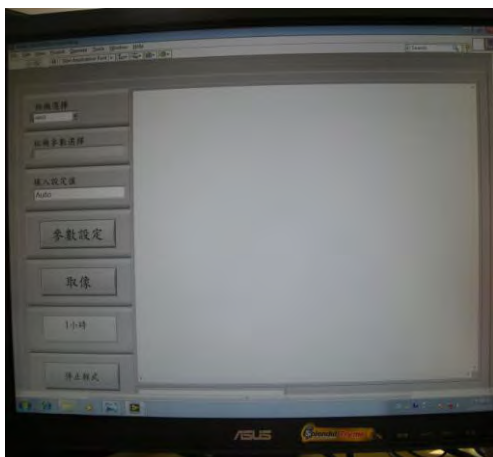


圖 3-1 影像辨識程式



圖 3-2 攝影機和腳架

肆、研究過程或方法

一、實驗說明

- (一)由於每次購買的切花品質不是我們能掌控的，於是我們使用一斤的玻璃瓶做為容器，在蓋上打三個孔，實驗時在一個瓶內插上三朵白玫瑰，以防玫瑰切花品質不穩，如圖 4-1 所示，且每次做實驗時會有一組對照組來和實驗組比較。
- (二)實驗時，我們將白玫瑰剪成長約 33~35 cm 的長度。
- (三)我們以家中的過濾水作為實驗用水，實驗過程中不換水，植物的莖也不修剪。
- (四)在時間計算上，我們用攝影機每隔一小時拍照，記錄花凋謝的時間，最後以三朵花凋謝的時間做平均。

二、實驗探討

(一) 比較酸鹼值水溶液對切花的影響

1.說明：

一般雨水降落土壤後的 pH 值為 5.5 左右，而大多數土壤的 pH 值也介於 4.0-8.0 之間，pH 值為 6.5 時，適合大多數植物生長。切花離開土壤後，是否也需將水質的酸鹼性做調整，是我們將探討的。

2.實驗材料：

工研醋、小蘇打粉、白色玫瑰花、純水、pH 值檢測器，材料圖如附件一之(一)所示。

3. 實驗步驟：

- (1) 使用 pH 質檢測器檢測家中水溶液的酸鹼值，以確定其為中性。
- (2) pH 4 水溶液調製
 - a. 取 8 ml 的工研醋加上 800 ml 的純水，以 pH 值檢測器檢測其酸性。
 - b. 倒 400 ml 於玻璃瓶中。
- (3) pH 5 水溶液調製
 - a. 取 1 ml 的工研醋加上 400 ml 的純水，以 pH 質檢測器檢測其酸性。
 - b. 倒 400 ml 於玻璃瓶中。
- (4) pH 6 水溶液調製
 - a. 取 1 ml 的工研醋加上 800 ml 的純水，以 pH 質檢測器檢測其酸性。
 - b. 倒 400 ml 於玻璃瓶中。
- (5) pH 8.3 水溶液調製
 - a. 取 2 g 的小蘇打粉加上 400 ml 的純水，以 pH 質檢測器檢測其鹼性。
 - b. 倒 400 ml 於玻璃瓶中。
- (6) 分別在各瓶中插上三朵玫瑰，再以油土固定，以免傾斜，實驗裝置圖如圖 4-2 所示，實驗操作和實驗圖如附件一之（二）。



圖 4-1 玻璃瓶和孔蓋



圖 4-2 不同 pH 值水溶液實驗裝置圖

4. 實驗結果：

- (1) 依據攝影機拍照結果，得到插在不同酸鹼性水溶液之玫瑰切花從花開到花謝的時間如圖 4-3 所示。
- (2) 經過一段時間後，植物的莖在水溶液中的情形如圖 4-4 所示。

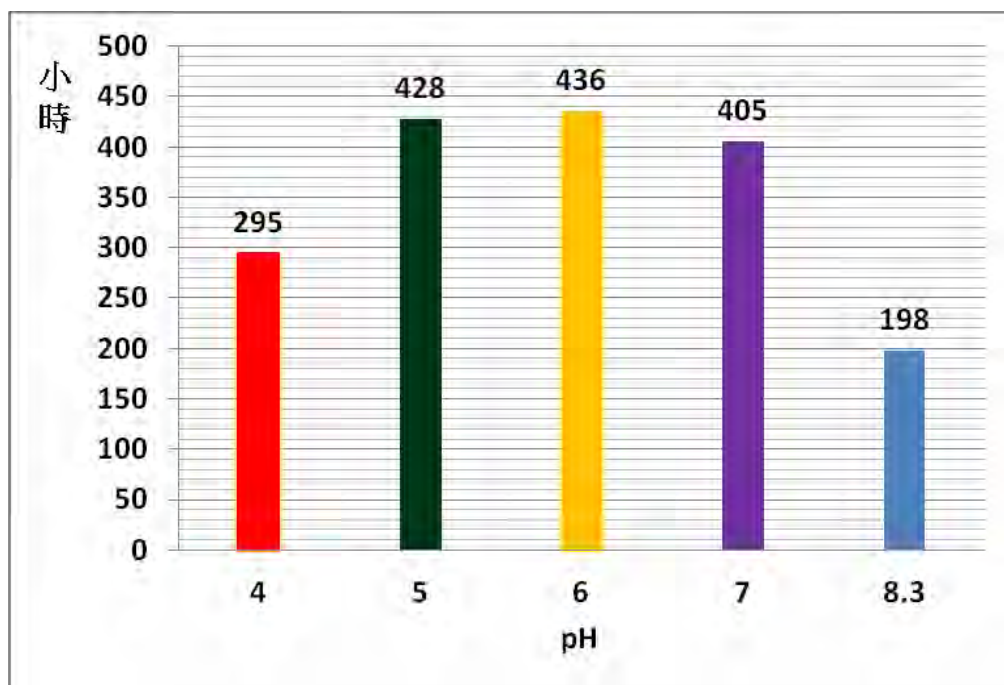


圖 4-3 不同酸鹼性水溶液影響花開的時間

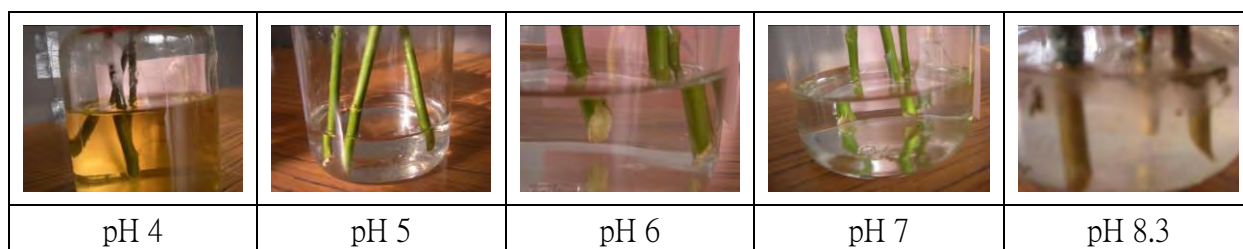


圖 4-4 一段時間後植物莖在不同的酸鹼性水溶液的樣態

5. 實驗討論：

- (1) 從圖 4-3 中得到玫瑰切花在 pH 8.3 的水溶液中活得最短，pH 4 的水溶液次之，在鹼性的水溶液中，白玫瑰無法盛開；實驗中，玫瑰切花在 pH 6 的水溶液中存活較久，花開得最好，葉子能夠保持新鮮，所以鹼性或太酸的水溶液不適合切花生長。
- (2) 圖 4-4 為經過一段時間後觀察各水溶液中的玫瑰花莖，在 pH 8.3 和 pH 4 水溶液的花莖已經腐爛，pH 值過低或過高，花莖就有可能褪色變軟。pH 5、pH 6、pH 7 水溶液中的花莖還是保持完整新鮮。所以，弱酸的水溶液能促進切花吸水，抑制微生物生長，延長鮮花的壽命。

(二) 哪種糖分適合當切花的營養源？

1. 說明：

- (1) 植物被剪下後，根便無法吸收土壤中的養分，在水中添加糖分可以提供切花所需的養分，且植物行光合作用所製造的養分就是醣類。
- (2) 家中的廚房裡常會備置一些砂糖、葡萄糖、果糖和麥芽糖等醣類，以做為煮菜或泡製飲品之用，所以，我們就以這幾種糖來做為我們的研究。
- (3) 一般醣類可分為單醣、雙醣和多醣，我們實驗的果糖、葡萄糖、砂糖和麥芽糖分

屬單醣和雙醣，其成分如表 4-1 所列。

表 4-1 果糖、葡萄糖、砂糖和麥芽糖成分表

糖類名稱	成分
果糖(單醣)	葡萄糖、寡糖
葡萄糖(單醣)	葡萄糖
砂糖(雙醣)	蔗糖
麥芽糖(雙醣)	小麥、樹薯粉、糯米

(4) 質量百分比公式

$$\frac{\text{溶質質量}}{\text{溶質質量} + \text{溶劑質量}} \times 100\% = \text{質量百分濃度}(\%)$$

2.實驗材料：

果糖、葡萄糖、砂糖、麥芽糖、純水、白玫瑰、電子磅秤，材料圖如附件一之（一）所示。

3.實驗步驟：

- (1) 秤 8 g 的砂糖、葡萄糖、果糖和麥芽糖，分別加入 392 ml 的純水，使成為濃度 2% 的水溶液。
- (2) 秤 16 g 的砂糖、葡萄糖、果糖和麥芽糖，分別加入 384 ml 的純水，使成為濃度 4% 的水溶液。
- (3) 秤 24 g 的砂糖、葡萄糖、果糖和麥芽糖，分別加入 376 ml 的純水，使成為濃度 6% 的水溶液。
- (4) 分別於瓶中插上三朵玫瑰，再以油土固定，以免傾斜，如圖 4-5 所示，實驗操作和實驗圖如附件一之（三）。



圖 4-5 不同濃度的醣類水溶液裝置圖

4. 實驗結果：

- (1) 依據攝影機拍照結果，得到插在不同糖分水溶液之玫瑰切花從花開到花謝的時間，如圖 4-6、4-7 和 4-8 所示。
- (2) 依據攝影機拍照結果，得到插在葡萄糖但不同濃度水溶液的花從花開到花謝的時間，如圖 4-9 所示。

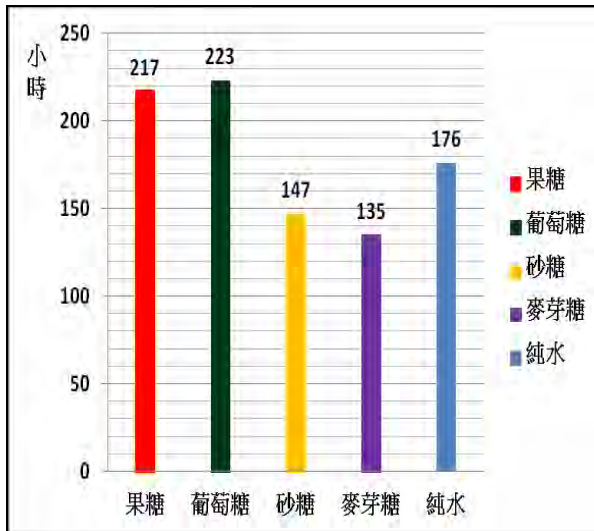


圖 4-6 濃度 2% 的果糖、葡萄糖、砂糖和麥芽糖水溶液影響花開的時間

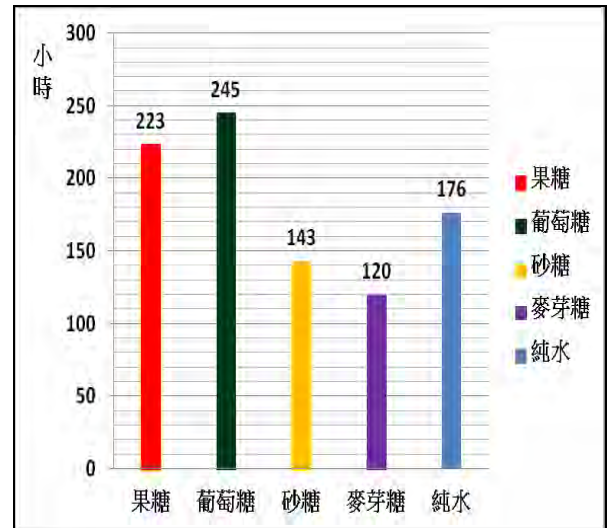


圖 4-7 濃度 4% 的果糖、葡萄糖、砂糖和麥芽糖水溶液影響花開的時間

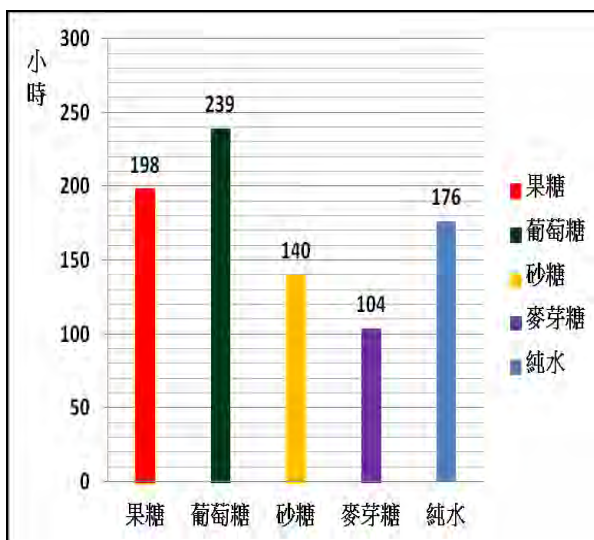


圖 4-8 濃度 6% 的果糖、葡萄糖、砂糖和麥芽糖水溶液影響花開的時間

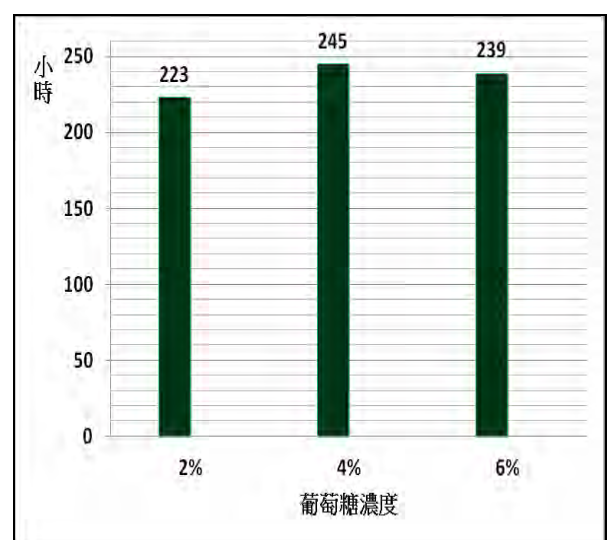


圖 4-9 濃度 2%、4% 和 6% 的葡萄糖水溶液影響花開的時間

5.實驗討論：

- (1) 從圖 4-6 得知，濃度 2% 的各糖分水溶液，以葡萄糖水溶液讓玫瑰切花存活最久（223 小時），果糖水溶液次之（217 小時），在麥芽糖水溶液中活得最短（135 小時），最長與最短時間相差 88 小時。
- (2) 從圖 4-7 得知，濃度 4% 的各糖分水溶液，以葡萄糖水溶液讓玫瑰切花存活最久（245 小時），果糖水溶液次之（223 小時），在麥芽糖水溶液中活得最短（120 小時），最長與最短時間相差 125 小時。
- (3) 從圖 4-8 得知，濃度 6% 的各糖分水溶液中，葡萄糖水溶液讓玫瑰切花存活最久（239 小時），果糖水溶液次之（198 小時），在麥芽糖水溶液中活得最短（104 小時），最長與最短時間相差 125 小時。
- (4) 從圖 4-9 中，濃度 2%、4% 及 6% 的葡萄糖水溶液，以濃度 4% 的葡萄糖水溶液讓玫瑰切花存活最久（245 小時）。
- (5) 從實驗中的數據顯示，葡萄糖能夠提供切花當營養源，果糖次之，砂糖和麥芽糖較不理想，以單醣做為切花的營養源會比雙醣來的好。

（三）殺菌劑對切花保鮮的影響

1.說明：

- (1) 水質的好壞會影響切花的壽命，因此，減少水中微生物的繁殖可以避免植物輸送水分之導管有微生物阻塞現象。在水中加入殺菌劑可以減少水中微生物的繁殖，提高切花的壽命。
- (2) 一般家中常會有的殺菌劑有酒精、漂白水、鹽、殺菌洗碗精、茶樹精油、洗衣粉（精）、廁所清潔劑、地板清潔劑等。我們選用家裡現有的 75% 酒精、漂白水、殺菌洗碗精和鹽來做實驗，找出何者適合當切花水中的抗菌劑，其成分如表 4-2 所列。

表 4-2 75% 酒精、殺菌洗碗精、漂白水和鹽成分表

糖類名稱	成分
75% 酒精	酒精、水
殺菌洗碗精	草本抗菌劑、椰子油衍生界面活性劑、天然檸檬酸、香料
漂白水	次氯酸鈉
鹽	氯化鈉

（3）ppm 計算公式

$$\frac{1 \text{ 毫克}}{1 \text{ 公升}} = 1 \text{ ppm} = \text{百萬分之一}$$

2.實驗材料：

75% 酒精、殺菌洗碗精、漂白水、鹽、純水、白玫瑰、電子磅秤，材料圖如附件一之（一）所示。

3.實驗步驟：

- (1) 分別取 10 ml、6 ml 和 2 ml 的酒精，分別加入 390 ml、394 ml 和 398 ml 的純水，使濃度分別為 1.9%、1.1%和 0.38%的水溶液。
- (2) 分別取 0.5 ml、1 ml 和 1.5 ml 的抗菌洗碗精，分別加入 1 公升的純水，使濃度分別為 500 ppm、1000 ppm 和 1500 ppm 的水溶液。
- (3) 分別取 5 ml、10 ml 和 15 ml 的漂白水，分別加入 1 公升的純水，使濃度分別為 500 ppm、1000 ppm 和 1500 ppm 的水溶液。
- (4) 分別取 1 g、3 g 和 5g 的鹽，分別加入 399 ml、397 ml 和 395 ml 的純水，使濃度分別為 0.25%、0.75%和 1.25%的水溶液。
- (5) 分別於瓶中插上三朵玫瑰，再以油土固定，以免傾斜，如圖 4-10、4-11、4-12 和 4-13 所示，實驗操作和實驗圖如附件一之（四）。



圖 4-10 不同濃度的抗菌洗碗精水溶液
實驗裝置圖



圖 4-11 不同濃度的漂白水溶液實驗裝置圖



圖 4-12 不同濃度的鹽水溶液實驗裝置圖



圖 4-13 不同濃度的酒精水溶液實驗裝置圖

4. 實驗結果：

- (1) 依據攝影機拍照結果，得到插在不同殺菌劑水溶液的花從花開到花謝的時間，如圖 4-14、4-15、4-16 和 4-17 所示。
- (2) 依據實驗結果，得到插在不同殺菌劑水溶液中莖的樣態和水的清濁，如圖 4-18、4-19、4-20 和 4-21 所示。

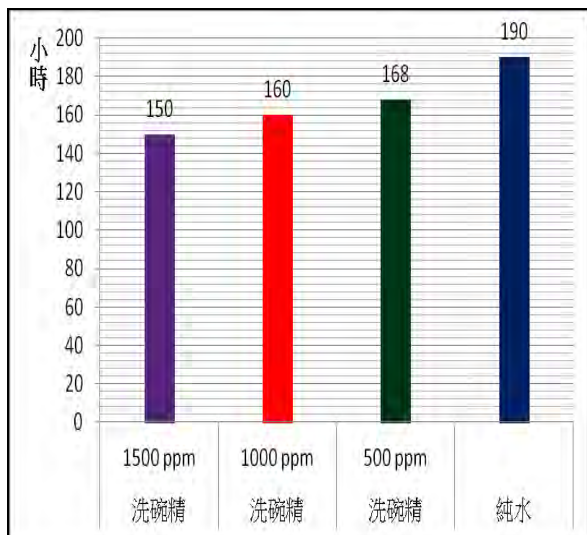


圖 4-14 濃度為 1500 ppm、1000 ppm、500 ppm 的抗菌洗碗精水溶液影響花開的時間

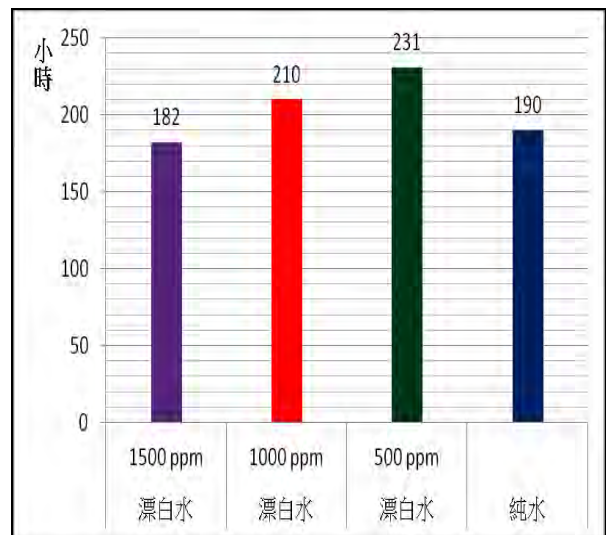


圖 4-15 濃度為 1500 ppm、1000 ppm、500 ppm 的漂白水溶液影響花開的時間

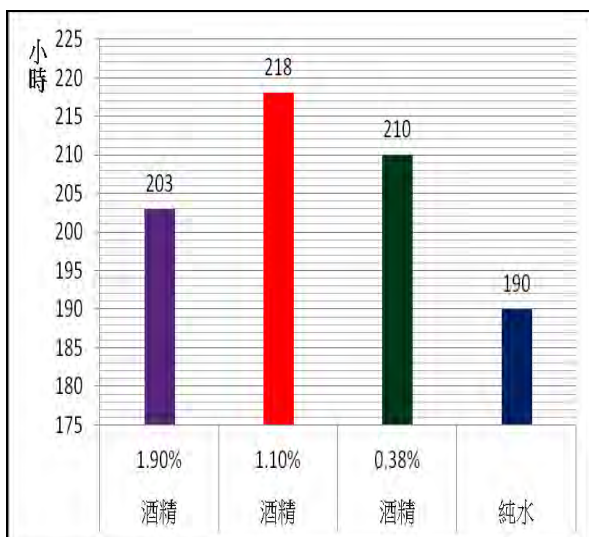


圖 4-16 濃度為 1.90%、1.10%、0.38% 的酒精水溶液影響花開的時間

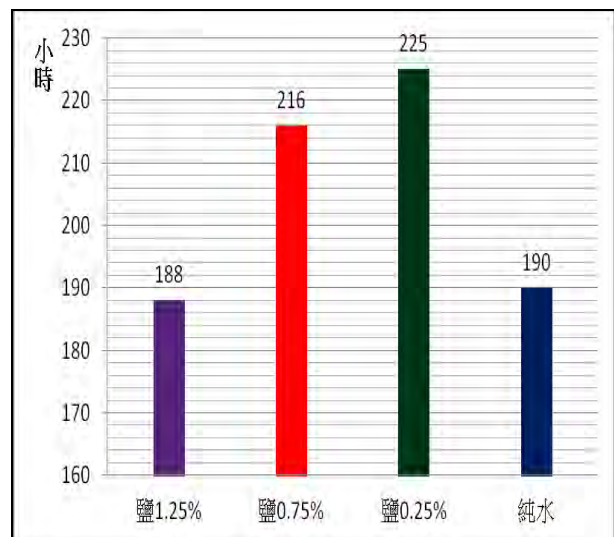


圖 4-17 濃度為 1.25%、0.75%、0.25% 的鹽水溶液影響花開的時間

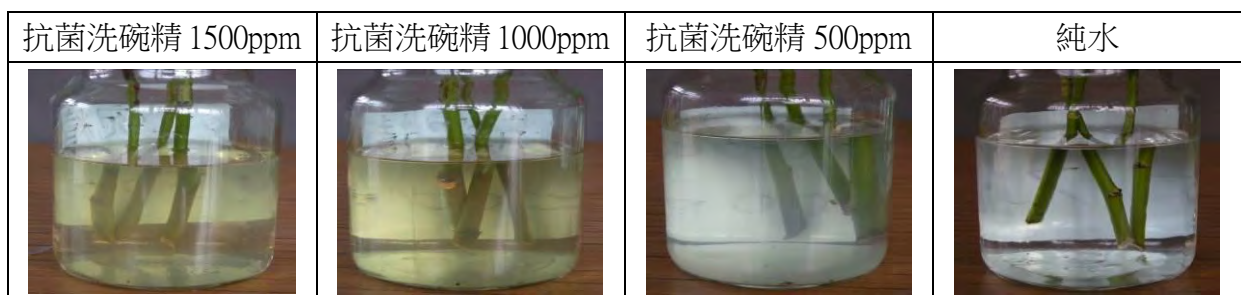


圖 4-18 一段時間後植物莖在不同濃度的抗菌洗碗精水溶液的樣態

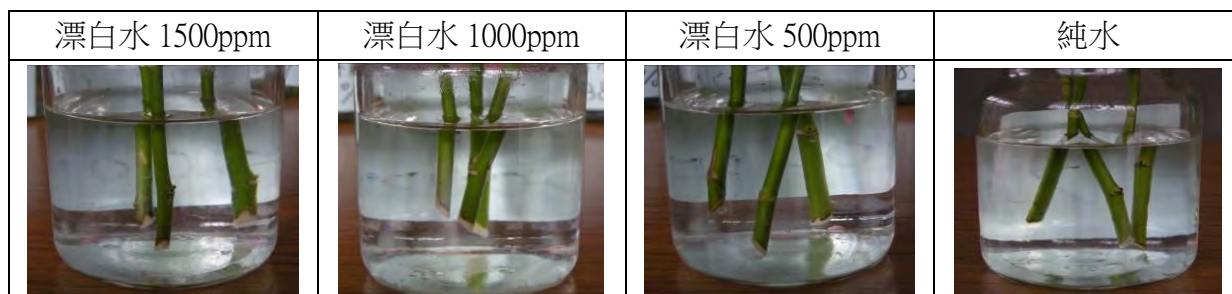


圖 4-19 一段時間後植物莖在不同濃度的漂白水溶液的樣態

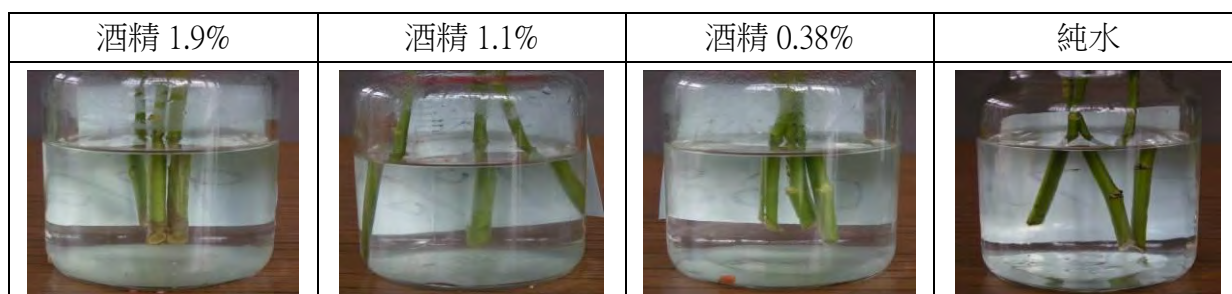


圖 4-20 一段時間後植物莖在不同濃度的酒精水溶液的樣態

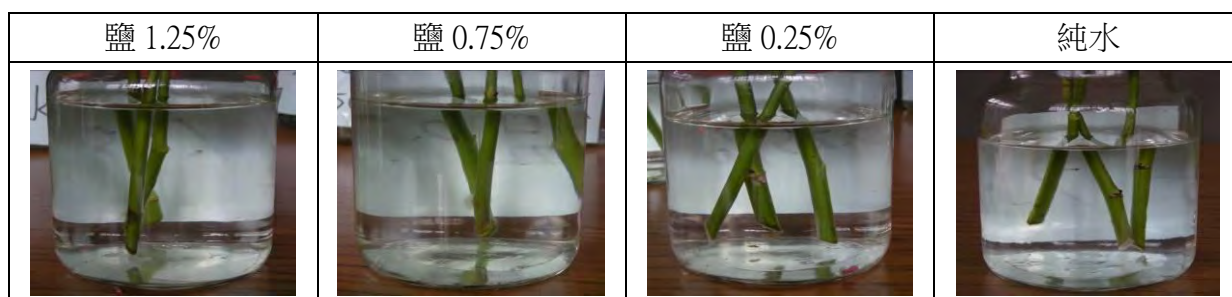


圖 4-21 一段時間後植物莖在不同濃度的鹽水溶液的樣態

5. 實驗討論：

- (1) 從圖 4-14 得知，抗菌洗碗精無法當玫瑰切花的抗菌劑，雖然成分中含有草本抗菌劑，但因含有其它的化學成分，所以不利玫瑰切花吸收。
- (2) 從圖 4-15 得知，漂白水抗菌劑以濃度 500 ppm 的效果最好，讓玫瑰切花壽命延長了 41 小時，濃度 1000 ppm 的漂白水次之，但濃度 1500 ppm 的漂白水因濃度過高，無法延長玫瑰切花的壽命。適當濃度的漂白水能夠成為抗菌劑，主要是其含有次氯酸鈉，它具有殺菌作用，而且它的使用用途很廣泛。
- (3) 從圖 4-16 得知，三種不同濃度的酒精都具有抗菌作用，都能夠延長玫瑰切花的壽命，其中效果以濃度 1.10% > 濃度 0.38% > 濃度 1.90%。
- (4) 從圖 4-17 得知，鹽當抗菌劑以濃度 0.25% 和濃度 0.75% 具有延長玫瑰切花壽命，但 1.25% 的濃度太高，阻礙植物細胞的吸收。鹽具有殺菌作用，主要是其成分具有氯化鈉，能夠殺死水中的微生物，維持水中的清淨。
- (5) 從圖 4-18 得知，一段時間後抗菌洗碗精水溶液已經混濁，混濁的水質不利玫瑰切花生長，加上水中含有化學劑，所以玫瑰切花無法在抗菌洗碗精中存活很久。
- (6) 從圖 4-19、4-20 和 4-21 得知，一段時間後漂白水、酒精和鹽水溶液的水質還是很清澈，乾淨的水質對玫瑰切花的壽命具有延長功效，唯濃度不宜太高。

(四) 不同染劑對切花染色的效果

1.說明:

如果家裡有就學的孩子，大都會有水彩、簽字筆補充液，而家裡的廚房中，阿嬤和媽媽也常會放置一些食用色素來製作糕點，我們就拿它們來做染劑，觀察它們對切花染色的效果，其成分如表 4-3 所列。

表 4-3 水彩、食用色素和簽字筆補充液成分表

染劑名稱	成分
水彩(紅)	阿拉伯膠、甘油、碳酸鈣、水、顏料、防腐劑
水彩(藍)	阿拉伯膠、甘油、碳酸鈣、水、顏料、防腐劑
食用色素(紅)	紅色六號
食用色素(藍)	藍色 1 號
簽字筆補充液(紅)	水溶性染料、活性劑、純水、乙二醇
簽字筆補充液(藍)	水溶性染料、活性劑、純水、乙二醇

2.實驗材料:

水彩(紅)、水彩(藍)、食用色素(紅)、食用色素(藍)、簽字筆補充液(紅)、簽字筆補充液(藍) 純水、白玫瑰、電子磅秤，材料圖如附件一之(一)所示。

3.實驗步驟

- (1) 在各瓶中加入 200 ml 的純水，分別倒入 2 g 藍色和紅色的水彩，2 g 的紅色和藍色食用色素，5 ml 的紅色和藍色簽字筆補充液於各瓶中。
- (2) 分別於瓶中插上三朵玫瑰，再以油土固定，以免傾斜，如圖 4-22 所示。



圖 4-22 切花於不同染劑的裝置圖

4.實驗結果

玫瑰切花在不同的染劑染色結果如圖 4-23 和 4-24 所示。

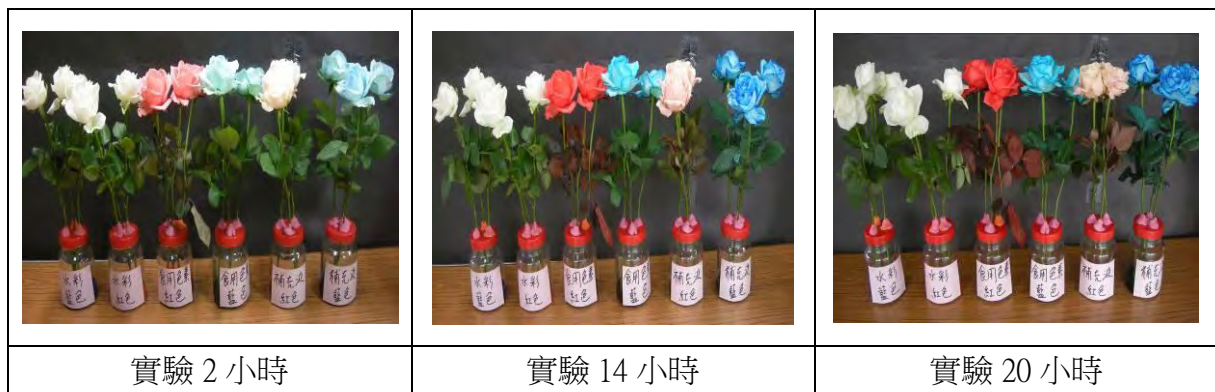


圖 4-23 玫瑰切花在水彩、食用色素和簽字筆補充液的水溶液下於不同時間染色的效果



圖 4-24 玫瑰花瓣在水彩、食用色素和簽字筆補充液的水溶液下實驗 14 小時的染色結果

5. 實驗討論：

- (1) 由圖 4-23 中，實驗 2 小時後玫瑰切花能夠將食用色素紅色水溶液、食用色素藍色水溶液和藍色簽字筆補充液輸送至花瓣染出顏色；實驗 14 小時後，在食用色素紅色水溶液、食用色素藍色水溶液和藍色簽字筆補充液的花瓣顏色逐漸加深，在紅色簽字筆補充液的玫瑰花瓣有淡粉色出現，在水彩水溶液的花瓣沒有被染出顏色；實驗 20 小時後，在食用色素紅色水溶液、食用色素藍色水溶液和藍色簽字筆補充液的花瓣顏色更深，但在紅色簽字筆補充液的玫瑰花瓣顏色改變不大，且其和水彩水溶液中的切花開始凋零。
- (2) 由圖 4-24 中，使用食用色素紅色和藍色染出的顏色較均勻，藍色和紅色簽字筆補充液次之，水彩無法當切花的染劑，而且玫瑰花很快的死掉。

(五) 不同溫度的染劑水溶液對切花染色的效果

1. 說明：

從不同染劑對切花染色的效果實驗結果得知食用色素是較佳的染劑，但不同溫度的染劑水溶液是否會影響植物吸收顏色的快慢？我們設計了 45°C、65°C、85°C、100°C 及常溫，比較不同溫度的染劑水溶液對切花染色的影響。

2. 實驗材料：

食用色素(紅)、食用色素(藍)、純水、白玫瑰、電子磅秤、小型瓦斯爐、鍋子

3. 實驗步驟：

- (1) 紅色染劑水溶液在 45°C、65°C、85°C、100°C 及常溫對玫瑰切花的影響。

- a.將 4 g 的紅色食用色素倒入 400 ml 的常溫水(26°C)中攪拌均勻。
 - b.倒 50 ml 於量筒內並插入玫瑰，其餘 350 ml 加熱至 100°C。
 - c.各倒入 50 ml 於量筒內，於 100°C 的量筒內放入玫瑰，其餘冷卻至 85°C、65°C 和 45°C 時各放入玫瑰。
 - d.實驗裝置如圖 4-25 所示。
- (2) 藍色染劑水溶液在 45°C、65°C、85°C、100°C 及常溫對玫瑰切花的影響。
- a.將 10 g 的藍色食用色素倒入 1000 ml 的常溫水(22°C)中攪拌均勻。
 - b.倒 200 ml 於玻璃瓶內並插入玫瑰，其餘 800 ml 加熱至 100°C。
 - c.各倒入 200 ml 於玻璃瓶內，於 100°C 的玻璃瓶內插入玫瑰，其餘冷卻至 85°C、65°C 和 45°C 時各放入玫瑰。
 - d.實驗裝置如圖 4-25 所示。



圖 4-25 玫瑰切花於不同溫度的染劑水溶液之實驗裝置圖

4. 實驗結果：

- (1) 玫瑰切花在 45°C、65°C、85°C、100°C 及常溫的紅色染劑水溶液開始出現顏色的時間如表 4-4 所示。

表 4-4 玫瑰切花在不同溫度的紅色染劑水溶液開始出現顏色的時間

溫度	常溫(26°C)	45°C	65°C	85°C	100°C
時間(分)	32	28	30	27	25

- (2) 玫瑰切花在 45°C、65°C、85°C、100°C 及常溫的紅色染劑水溶液染色 6 小時後花瓣顏色的均勻度如圖 4-26 所示。

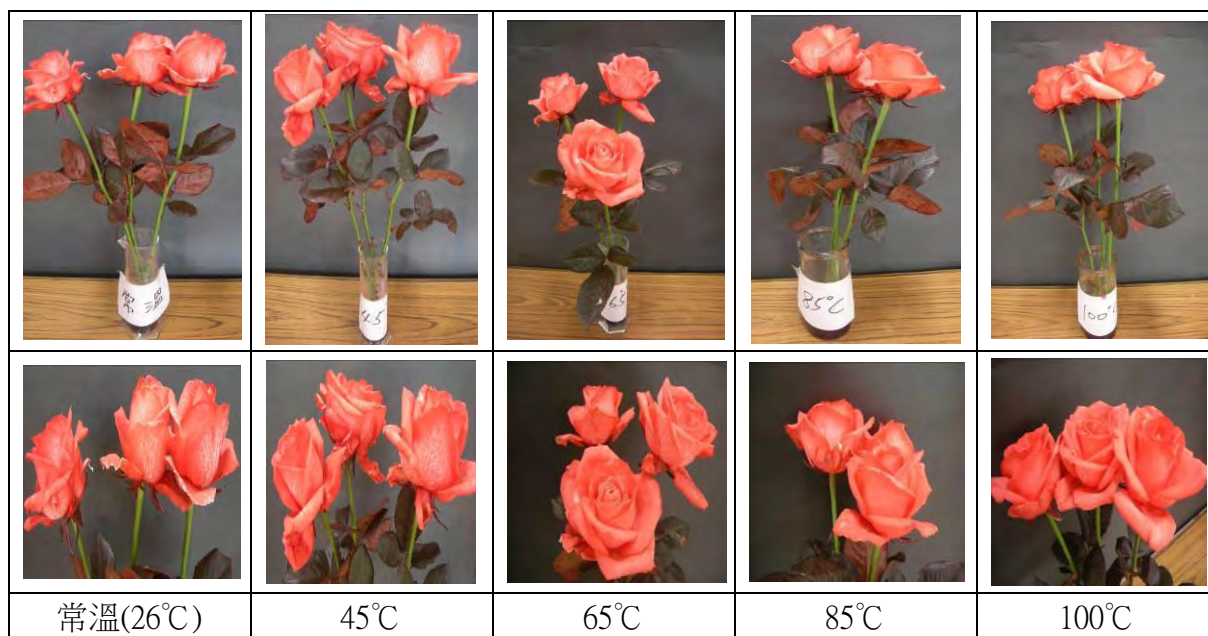


圖 4-26 切花在不同溫度的紅色染劑水溶液染色 6 小時後花瓣顏色的均勻度

(3) 玫瑰切花在 45°C、65°C、85°C、100°C 及常溫的藍色染劑水溶液開始出現顏色的時間如表 4-5 所示。

表 4-5 玫瑰切花在不同溫度的藍色染劑水溶液開始出現顏色的時間

溫度	常溫(22°C)	45°C	65°C	85°C	100°C
時間(分)	32	30	25	23	22

(4) 玫瑰切花在 45°C、65°C、85°C、100°C 及常溫的藍色染劑水溶液染色 6 小時後花瓣顏色的均勻度如圖 4-27 所示。

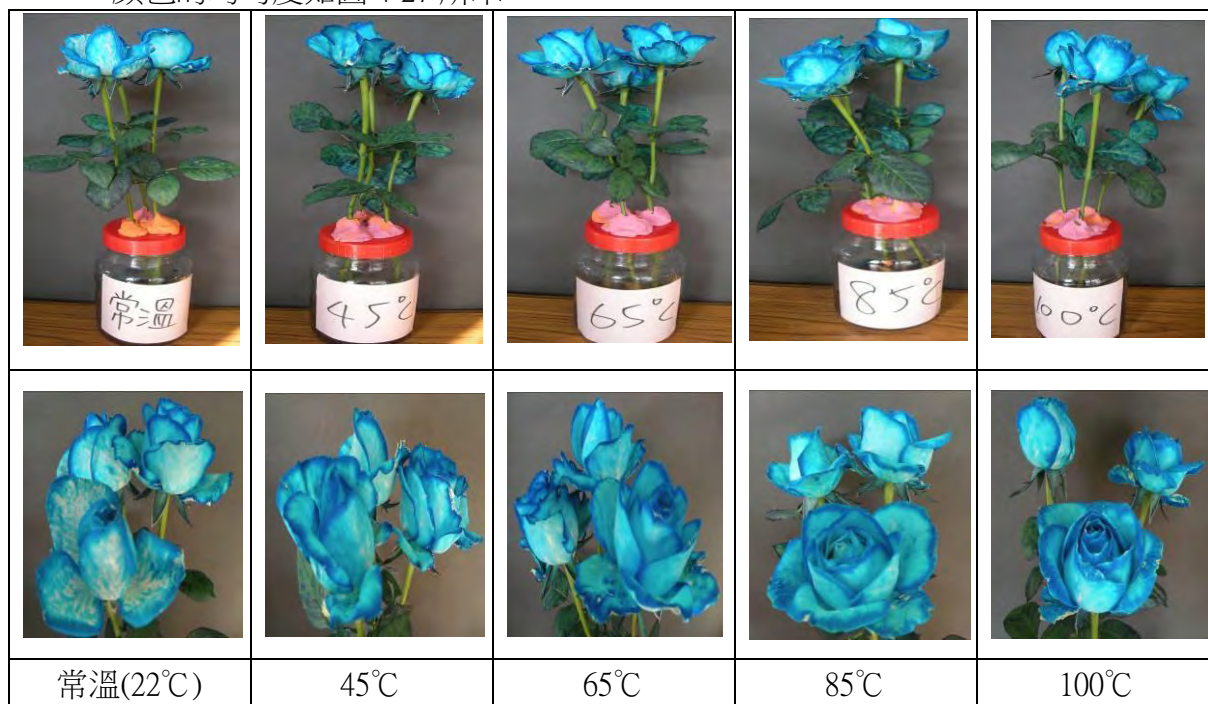


圖 4-27 玫瑰切花在不同溫度的藍色染劑水溶液染色 6 小時後花瓣顏色的均勻度

5.實驗討論：

- (1) 依據表 4-4 和 4-5 數據顯示，玫瑰切花開始吸收 45°C、65°C、85°C、100 °C 及常溫的食用色素染劑水溶液，花瓣開始顯現顏色的時間差異不是很大。
- (2) 根據觀察及圖 4-26 和圖 4-27 結果顯示，雖然玫瑰切花在不同溫度開始出現染劑顏色的時間沒有明顯的差異，但實驗 6 小時左右後，花瓣上染劑的均勻度以 65°C、85°C、100°C 較均勻。在紅色染劑水溶液的玫瑰花瓣以 100°C 的最均勻，在藍色染劑水溶液的玫瑰花瓣以 65°C 的最均勻。

(六) 找出家裡可用的切花保鮮劑

1.說明：

根據實驗（一）（二）（三）（四）的結果，知道水質在 pH 6 時的玫瑰切花活得最久，濃度在 500 ppm 的漂白水抗菌最好，加入葡萄糖的水溶液可以提供玫瑰切花當營養源，但一般家裡較常有的是砂糖，在沒有葡萄糖或果糖的狀況下，適量的砂糖加適當的抗菌劑是否具有加成作用呢？於是我們根據實驗（二）的實驗結果設計了 4% 的葡萄糖和 2% 的砂糖，各加入 500 ppm 的漂白水溶液和 pH 6 的水溶液，找出家中可當切花的保鮮劑。

2.實驗材料：

葡萄糖、砂糖、漂白水、醋、食用色素藍色、白玫瑰、電子磅秤和純水

3.實驗步驟：

- (1) 取 1 ml 的工研醋加上 800 ml 的純水，以 pH 質檢測器檢測其酸性。
- (2) 倒 384 ml 於瓶中，並加入 16 g 的葡萄糖和 2 g 的藍色染劑於瓶中。
- (3) 倒 392 ml 於瓶中，並加入 8 g 的砂糖和 2 g 的藍色染劑於瓶中。
- (4) 取 5 ml 漂白水，加入 1 公升的純水，使成濃度為 500 ppm 的抗菌劑。
- (5) 倒 384 ml 於瓶中，並加入 16 g 的葡萄糖和 2 g 的藍色染劑於瓶中。
- (6) 倒 392 ml 於瓶中，並加入 8 g 的砂糖和 2 g 的藍色染劑於瓶中。
- (7) 倒 400 ml 純水和 2 g 的藍色染劑於瓶中（對照組）。
- (8) 每瓶攪拌後各插入三朵玫瑰，並以油土固定，實驗裝置如圖 4-28 所示，實驗操作和實驗圖如附件一之（五）。



圖 4-28 漂白水和醋水溶液加入葡萄糖和砂糖的玫瑰切花裝置圖

4.實驗結果：

依據攝影機拍照結果，得到在漂白水 and 醋水溶液加入葡萄糖和砂糖的玫瑰切花從花開到花謝的時間如圖 4-29 所示。

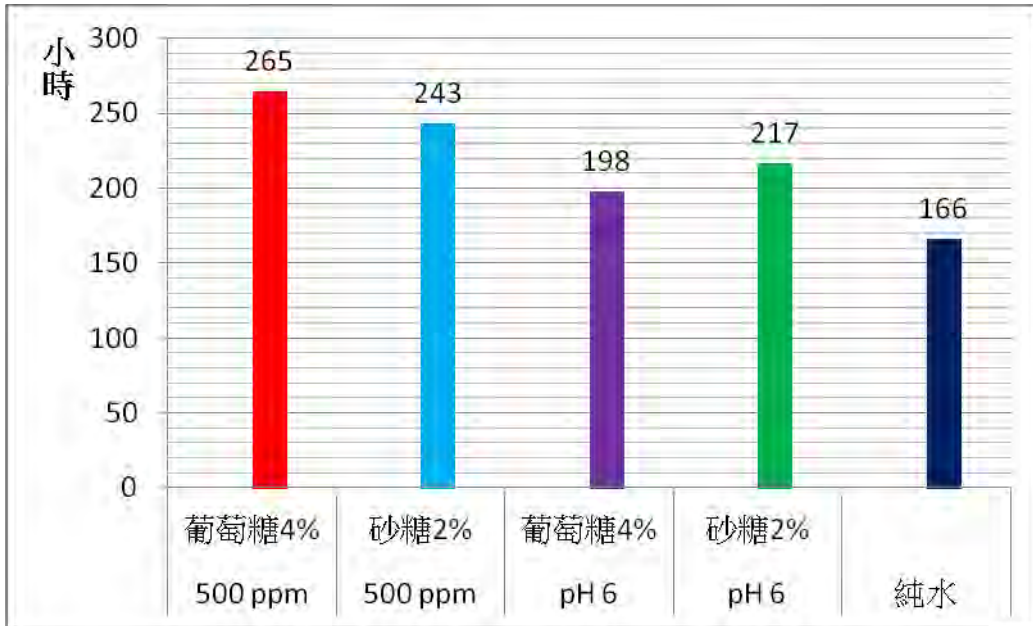


圖 4-29 漂白水和醋及加入葡萄糖和砂糖的玫瑰切花從花開到花謝的時間

5.實驗討論：

- (1) 圖 4-29 數據顯示，濃度 500 ppm 漂白水加入 16 g 的葡萄糖可以讓玫瑰切花活 265 小時，在純水的溶液中活 166 小時，多了 99 小時(4 天又 3 小時)。漂白水和醋分別加上 8 g 的砂糖具有加成作用，能夠延長玫瑰切花的壽命，而這兩者又以濃度 500 ppm 的漂白水加上砂糖效果較好。
- (2) 根據實驗結果顯示，抗菌劑加上糖分能夠延長玫瑰切花的壽命，其中又以葡萄糖加漂白水效果最佳。漂白水和醋都具有殺菌作用，葡萄糖和砂糖能夠提供切花所需的養分。

(七) DIY 染色花及生活應用成果

1.說明：

- (1) 在三年級時我們有學到「植物的身體」這個單元，知道校園內有許多不同種類的植物，我們利用植物葉片大小和厚薄的特性，來為染色玫瑰花裝飾及製作實用的花束包裝。
- (2) 當鮮花凋謝後，把它丟棄是很可惜的，我們利用乾燥後的染色玫瑰具有不褪色和不易掉落的優點及利用簡單的壓花技巧將染色玫瑰花製成乾燥花，結合美術課程和學校特色，繪製成美麗的卡片、裝飾品及 DIY 手工皂。

2.實驗材料：

染色玫瑰花、厚重課本、校園植物、紙張、文具用品、海綿、皂基、紙板、各種裝飾品、綠色鐵絲、綠色膠帶、緞帶、熱熔槍

3.實驗步驟：

- (1) 鮮花染色的應用，如圖 4-30 所示。
- 到校園找尋可裝飾玫瑰切花及壓花的植物。
 - 找出家裡的小飾品、包裝紙、緞帶及插花器材。
 - 將染色好的玫瑰花、校園植物葉片及包裝紙紮成花束。
 - 剪下新鮮的染色花，纏繞鐵絲和膠帶，製作頭飾。
 - 剪下染色花，插入容器內，裝飾家裡或教室。

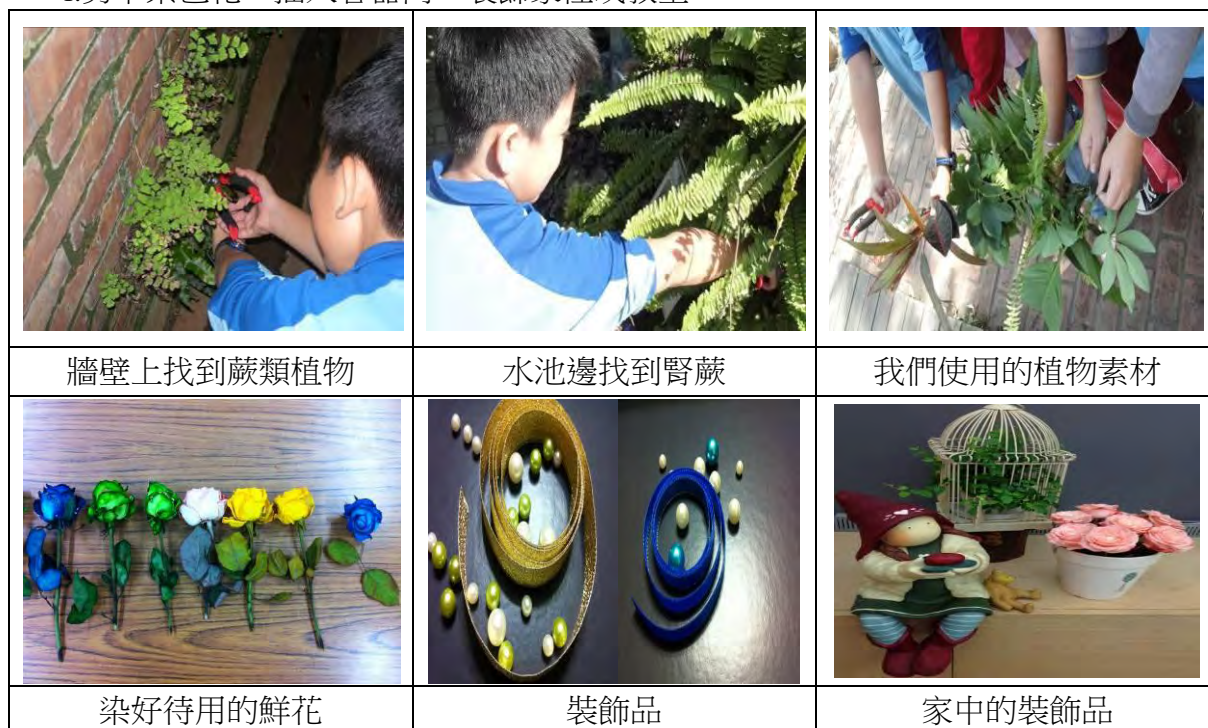


圖 4-30 鮮花染色的應用流程圖

- (2) 乾燥染色花的應用，如圖 4-31 所示。
- 將薄葉片及染色玫瑰輕輕撕下放入鋪有海棉的紙張上，一層層疊上。
 - 將染色花倒吊在窗口風乾。
 - 設計圖案及卡片製作。
 - 剪下乾燥花朵和葉片，並用鐵絲和膠帶纏繞，製作掛飾。
 - 將皂基切小塊，隔水融化。
 - 在盒中擺上乾燥花，輕輕倒入皂基。





圖 4-31 乾燥染色花的應用流程圖

4. 實驗結果：

(1) 鮮花染色的應用

我們將鮮艷的染色玫瑰花搭配校園植物、包裝紙及緞帶，包裝成花束。也利用新鮮的染色花製作成新娘頭飾，並請表姐的朋友在婚禮當天佩戴，我們也利用家裡的裝飾品和容器，插上染色花來為家裡裝飾打扮一番，成果如圖 4-32 所示。

(2) 乾燥染色花的應用

乾燥後的玫瑰花瓣搭配乾燥的校園植物，製作了彩色布馬、卡片、乾燥掛飾及手工肥皂，成果如圖 4-33 所示。

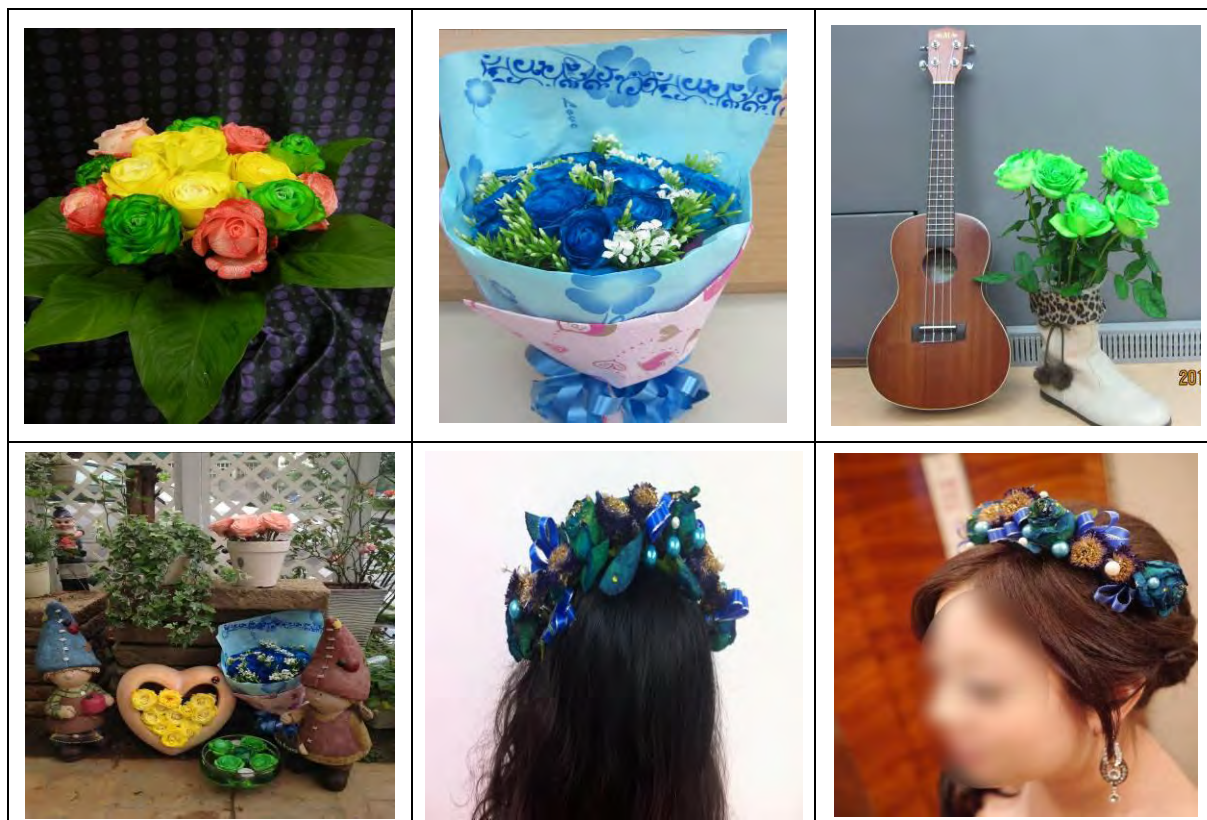


圖 4-32 鮮花染色的應用成果

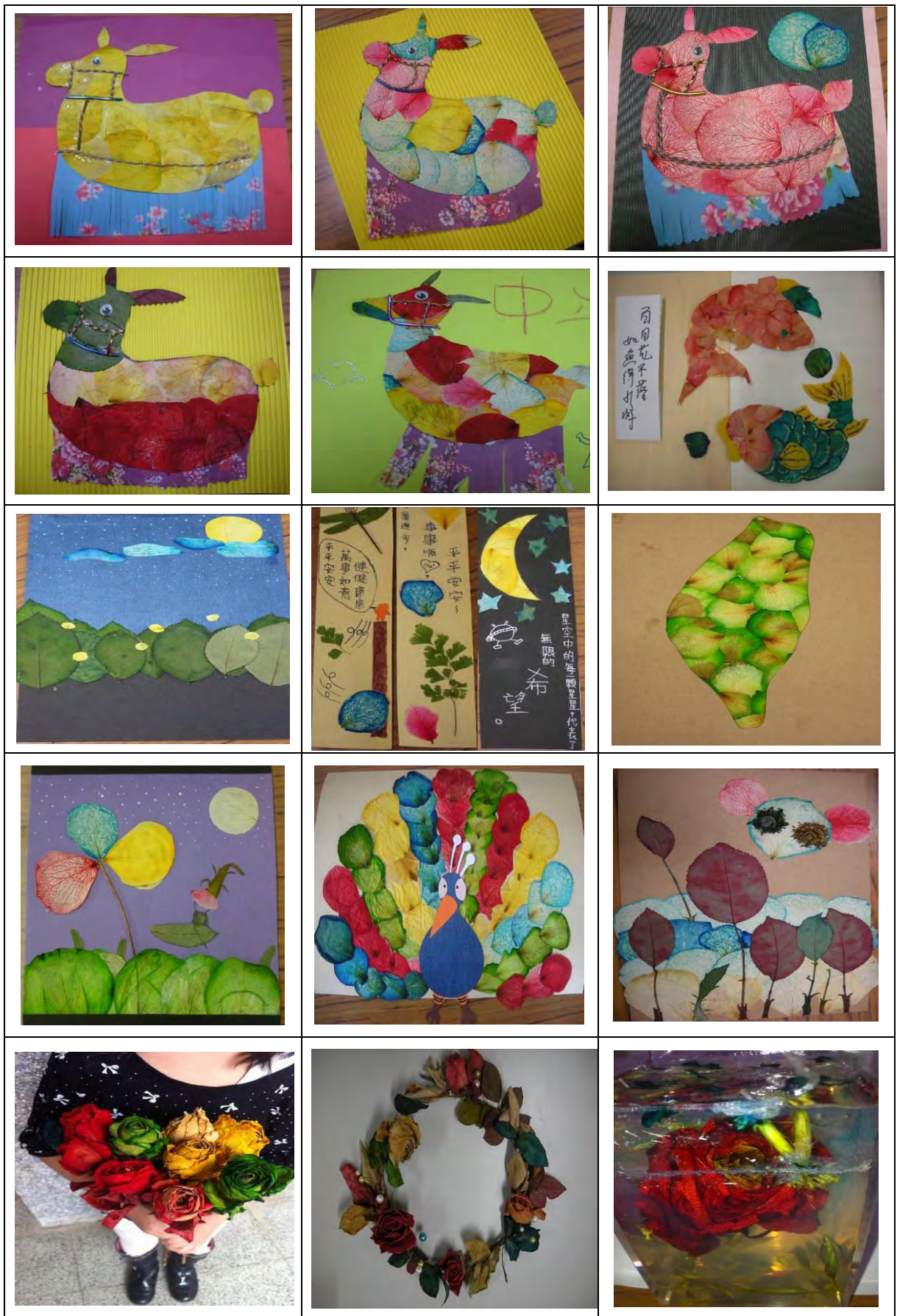


圖 4-33 染色玫瑰製作的布馬和卡片

5.實驗討論：

(1) 鮮花染色的應用

鮮豔的玫瑰花可利用常見的植物做搭配，並利用現有的包裝紙、緞帶、串珠等，作為鮮花的裝飾，包裝成送禮的花束或頭飾；在家裡，也可利用現有的容器作為插花器材，為家裡帶來豐富的色彩。

(2) 乾燥染色花的應用

染色後的玫瑰切花具有不褪色的優點，而且可以染出各種色彩，乾燥後的染色花可以當擺設的裝飾品，也可以製作出自己喜愛的圖片，送禮或自用兩相宜，其他色彩如附件一之（六）。

伍、討論

(一) 比較酸鹼值水溶液對切花的影響

- 1.從酸鹼值水溶液對玫瑰切花的實驗結果得知，玫瑰切花在鹼性或太酸的水溶液中無法存活很久，經過一段時間後，水質也無法保持乾淨，莖容易腐爛。
- 2.弱酸的水溶液可作為玫瑰切花的保鮮劑，而且醋也可以殺菌，維持水質乾淨，使莖不容易腐爛，有助於植物吸收水分。因此，1ml 的醋加上 800 ml 的純水可延長鮮花的壽命。

(二) 哪種糖分適合當切花的營養源

- 1.植物行光合作用產生養分，提供植物體用，醣類是生物體重要的能源，切花離開土壤後營養源減少，所以在水中添加糖分，可以提高切花的壽命。
- 2.從實驗結果得到葡萄糖是玫瑰切花最好的營養源，果糖次之。蔗糖和麥芽糖水溶液容易造成切花吸水不良及孳生細菌，而減少壽命。因此，在 96 ml 的水溶液加 4 g 的葡萄糖或 4 g 的果糖，有助於延長切花的壽命，如果在家裡可用量匙或小量杯量測劑量，量測的劑量如附件一之（七）。

(三) 抗菌劑對切花保鮮的影響

- 1.從實驗結果得知，在水中加入抗菌劑能夠殺死水中的細菌，提高玫瑰切花的壽命。水中細菌數減少，莖就不易腐爛，保持水的乾淨能有效提升植物吸水的能力，增加鮮花保鮮時間。
- 2.在實驗中，能夠延長玫瑰切花的抗菌劑為 500 ppm 的漂白水 > 1.10% 的酒精水溶液 > 0.25% 的鹽水溶液。因此在家中我們可以用小量杯或滴管吸取 5 ml 的漂白水加入 1 公升的水或 6 ml 的 75% 酒精加入 394 ml 的水及 1.2 c.c. 的量匙量取 1 g 的鹽加入 399 ml 的水，作為抗菌劑，量測的劑量如附件一之（七）。

(四) 不同染劑對切花染色的效果

- 1.從實驗結果得到食用色素是切花染色最好的染劑，除了紅色和藍色外，我們也用黃色和綠色食用色素試驗，也都染出漂亮的顏色。
- 2.簽字筆補充液雖然能夠染出顏色，但會減少玫瑰切花的壽命；實驗結果中水彩無法成為鮮花的染劑，探究這兩種染劑成分，含化學物質居多，化學物會破壞植物體內細胞，加速死亡，所以簽字筆補充液和水彩不適合當植物切花染劑。食用色素主要是由植物或動物（胭脂蟲）提煉出來的，所以有一句話說「天然尚好！」果真沒錯。

(五) 不同溫度的染劑水溶液對切花染色的效果

- 1.在實驗結果中，溫度的高低對玫瑰切花開始出現染劑顏色，時間上沒有明顯的差別，但在實驗 6 小時後花瓣染色的均勻度在 65°C、85°C、100°C 染出的效果比在常溫和 45°C 的好。
- 2.水溶液溫度高，會影響分子的反應速率，所以在 65°C、85°C、100°C 時的水溶液對玫瑰切花在開始幾小時的染色的效果會比常溫來得好，但隨溫度下降和時間增加，在各溫度的染色效果就沒有很大的差異了。

(六) 找出家裡可用的切花保鮮劑

- 1.從實驗結果得到 500 ppm 的漂白水加 4%的葡萄糖、500 ppm 的漂白水加 2%蔗糖、pH 6 的醋水加 4%的葡萄糖和 pH 6 的醋水加 2%的蔗糖，這四種水溶液都具有保鮮效果。其中 500 ppm 的漂白水加 4%的葡萄糖效果最好，蔗糖加入漂白水或醋水具有加成作用，漂白水或醋水能夠殺死水中細菌，蔗糖便容易發揮營養源的作用，以延長玫瑰切花的生命。
- 2.漂白水、蔗糖、醋、葡萄糖和果糖是家中隨手可得的物品，用它們來做切花的保鮮劑，可省去購買保鮮劑的錢，又可增加觀賞期，真是一舉兩得。

(七) DIY 染色花及生活應用成果

- 1.當花謝之後，把它直接丟棄是很可惜的，尤其玫瑰切花能染出令人驚艷的色彩，將它們保存下來，既環保又有藝術觀賞價值，能夠將玫瑰花達到物盡其用，一點都不浪費。
- 2.在我們的作品中，我們將新鮮的染色玫瑰花搭配植物和串珠，做成花束和頭飾，讓這些染色花更出色耀眼。與花店的染色鮮花比價，自己 DIY 在製作成本上更能省下一筆費用，尤其在一些特別的節慶裡，自己 DIY 染出漂亮的顏色來送禮，不但省錢又有誠意，真是一舉數得!
- 3.我們將快謝的染色玫瑰花製作成乾燥花和壓花。我們將乾燥的壓花製作出可愛的布馬、美麗的卡片及圖案；也利用乾燥的染色玫瑰製作手工肥皂和掛飾。利用染色後的花朵具有不褪色和不易掉落的特點，製作出美麗的裝飾品，既經濟又實惠，在家裡和家人一起 DIY，又可增進親子感情，是另一種收穫。

陸、結論與心得

此次的實驗讓我們體會到植物真的好奇妙，原來一朵花可以做出這麼有趣又有意義的實驗。每天我們最期待的事情就是到實驗室觀察玫瑰花花開和凋零的狀況；有時候因為每一批的花材品質不一，所以過程中影響了實驗的結果。但是大家都非常有實驗精神，加上團隊合作的默契，不但沒有抱怨反而精益求精的一試再試。

從我們的實驗數據得知：控制在 pH 6 的水質可以讓鮮花活得最久；玫瑰切花在濃度 4% 的葡萄糖水溶液開得最美；濃度 500 ppm 的漂白水抗菌最好；提高染劑水溶液的溫度可以染出顏色均勻的花朵，讓色彩更繽紛；結合周遭環境的植物可以做出美麗的花束、裝飾品和卡片，尤其在價錢上，自製的染色花成本比市售的染色花更便宜，在物價高漲的時期，這也是省錢的好方法，自製的卡片和裝飾品又可自賞或送人，真的很實用。

其實家中很多隨手可得的材料，只需要一點點就可以當做花朵保鮮的物質，讓鮮花開得更久、更美麗，不僅物盡其用又環保，而且每天與這些鮮花相伴，聞著花香，讓人神清氣爽，心情都不自覺的更好了呢！

柒、參考資料










- 一、自然與生活科技—三上第一單元：植物的身體，康軒書局，民國一百年。
- 二、自然與生活科技—五上第二單元：植物的根、莖、葉功能，康軒書局，民國一百零一年。
- 三、林瑞松(1996)。影響玫瑰品質的問題。興大農業第 19 期，p1。2012 年 9 月 30 日，取自：
<http://kmweb.coa.gov.tw/techcd/>
- 四、行政院農業委員會臺中區農業改良場—玫瑰主題館。2012 年 9 月 30 日，取自：
http://tdares.coa.gov.tw/show_index.php
- 五、中華民國第四十七屆中小學科學展覽會—花的 Q-10。2012 年 9 月 30 日，取自：
<http://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-1/47/technical03.htm>

附件一
















(一) 實驗材料圖

			
<p>調製酸鹼性水溶液的 材料設備</p>	<p>調製糖類水溶液的 材料設備</p>	<p>調製抗菌劑水溶液 的材料</p>	<p>不同的染劑</p>

(二) 比較酸鹼值水溶液對切花影響的實驗操作圖和實驗圖

		
<p>測量水溶液酸鹼性</p>	<p>倒醋</p>	<p>秤量小蘇打粉</p>
		
<p>開始實驗</p>	<p>實驗第六天</p>	<p>實驗第十天</p>
		
<p>實驗第十三天</p>	<p>實驗第十五天</p>	<p>實驗第十七天</p>

(三) 哪種糖分適合當切花的營養源的實驗操作圖和實驗圖

		
<p>秤量各糖類重量</p>	<p>加入純水攪拌</p>	<p>插入玫瑰切花</p>
		
<p>麥芽糖實驗開始</p>	<p>麥芽糖實驗第三天</p>	<p>麥芽糖實驗第六天</p>
		
<p>葡萄糖實驗開始</p>	<p>葡萄糖實驗第三天</p>	<p>葡萄糖實驗第六天</p>
		
<p>果糖實驗開始</p>	<p>果糖實驗第三天</p>	<p>果糖實驗第六天</p>
		
<p>砂糖實驗開始</p>	<p>砂糖實驗第三天</p>	<p>砂糖實驗第六天</p>

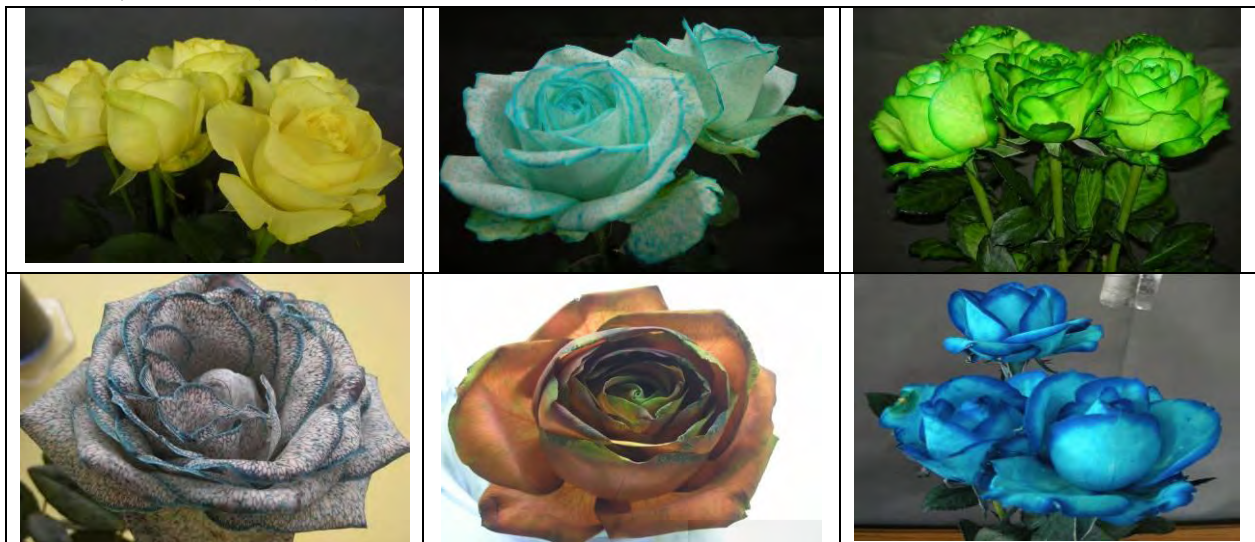
(四) 抗菌劑對切花保鮮影響實驗操作圖和實驗圖

		
秤量各抗菌劑重量和容量	加入純水攪拌	插入玫瑰切花
		
酒精抗菌劑實驗第一天	酒精抗菌劑實驗第五天	酒精抗菌劑實驗第八天
		
抗菌清潔劑實驗第一天	抗菌清潔劑實驗第三天	抗菌清潔劑實驗第七天
		
鹽抗菌劑實驗第一天	鹽抗菌劑實驗第四天	鹽抗菌劑實驗第八天
		
漂白水抗菌劑實驗第一天	漂白水抗菌劑實驗第四天	漂白水抗菌劑實驗第八天






(五) 找出家裡可用的切花保鮮劑實驗操作圖和實驗圖

		
秤量抗菌劑和糖分	加入染色劑	加入純水
		
實驗第一天	實驗第三天	實驗第六天

(六) 其他顏色的染色花



(七) 重量和量匙換算

				
量匙大小 15 c.c.、5 c.c.、2.5 c.c.、1.2 c.c.	4 g 葡萄糖量約為 5 c.c.的量匙一匙	2 g 砂糖量為 2.5 c.c.的量匙約九分滿	1g 鹽量約為 1.2 c.c.的量匙一匙	4 g 果糖量約為 5 c.c.(小量杯)

【評語】 080819

1. 作者展現對作品的熱情，研究精神投入，且結果正確。
2. 實驗設計多樣，然而，前後主軸不一，有待商榷，可將「鮮」與「染」作更好的聯結。