

中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

國小-化學科

科 別：化 學 科

組 別：國 小 組

作品名稱：大自然的顏色魔術師 — 天然指示劑

關 鍵 詞：指示劑、天然色素

編 號：080202

學校名稱：

連江縣馬祖塘岐國民小學

作者姓名：

陳勁廷、高瑜、邱筠、陳鈺華

指導老師：

蘇明秀、劉燕楓



作品名稱：大自然的顏色魔術師－天然指示劑

一、研究動機：

上自然課的時候，老師教導我們使用石蕊試紙來測試物質的酸鹼度。這時我想起前些日子曾經在網路上看到許多利用花卉或蔬菜的天然色素對酸鹼反應十分靈敏的特性，成功製作出天然酸鹼指示劑的實例。其實，在我們日常的生活的環境中，應該還有很多的植物是製成天然指示劑的好材料，只是尚未被發現並加以証實而已。我把我的想法告訴了同學，同學們都表現了高度的興趣，老師更是鼓勵我們，並願意協助我們著手進行這項研究。

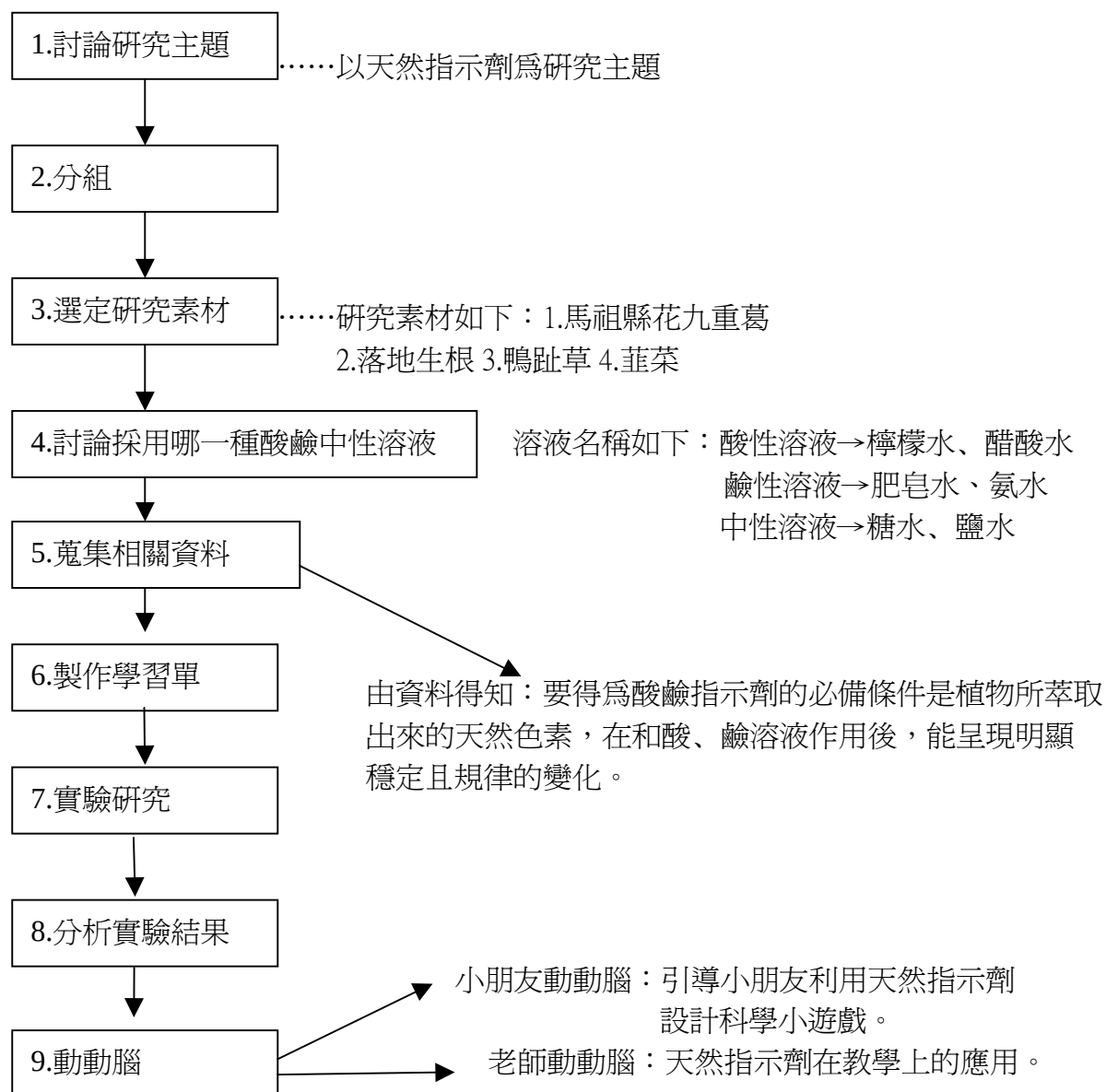
二、研究目的：

- (1) 觀察九重葛的天然色素在滴入酸、鹼、中性溶液時，其顏色的變化，進而探討九重葛是否能作為天然的酸鹼指示劑。
- (2) 觀察落地生根的天然色素在滴入酸、鹼、中性溶液時，其顏色的變化，進而探討落地生根是否能當作天然的酸鹼指示劑。
- (3) 觀察鴨趾草的天然色素在滴入酸、鹼、中性溶液時，其顏色的變化，進而探討鴨趾草是否能當作天然的酸鹼指示劑。
- (4) 觀察茼蒿的天然色素在滴入酸、鹼、中性溶液時，其顏色的變化，進而探討茼蒿是否能當作天然的酸鹼指示劑。
- (5) 探討萃取天然色素濃度的高低，是否會改變實驗結果。
- (6) 探討酸鹼性溶液的濃度高低是否會影響實驗結果。
- (7) 探討天然酸鹼指示劑在教學上的應用。

三、實驗器材：

酒精燈	三腳架	石棉網	滴管	過濾網
溫度計	試管架	吸管	試管	玻璃棒
100ml 量筒	250ml 燒杯	肥皂粉	自來水	鴨趾草
落地生根	九重葛	檸檬	棉紙	糖
鹽	氨水	記錄表	鉛筆	茼菜

四、研究過程：



五、研究結果：

研究（一）探討九重葛是否能成為良好的天然酸鹼指示劑？

實驗步驟：1.取 250 公克的九重葛花瓣，撕成碎片，置於 250ml 的燒杯中，注入 100ml 的自來水，用酒精燈加熱，等燒杯中的溶液成桃紅色時，即停止加熱，待溶液冷卻後，使用過濾網過濾出九重葛花瓣的汁液。

2.取出六支試管，各加入 2ml 的九重葛花瓣汁液。

3.在試管上標示阿拉伯數字 1 – 6，再分別加入下列溶液各 5 滴：

1 → 檸檬汁 2 → 醋酸水

3 → 氨水 4 → 肥皂水

5 → 糖水 6 → 鹽水

4.觀察並記錄九重葛的花瓣汁液在酸、鹼、中性溶液作用後，所呈現的顏色變化。

結果：表（一）

加入的溶液名稱	酸性溶液		鹼性溶液		中性溶液	
	檸檬水	醋酸水	氨水	肥皂水	鹽水	糖水
呈現的顏色變化	粉紅色	粉紅色	黑色	紫紅色	桃紅色	桃紅色



發現：九重葛的天然色素在和兩種同屬鹼性溶液作用後，呈現兩種不同的顏色。此不穩定不規律的顏色變化，證實九重葛不是製作酸鹼指示劑的好材料。

研究（二）探討落地生根是否能成為良好的天然酸鹼指示劑？

實驗步驟：1.取 250 公克的落地生根，切成小碎片，置於 250ml 的燒杯中，注入 100ml 的自來水，用酒精燈加熱，等燒杯中的溶液成深綠色時，立即停止加熱，待溶液冷卻後，使用過濾網過濾出實驗所須的落地生根汁液。

2.取出六支試管，各加入 2ml 的落地生根的汁液。

3.與研究（一）的實驗步驟 3 相同。

4.觀察並記錄落地生根的汁液在酸、鹼中性溶液作用後，所呈現的顏色變化。



結果：表（二）

加入的 溶液名稱	酸性溶液		鹼性溶液		中性溶液	
	檸檬水	醋酸水	氨水	肥皂水	鹽水	糖水
呈現的 顏色變化	淡紅色	淡紅色	深綠色	深綠色	深綠色	深綠色

發現：落地生根在和酸性溶液作用後，顏色由深綠色變化成極不明顯的淡紅色。將鹼性溶液滴入落地生根的天然色素中，則無任何的顏色變化。

研究（三）探討鴨趾草是否能成為良好的天然酸鹼指示劑？

實驗步驟：1.取 250 公克的鴨趾草，切成小碎片，置於 250ml 的燒杯中，注入 100ml 的自來水，用酒精燈加熱，等燒杯中的溶液成藍紅色時，立即停止加熱，待溶液冷卻後，使用過濾網過濾出實驗所須的鴨趾草汁。

2.取出六支試管，各加入 2ml 的鴨趾草的汁液。

3.與研究（一）的實驗步驟 3 相同。

4.觀察並記錄鴨趾草的汁液在酸、鹼中性溶液作用後，所呈現的顏色變化。



結果：表（三）

加入的 溶液名稱	酸性溶液		鹼性溶液		中性溶液	
	檸檬水	醋酸水	氨水	肥皂水	鹽水	糖水
呈現的 顏色變化	紅色	紅色	深綠色	深綠色	藍紅色	藍紅色



發現：鴨趾草在滴入酸性和鹼性溶液之後，能呈現明顯、穩定且規律的顏色變化。

研究（四）探討萃取色素濃度的高低，是否影響其酸鹼反應？

實驗步驟：1.取 750 公克的鴨趾草，切成小碎片，置於 250ml 的燒杯中，注入 100ml 的自來水，用酒精燈加熱，等燒杯中的溶液成藍紅色時，立即停止加熱，待溶液冷卻後，使用過濾網過濾出實驗所須的鴨趾草汁。

2.取出六支試管，各加入 2ml 的鴨趾草汁液。

3.與研究（一）的實驗步驟 3 相同。

4.觀察並記錄鴨趾草汁在酸、鹼中性溶液作用後，所呈現的顏色變化。

結果：表（四）

加入的 溶液名稱	酸性溶液		鹼性溶液		中性溶液	
	檸檬水	醋酸水	氨水	肥皂水	鹽水	糖水
呈現的 顏色變化	紅色	紅色	深綠色	深綠色	藍紅色	藍紅色

發現： 1.表（四）的實驗結果和表（三）相同。

2.提高色素濃度，不會影響色素對酸鹼的反應。

研究（五）探討茼菜是否能成為良好的天然酸鹼指示劑？

實驗步驟：1.取 250 公克的茼菜，切成小碎片，置於 250ml 的燒杯中，注入 100ml 的自來水，用酒精燈加熱，等燒杯中的溶液成深綠色時，立即停止加熱，待溶液冷卻後，使用過濾網過濾出實驗所須的茼菜汁。

2.取出六支試管，各加入 2ml 的茼菜汁液。

3.與研究（一）的實驗步驟 3 相同。

4.觀察並記錄茼菜在酸、鹼中性溶液作用後，所呈現的顏色變化。



結果：表（五）

加入的 溶液名稱	酸性溶液		鹼性溶液		中性溶液	
	檸檬水	醋酸水	氨水	肥皂水	鹽水	糖水
呈現的 顏色變化	深綠色	深綠色	深綠色	深綠色	深綠色	深綠色



發現：茼菜汁和酸、鹼性溶液無法作用而產生反應，故維持著本來的色沒有變化。

研究（六）探討酸鹼性溶液濃度高低是否會影響實驗的結果。

實驗步驟：1.和研究（一）的實驗步驟 1 相同。

2.取出四支試管加入 2ml 的鴨趾草汁。

3.在四支試管上標明阿拉伯數字 1-4，在分別加入下列溶液 5 滴

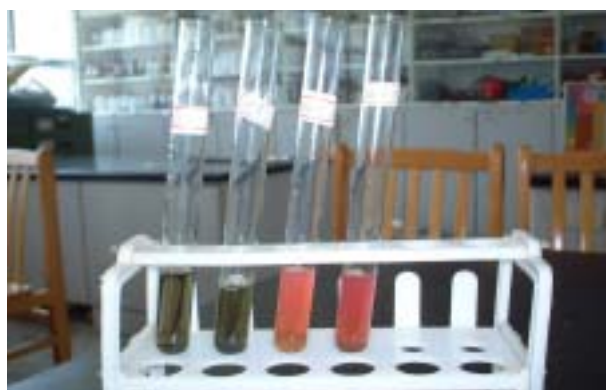
1→檸檬原汁 2→稀釋後的檸檬汁（1：3）

3→氨水 4→稀釋後的氨水（1：3）

4.觀察其顏色的變化

結果：表（六）

加入的 溶液名稱	酸性溶液		鹼性溶液	
	檸檬原汁	稀釋後的檸檬水	氨 水	稀釋後的氨水
呈現的 顏色變化	紅 色	深紅色	綠 色	墨綠色

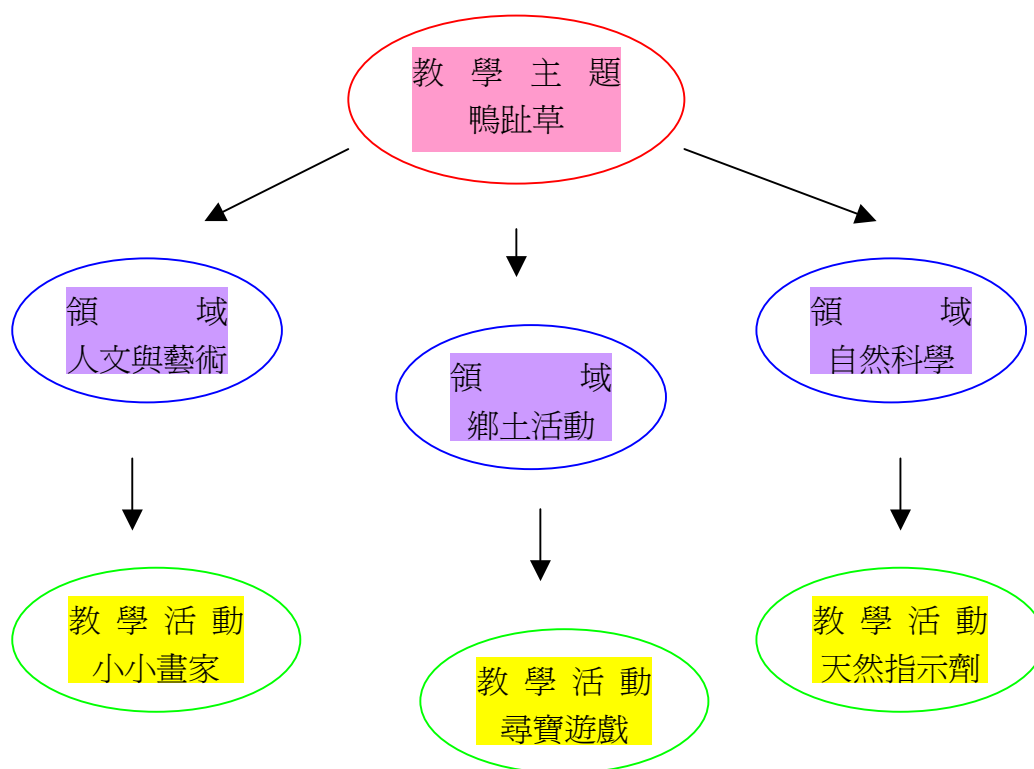


發現：1.鴨趾草汁在加入不同濃度的酸性溶液後，皆呈紅色的顏色，但濃度愈高其顏色的變化愈明顯。

2.鴨趾草汁在各加入不同濃度的鹼性溶液後，皆呈綠色的顏色，但濃度愈高其顏色的變化愈明顯。

研究（七）探討天然指示劑在教學上的運用。

課程架構圖：



教學流程：

（1）自然科學：（教學活動名稱：天然指示劑）

方法：1.萃取鴨趾草的天然色素。

2.滴入酸鹼性溶液後，觀察記錄其顏色的變化。

3.討論分析實驗結果。

發現：將天然指示劑這個教學活動融入五年級下學期自然課程的第一單元（水溶液的酸鹼性）中，可讓孩子們學到另一種檢驗物質酸鹼性的方法。

（2）藝術與人文：（教學活動名稱：小小畫家）

方法：1.將圖畫紙塗上一層鴨趾草汁，用晒衣夾夾在繩子上風乾備用。

2.用棉花棒的一頭沾上酸性溶液（食用醋、檸汁）在圖畫紙上作畫。

3.用棉花棒的一頭沾上鹼性溶液（小蘇打水、肥皂水）在同一張圖畫紙上作畫。

發現：圖畫紙上的鴨趾草汁和酸、鹼溶液作用後，會因不同的顏色變化，而呈現一幅美麗的圖畫。

(3) 鄉土活動：(教學活動名稱：尋寶遊戲)

方法：1.由教師帶領，實地了解鴨趾草在地區的分布情形。

2.觀察鴨趾草的外形、顏色等特徵。

3.蒐集有關鴨趾草的資料，了解鴨趾草的特性。

4.經驗分享－小組報告。

發現：藉由觀察了解地區生長的植物，能激起孩子們對家鄉事物的關心。

六、討論：

- 1.鴨趾草和九重葛皆是知屬於偏紅的天然色素，實驗證實鴨趾草是良好的天然指示劑，九重葛則不是，由此可知，色素對酸鹼的反應與其色素顏色無關。
- 2.茼菜汁為什麼加入酸鹼溶液時並無任何變化，但靜置一段時間後，呈上為透明下為深色的反應。
- 3.高溫會破壞天然色素，但是否會影響其對酸鹼的反應及靈敏度，則有待我們深入探討。
- 4.為什麼酸、鹼性溶液的濃度愈高，其顏色變化愈明顯？

七、結論：

- (1) 鴨趾草的天然色素在各滴入酸、鹼性溶液後，都有非常明顯且穩定、規律的顏色變化。所以鴨趾草是可以取代石蕊試紙的天然指示劑。
- (2) 茼菜汁在滴入酸、鹼性溶液後沒有變色，但靜置一至二小時後，試管內的汁液呈現上層為透明，下層為深綠色的顏色變化。很多同學都以為是色素與酸、鹼性溶液作用後產生的顏色變化。其實這是水份與色素分離，色素沉澱的現象。
- (3) 色素濃度的高低不會影響其對酸、鹼的反應。
- (4) 如果將「小小畫家」這個科學遊戲融入人文與藝術中，我想會是一個既有趣又有創意的教學活動
- (5) 因天然色素不易久存，所以最好是要使用的時再萃取。
- (6) 用鴨趾草來製作天然指示劑，不僅取材方便，更能增強學生的學習動機。
- (7) 酸性溶液的濃度愈高，內含的氫離子愈多，和鴨趾草汁的天然色素就能更充分的作用，所以顏色的變化愈明顯。

(8) 鹼性溶液的濃度愈高，內含的氫氧離子愈多，和鴨趾草汁的天然色素就能更充分的作用，所以顏色的變化愈明顯。

- 八、參考書目：
- 1.酸和鹼 自然科教學指引（第十冊） 國立編譯館
 - 2.中華民國第 41 屆中小學科學展覽會 國立臺灣教育館
 - 3.酸和鹼 小牛頓科學百科 牛頓出版社
 - 4.無字天書 <http://nature.clps.tpc.edu.tw/awk>
 - 5.天然指示劑 耿曾筱 <http://sci.ntptc.edu.tw/1001.htm>
 - 6.天然指示劑 <http://www.tmjh.tp.edu.tw/121/207kingdom/funny/exp.htm>
 - 7.中華兒童百科全書 臺灣書店