

教育部113學年度中小學科學教育專案【期末報告大綱】

計畫名稱：校園植物天然色素分析及應用研究

主持人：陳盈秀

E-mail : sparrowc@nhps.hc.edu.tw

共同主持人：邱梅英

執行學校：新竹市香山區內湖國小

一、計畫執行摘要

1.是否為延續性計畫？ 是 否

2.執行重點項目：

- 環境科學教育推廣活動
- 科學課程教材、教法及評量之研究發展
- 科學資賦優異學生教育研究及輔導
- 鄉土性科學教材之研發及推廣
- 學生科學創意活動之辦理及題材研發

3.辦理活動或研習會等名稱：(參加科展「欖仁葉染得住嗎？天然色素的比較與應用」、時序
植染、內湖國小植物染研習)

4.辦理活動或研習會對象：(學生、教師)

5.參加活動或研習會人數：(105人)

6.參加執行計畫人數：3人

7.辦理/執行成效：(以300字以內為原則，若為延續性計畫，請說明與前年度之差異)

辦理與執行成效摘要

本研究與教學計畫成功結合科學探究與藝術創作，透過實驗分析與雙語課程的整合，展現顯著成效。

科學研究成效：

- 系統性分析欖仁葉染色在不同 pH 值、媒染劑與溫度下的染色效果與持久性。
- 應用 HSL 數位色彩分析技術，精準找出酒精萃取與低溫乾燥處理的最佳染色條件。
- 結論指出欖仁葉天然色素具色彩穩定、環保可再生等明顯優勢。

教學實踐成效：

- 在雙語視藝課程中，透過六節課引導學生從植物觀察、染液製備到束口袋創作，展現高度學習動機與創作熱情。
- 學生普遍反應課程新奇有趣，實作過程中學會天然染料製作流程與永續理念。
- 結合雙語教學，使學生能實際運用藝術相關英文詞彙，增進國際視野與語言能力。

綜合影響：

- 成果透過作品展示與師生分享，提升學生的學習成就感與影響力。
- 計畫成果已作為未來校園植物應用與跨領域課程設計的可參考範例，強化環保染色在教育與實務上的推廣。

二、計畫目的

(一) 建立校園植物天然色素圖鑑，對於酸鹼有敏感反應的植物，比較花青素差異和含量做成酸鹼指示劑及含有胡蘿蔔素的植物。

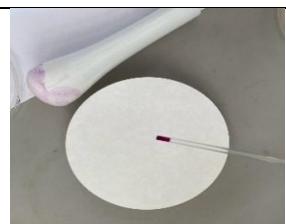
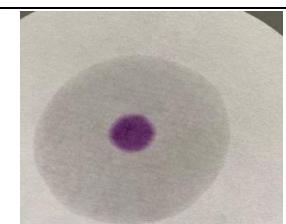
(二) 植物染素材蒐集和保存：藉由校園可蒐集到的植物進行染劑調製，利用植物的根、莖、葉、果實提取色素，尋找可用來顯色的材料以及植物植物染加入添加物為實驗變項，進行相關研究，調製出多元化、多樣化的染料。保存方法良好，不會受限於季節變化。

(三) 染布：校園植物所製成的染料來染布，探究染布過程中酸鹼的加入，助染劑的使用和加熱時間長短會有那些效果的不同，能隨心所欲染出理想的成果，展現本校藝文及科學應用跨領域的融合教學。

三、研究方法

(一) 校園植物有哪些天然色素：

1. 內容：找出校園常見的植物，選擇有顏色的根、葉、花和果實進行實驗研究。
2. 實驗設計：利用濾紙色層分析法，得到該種植物的色素組成；並進行酸鹼測試，辨識有花青素的植物，並加入媒染劑(硫酸鐵)，觀察其顏色變化。

			
1. 紫紅欖仁葉	2. 福木	3. 福木進行酸鹼測試	4. 杜鵑進行酸鹼測試
			
5. 杜鵑花研磨出顏色	6. 用毛細管取色素液點在濾紙中心	7. 濾紙上有1種色素	8. 欖仁葉加入2%硫酸鐵溶液1ml，在鹼性

(二) 探討溫度對欖仁葉色素溶解影響變化

1. 內容：找出不同溫度對欖仁葉色素溶解度，色素濃度與媒染劑(2%明礬)對染布成效的影響。

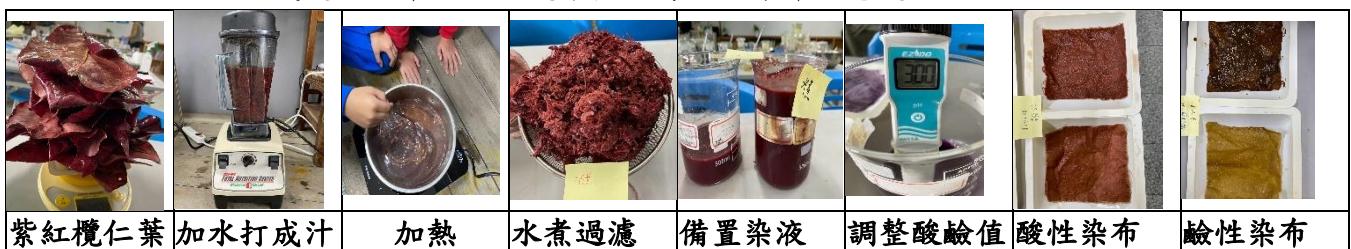
2. 實驗設計：把紫紅欖仁葉碎末浸泡在不同溫度的水中，得到溶解的色素溶液；先測試 pH 值後，再進行染紙和染布，胚布先用媒染劑(明礬)浸泡後，再把染液加入，染布完成後，一半水洗，觀察有和無水洗染布顏色變化。



(三) 酸鹼值對欖仁葉色素顏色變化

1. 內容：找出 pH2~ pH11欖仁葉色素溶液顏色變化，該顏色對染布成效的影響。

2. 實驗設計：把加熱到沸騰過的紫紅欖仁葉溶液，用醋及小蘇打和氫氧化鈉調整設定 pH 值後，進行染紙和染布，胚布用原液和加入媒染劑(明礬)浸泡，染布完成後，一半水洗，觀察無和有水洗染布顏色變化。



(四) 欖仁葉染布顏色變化—媒染劑和酸鹼值對染布結果的變化

1. 內容：不同的酸把欖仁葉色素溶液調整成 pH3，不同的鹼把欖仁葉色素溶液調整成 pH8，並分別加入不同媒染劑，對染布成效的影響。

2. 實驗設計：把加熱到沸騰過的紫紅欖仁葉溶液，分別依序用醋、鹽酸、硼酸和草酸調製成 pH=3後；再分別用碳酸鈣、碳酸鈉、氫氧化鈉和小蘇打調製成 pH=8，進行染紙和染布，胚布用媒染劑先浸泡製備，再加入染液，染布完成後，一半水洗，觀察有無水洗染布顏色變化。

							
pH 計測試	酸鹼染布	草酸 pH3	碳酸鈣染布	鹽酸染布	硫酸鐵媒染	碳酸鈣水洗	硼酸氯化鎂

(五) 櫟仁葉和槭葉用酒精萃取

- 內容：花青素是水溶性，但在酒精中溶解度更高，會更有效地提取葉片內的色素。櫟仁葉和槭葉都有花青素，比較水煮後的染液，對染布成效的影響。
- 實驗設計：把新鮮的櫟仁葉和槭葉，以1:5加入75%酒精放入調理機打碎過濾後，用浸泡過的2%及8%明礬胚布，做染布測試。

(六) 櫟仁葉顏色保存方式

- 內容：櫟仁葉有花青素，特別是在高溫、光照、水分、和氧氣充足的條件下，顏色會逐漸消失，本實驗以水份去除方式對植物色素影響作探討。
- 實驗設計：把紫紅櫟仁葉，分別用低溫烘焙、冰箱冷藏、矽膠覆蓋和走廊陰乾，觀察去除水分速度和色素保有實驗。

						
日曬後櫟仁葉	放在冷藏櫃	冷藏後櫟仁葉	放入矽膠盒	矽膠除去水份	放入低溫烘箱40度	低溫乾燥後

(七) 櫟仁葉染布最佳模式探討

- 內容：用低溫乾燥後的紫紅染仁葉(1:5)加入酒精打成汁液，過濾後分別以原液和把原液調成 pH3(草酸)和 pH8(小蘇打)染劑，觀察其染色成效。
- 實驗設計：用低溫乾燥後的紫紅染仁葉(1:5)加入酒精打成汁液，過濾後分別以原液和把原液調成 pH3(草酸)和 pH8(小蘇打)染劑，加進浸泡過媒染劑胚布，做染布測試。

(八) 校園植物的天然植物色素染布

- 內容：方法一的植物，校園有豐富花青素的蝶豆花，杜鵑山茶花和含有豐富胡蘿蔔素的山黃梔和紅蘿蔔，再加對硫酸鐵反應明顯的綠色櫟仁液和福木製備染液染布。

2. 實驗設計：上述植物以(1:5)加入酒精打成汁液，過濾後分別以原液和把原液調成 pH3(醋酸)和 pH8(小蘇打)染劑，加進浸泡過媒染劑胚布，做染布測試。

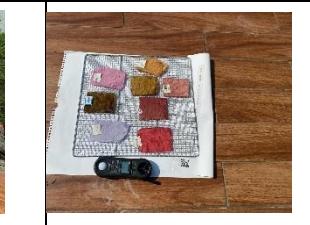
					
山黃梔	橘紅山黃梔	加酒精製染液與媒染劑結合染布		杜鵑	杜鵑染液

(九) 植物天然色素染布的選擇

- 內容：把方法四紫紅欖仁葉溶液用其他棉布當染布，比較染色效果。
- 實驗設計：實驗用的的布是白細布(胚布)，再用白棉布和洋紗布來做染布；把原液調成 pH3(醋酸)、pH3(草酸)、和 pH8(小蘇打)染劑，加進浸泡過媒染劑(硫酸銅)棉布，做染布測試。

(十) 植物天然色素染布紫外光測試

- 內容：方法四紫紅欖仁葉溶液置備的酸鹼染液染成的染布，並和其他植物色素染成的布用紫外燈和太陽光照射，觀察研染布褪色。

				
紫外燈管(F8T5 / BLBCE 照射染布	照射24時	放置學校司令台	光照計測太陽光	

- 實驗設計：酸鹼染液染成的染布，用紫外燈照射1天，再用日曬，觀察其褪色

(十一) 植物天然色素的應用

- 內容：低溫烘培乾燥後欖仁葉用料理機打成粉末，製成染料。染色效果佳的染液製成酒精噴劑，實驗中製備的染布，編製成校園植物染布圖鑑。欖仁葉打碎後易分解，做葉子堆肥。
- 實驗設計：把清洗乾燥後的紫紅欖仁葉，用料理機打成粉末，放置夾鏈袋保存。新鮮或乾燥後的紫紅欖仁葉與酒精用料理機打成汁液，用濾紙過濾，製成染料噴劑，搭配設計塑膠圖案，可隨時噴製成藝術成品。實驗中完成的染布編製成實體樣本，搭配製作說明，編製校園植物染圖鑑。

四、研究成果

(一) 校園植物有哪些天然色素，如下表一

植物名 檢測	欖仁 紫紅	欖仁 葉綠	欖仁 果	麵包 樹葉	榕樹 葉	福木 葉	槭葉 綠	槭葉 紅	蝶豆 花	山茶 花	杜鵑 花	山黃 梔
溶液色	紫紅	綠	綠	綠	綠	綠	綠	紅	藍紫	紅	桃紅	黃
濾紙層 析顏色												
顏色	紫紅	黃綠	黃綠	綠褐	綠褐	黃綠	黃綠	紅褐	紫藍	黃褐	紫紅	鮮黃
滴入 醋酸	變更 紅	不變	不變	不變	不變	不變	不變	變更 紅	紫紅	桃紅	桃紅	不變
滴入 鹼液	褐	墨綠	墨綠	黃綠	綠	深黃 綠	淡褐	墨綠	綠	淡褐	綠	暗黃
硫酸鐵 溶液	深藍	深藍	深藍	褐	褐	褐	深藍	深藍	褐	深藍	深藍	不變
備註	花青	含有葉黃素、葉綠素					含有花青素					胡蘿蔔

(二) 探討溫度對欖仁葉色素溶解影響變化，如下表二

檢測項目		20°C	40°C	60°C	80°C	100°C	100°C
PH 值		4.36	4.34	4.33	4.34	4.30	4.26
原 液 染	染布						
	HSL	25, 24%, 43%	19, 24%, 39%	14, 25%, 35%	8, 26%, 38%	358, 32%, 29%	359, 30%, 31%
加 2% 明 礬	染布						
	HSL	33, 25%, 35%	21, 23%, 40%	31, 32%, 36%	30, 24%, 33%	16, 26%, 32%	15, 37%, 30%

(三) 酸鹼值對欖仁葉色素顏色變化，如下表三

PH 值 檢測項目	pH2	pH3	pH 4.48	pH5	pH6	pH7	pH8	pH9	pH10	pH11
原溶液 顏色										
HSL	352, 89, , 18	5, 31, 38	4, 27, 39	352, 59, , 22	24, 79, 14	24, 62, 16	37, 37, 32	35, 51, 30	32, 81, 19	29, 94, 16

胚布 染成顏色										
HSL	351, 68, 30	6, 37, 32	351, 50, 28	355, 59, 21	24, 79, 14	31, 56, 29	29, 69, 20	33, 51, 34	39, 35, 35	31, 67, 31
水洗胚布 染成顏色										
HSL	352, 52, 36	360, 23, 43	17, 35, 31	357, 30, 33	32, 61, 17	36, 38, 33	43, 30, 34	33, 29, 37	39, 35, 35	38, 31, 42
備註	加草酸	醋酸	原液	小蘇打	小蘇打	小蘇打	小蘇打	小蘇打	氫氧化鈉	

(四) 櫟仁葉染布顏色變化—助染劑和酸鹼值對染色結果的變化，如下表四

實驗項目 植物名稱	染 液 顏 色	染布未浸 泡助染劑		染布浸泡 2%硫酸銅		染布浸泡 2%明礬		染布浸泡 2%氯化鎂		染布浸泡 2%硫酸鐵	
		染成 顏色	水洗 顏色	染成 顏色	水洗 顏色	染成 顏色	水洗 顏色	染成 顏色	水洗 顏色	染成 顏色	水洗 顏色
櫟 仁 葉 酸 性 染 液	pH4.15 原										
	HSL	4, 27, 39	354, 69, 18	354, 39, 27	18, 50, 22	354, 39, 27	22, 41, 33	7, 45, 23	22, 43, 32	25, 34, 31	346, 27, 2
	pH=3 草酸										
	HSL	336, 39, 35	351, 64, 30	355, 35, 43	17, 42, 35	18, 33, 37	359, 47, 31	16, 32, 41	354, 34, 37	354, 33, 43	10, 53, 3
	pH=3 醋酸										
	HSL	6, 41, 28	8, 52, 22	1, 28, 34	11, 68, 18	12, 35, 34	14, 59, 27	19, 31, 43	355, 60, 23	354, 60, 23	247, 29, 0
	pH=3 硼酸										
	HSL	0, 42, 31	359, 51, 27	13, 44, 28	1, 54, 21	4, 17, 53	3, 39, 39	9, 29, 40	1, 47, 29	358, 33, 37	326, 19, 6
	pH=3 鹽酸										
	HSL	353, 32, 38	353, 72, 23	357, 25, 44	5, 55, 22	7, 35, 33	8, 49, 32	14, 33, 38	353, 74, 22	352, 49, 30	356, 66, 3
櫟 仁 樹 鹼 性	pH=8 碳酸鈣										
	HSL	36, 30, 39	36, 32, 37	37, 31, 39	40, 51, 23	42, 59, 23	42, 25, 41	43, 29, 44	46, 41, 30	42, 49, 28	3, 42, 3
	pH=8 碳酸鈉										

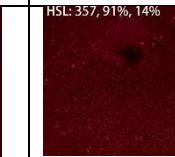
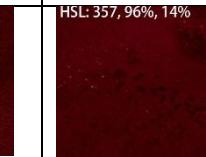
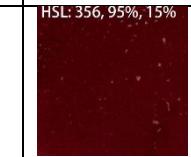
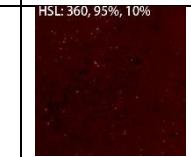
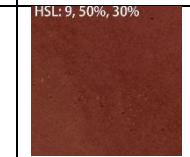
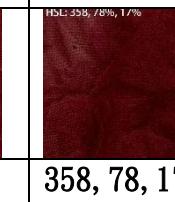
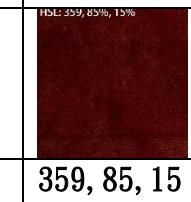
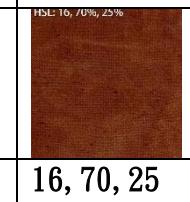
染液	HSL 38, 39 , 33	22, 73 , 13	36, 23 , 43	33, 58 , 15	54, 58 , 14	33, 56 , 25	33, 26 , 42	25, 70 , 15	41, 41 , 38	354, 2 7, 0	15, 25 , 14
pH=8 氢氧化鈉											
HSL	37, 43 , 32	34, 68 , 15	38, 30 , 39	34, 55 , 15	63, 40 , 21	30, 37 , 22	39, 26 , 36	26, 87 , 18	38, 34 , 42	9, 80, 8	30, 26 , 27
pH=8 小蘇打											
HSL	35, 60 , 27	21, 80 , 13	15, 27 , 37	26, 75 , 12	11, 36 , 7	25, 81 , 15	42, 33 , 39	35, 68 , 22	41, 39 , 38	340, 1 7, 2	23, 31 , 16

(五) 櫻仁葉和槭葉用酒精萃取，如下表五

植物名稱 檢測項目	A 櫻仁葉 紫	B 櫻仁葉 綠紫	C 櫻仁葉 綠	D 櫻仁葉 紅	E 槲葉 紅	F 槲葉 綠
原溶液 顏色						
PH 值	4.82	4.74	5.03	4.55	5.40	5.56
原液染	染成 顏色					
	HSL	20, 29, 38	36, 29, 36	44, 41, 37	2, 40, 34	22, 26, 39
	水洗 顏色					
	HSL	21, 26, 37	36, 24, 40	47, 44, 35	18, 33, 35	23, 20, 41
染布浸泡過 2%明礬	染成 顏色					
	HSL	17, 69, 24	30, 48, 33	47, 42, 37	15, 50, 32	17, 24, 33
	水洗 顏色					
	HSL	24, 42, 29	38, 40, 32	44, 25, 41	26, 36, 30	19, 14, 33
染布浸泡	染成 顏色					
	HSL	16, 56, 28	29, 47, 31	47, 38, 39	11, 55, 33	13, 32, 31
	HSL					33, 26, 38

過 8% 明 礬	水洗 顏色	 HSL: 27, 41%, 29%	 HSL: 38, 37%, 34%	 HSL: 46, 41%, 36%	 HSL: 18, 15%, 38%	 HSL: 12, 22%, 42%	 HSL: 38, 22%, 38%
	HSL	27, 41, 29	38, 37, 34	46, 41, 36	18, 15, 38	12, 22, 42	38, 22, 38

(六)欖仁葉顏色保存方式，如下表六

保存方式 項目	低溫烘焙 水分去除61.8%	冰箱冷藏 水分去除60.18%	矽膠覆蓋 水分去除56.4%	走廊陰乾 水分去除55.13%	日曬 水分去除61.23%	無處理 褪色葉
pH 值	4.48	4.17	4.20	4.32	4.37	4.55
濾紙顏色	 HSL: 359, 97%, 12%	 HSL: 357, 91%, 14%	 HSL: 357, 96%, 14%	 HSL: 356, 95%, 15%	 HSL: 360, 95%, 10%	 HSL: 9, 50%, 30%
pH 值	359, 97, 12	357, 91, 14	357, 96, 14	356, 95, 15	360, 95, 10	9, 50, 30
染布 顏色	 HSL: 359, 77%, 18%	 HSL: 358, 78%, 17%	 HSL: 359, 54%, 25%	 HSL: 359, 85%, 15%	 HSL: 356, 79%, 18%	 HSL: 16, 70%, 25%
HSL	359, 77, 14	358, 78, 17	359, 54, 15	359, 85, 15	356, 79, 18	16, 70, 25
染布 水洗顏色	 HSL: 24, 34%, 34%	 HSL: 16, 31%, 35%	 HSL: 22, 29%, 36%	 HSL: 19, 32%, 34%	 HSL: 18, 28%, 36%	 HSL: 15, 33%, 40%
HSL	24, 34, 33	16, 31, 35	22, 29, 36	19, 32, 34	18, 28, 36	35, 33, 40
備註	原葉紫色 水分去除 8時	原葉紫色 有褪色 5天	原葉紫色 水分去除 12時	原葉紫色 有褪色 7天	原葉紫色 有褪色 16時	紫色褪成 黃色

(七) 檬仁葉染布最佳模式探討，如下表七

實驗項目 植物名稱		染液 顏色 (濾 紙)	染布未浸泡 助染劑		染布浸泡 2%硫酸銅		染布浸泡 8%明礬		染布浸泡 2%氯化鎂		染布浸泡 2%硫酸鐵	
			染成 顏色	水洗 顏色	染成 顏色	水洗 顏色	染成 顏色	水洗 顏色	染成 顏色	水洗 顏色	染成 顏色	水洗 顏色
檉 仁 紫 紅 葉 染 液	pH3 加醋											
	HSL	349, 67 , 26	349, 70, 23	346, 32 , 25	357, 66 , 19	5, 27, 26	0, 57, 26	4, 31, 29	349, 52 , 29	346, 36 , 34	266, 37 , 2	267, 17 , 1
	pH3 草酸											
	HSL	347, 42 , 33	354, 50, 33	1, 29, 38	354, 92 , 18	355, 58 , 19	354, 52 , 28	7, 35, 32	354, 53 , 30	349, 78 , 23	272, 37 , 2	244, 15 , 3
	pH4. 65 原											
	HSL	20, 29, 38	21, 26 , 37	5, 32, 33	356, 77 , 18	5, 34 , 19	359, 96 , 15	358, 48 , 23	355, 87 , 16	349, 54 , 23	255, 44 , 2	245, 53 , 1
	pH=8 蘇打											
	HSL	34, 66, 26	33, 64 , 19	39, 49, 29	35, 63, 8	146, 11 , 15	63, 18, 27	48, 19, 27	25, 78, 10	39, 37, 31	323, 14 , 0	28, 7, 21
檉 仁 紫 紅 葉 乾 染 液 酒 精	pH=3 草酸											
	HSL	347, 36 , 34	353, 43, 32	3, 26, 39	358, 95 , 11	3, 26, 39	354, 49 , 25	6, 27, 4 0	358, 92 , 17	356, 70 , 22	257, 5, 11	227, 4, 13
	pH4. 2 1原											
	HSL	15, 34, 32	8, 40, 24	23, 32, 32	7, 63, 1 8	18, 37, 25	13, 50, 25	13, 52, 26	14, 36, 27	20, 27, 33	58, 4, 8	42, 6, 1
	pH=8 蘇打											
	HSL	30, 45 , 27	32, 59 , 22	25, 42 , 32	24, 59 , 17	44, 43 , 24	31, 52 , 23	40, 46 , 32	34, 55 , 23	38, 45 , 32	27, 25 , 25	12, 21 , 14

(八) 校園植物的天然植物色素染布，結果如表八.1、八.2、八.3。

校園植物的天然植物色素染布，表八.1

實驗項目 植物名稱	染液 顏色 (濾紙)	染布未浸泡 助染劑		染布浸泡 2%硫酸銅		染布浸泡 8%明礬		染布浸泡 2%氯化鎂		染布浸泡 2%硫酸鐵	
		染成 顏色	水洗 顏色	染成 顏色	水洗 顏色	染成 顏色	水洗 顏色	染成 顏色	水洗 顏色	染成 顏色	水洗 顏色
蝶豆花染液	pH=3 加醋										
	HSL 235, 23 , 41	244, 21 , 38	239, 16 , 42	337, 19 , 37	311, 7 , 38	252, 17 , 37	332, 25 , 39	272, 12 , 41	274, 12 , 39	11, 13, 39	247, 10, 40
	pH4. 89 原										
	HSL 239, 25, 33	245, 23, 32	247, 6, 41	331, 25, 32	296, 13, 32	342, 42, 39	342, 36, 40	251, 11, 41	259, 5, 44	36, 56, 18	12, 9, 36
	pH=8 蘇打										
	HSL 72, 4, 39	48, 5, 48	66, 6, 41	92, 12 , 32	123, 9 , 33	340, 48, 35	343, 32, 44	67, 4, 45	41, 6, 55	36, 50 , 29	34, 57 , 30
杜鵑花	pH4. 6 原										
	HSL 307, 56 , 26	311, 57 , 25	311, 14, 38	322, 54 , 26	312, 2, 33	331, 55 , 30	323, 16 , 41	317, 58 , 28	306, 13 , 40	315, 55 , 20	282, 13, 22
茶花	pH4. 26 原										
	HSL 28, 26 , 44	23, 84 , 21	27, 80 , 21	24, 74 , 22	32, 57 , 20	344, 86, 17	303, 32, 19	22, 75 , 24	31, 62 , 24	273, 38, 8	258, 14, 10

校園植物的天然植物色素染布，表八.2

實驗項目 植物名稱	製備 染液 顏色 (濾紙)	染布未浸泡 助染劑		染布浸泡 2%硫酸銅		染布浸泡 8%明礬		染布浸泡 2%氯化鎂		染布浸泡 2%硫酸鐵	
		染成 顏色	水洗 顏色								
山黃梔染液水	pH=3 加醋										
	HSL 32, 93 , 33	38, 87 , 28	39, 85 , 33	39, 85 , 31	38, 83 , 33	38, 89 , 30	39, 84 , 33	37, 86 , 33	38, 84 , 34	41, 82 , 23	41, 82 , 26
	pH3. 96 原										
	HSL 37, 91 , 33	31, 92 , 34	31, 89 , 35	41, 83 , 26	38, 85 , 32	32, 90 , 30	36, 87 , 31	31, 92 , 35	36, 85 , 36	41, 82 , 26	42, 79 , 25

	pH=8 蘇打	HSL: 43, 89%; 32%	HSL: 43, 89%; 32%	HSL: 43, 89%; 32%	HSL: 43, 89%; 29%	HSL: 43, 89%; 29%	HSL: 43, 89%; 31%	HSL: 43, 89%; 32%	HSL: 43, 89%; 32%	HSL: 43, 89%; 27%	HSL: 43, 89%; 27%	
		43, 89 , 32	40, 82 , 31	41, 84 , 32	44, 83 , 23	43, 84 , 29	36, 87 , 33	37, 86 , 32	39, 83 , 27	42, 75 , 36	37, 81 , 25	38, 78 , 29
酒精	pH=原											
	HSL	36, 90 , 35	36, 84 , 36	23, 94 , 30	33, 91 , 29	35, 88 , 31	35, 89 , 30	34, 87 , 32	30, 88 , 34	34, 86 , 36	33, 87 , 29	36, 86 , 29
紅 羅 薔 染 液	pH=3 加醋			—		—		—		—		—
	HSL	20, 10 , 59	23, 22 , 55	—	46, 9, 54	—	22, 25 , 57	—	32, 13 , 55	—	32, 13 , 55	—
	pH6. 3 原			—		—		—		—		—
	HSL	24, 46 , 44	24, 58 , 38	—	54, 7, 48	—	23, 38 , 46	—	25, 23 , 49	—	37, 15 , 46	—
	pH8 蘇打			—		—		—		—		—
	HSL	34, 16 , 60	24, 29 , 46	—	40, 14 , 46	—	24, 32 , 49	—	24, 24 , 53	—	33, 33 , 40	—

校園植物的天然植物色素染布，表八.3

實驗項目	製備染液	染布未浸泡		染布浸泡		染布浸泡		染布浸泡		染布浸泡		
		助染劑	顏色 (濾紙)	2%硫酸銅	8%明礬	2%氯化鎂	2%硫酸鐵	染成 顏色	水洗 顏色	染成 顏色	水洗 顏色	
植物名稱 欖仁綠葉染液	pH=3 加醋											
	HSL	34, 19, 47	33, 26 , 41	28, 16, 50	42, 36, 33	40, 28, 39	43, 38, 41	45, 36, 43	36, 28, 39	29, 14, 47	221, 18 , 8	228, 12 , 8
	pH=4. 98 原											
	HSL	39, 42, 35	41, 39 , 35	42, 30, 43	44, 61, 20	47, 52, 26	43, 60, 29	46, 57, 29	39, 48, 32	42, 37, 38	218, 28 , 3	226, 16 , 7
	pH=8 小蘇打											
	HSL	22, 88, 19	40, 60 , 27	40, 26, 44	39, 63, 25	42, 60, 26	42, 69, 25	43, 54, 31	30, 83, 19	41, 32, 41	28, 7, 3 4	26, 22, 19

福 木 染 液	pH=3加醋	HSL: 52, 25%; 41%	HSL: 49, 31%; 60%	HSL: 50, 24%; 40%	HSL: 71, 17%; 32%	HSL: 54, 17%; 51%	HSL: 74, 20%; 40%	HSL: 50, 16%; 30%	HSL: 54, 17%; 50%	HSL: 31, 14%; 14%	HSL: 51, 12%; 27%	
	HSL	52, 25, 41	49, 31, 36	49, 20, 48	73, 39, 30	48, 17, 53	54, 46, 31	54, 25, 48	50, 36, 34	48, 17, 53	31, 54, 14	35, 32, 25
	pH=5.54原	HSL: 51, 47%; 30%	HSL: 52, 44%; 20%	HSL: 51, 34%; 30%	HSL: 52, 47%; 30%	HSL: 52, 40%; 21%	HSL: 52, 54%; 20%	HSL: 52, 47%; 20%	HSL: 51, 40%; 20%	HSL: 51, 47%; 6%	HSL: 51, 41%; 10%	
	HSL	51, 47, 27	52, 45, 30	53, 54, 24	77, 40, 30	68, 66, 23	53, 56, 28	52, 51, 39	57, 47, 25	56, 30, 36	15, 65, 6	34, 41, 18
	pH=8小蘇打	HSL: 47, 65%; 30%	HSL: 49, 44%; 21%	HSL: 51, 34%; 30%	HSL: 52, 44%; 18%	HSL: 52, 31%; 30%	HSL: 51, 47%; 25%	HSL: 52, 74%; 32%	HSL: 51, 41%; 4%	HSL: 51, 47%; 2%	HSL: 51, 46%; 25%	
	HSL	47, 65, 30	49, 44, 21	55, 35, 34	52, 84, 18	57, 51, 30	51, 87, 25	52, 74, 32	53, 31, 41	53, 27, 45	13, 50, 3	38, 36, 22

(九)植物天然色素染布材質的選擇對染色的結果，如表九

實驗項目 植物名稱	白細布(胚布厚:(0.25mm)		白棉布:厚0.20mm		洋紗布:厚0.15mm		
	染成顏色	水洗顏色	染成顏色	水洗顏色	染成顏色	水洗顏色	
欖 仁 葉 紫 紅 染 液	pH=3 草酸	HSL: 355, 82%; 21%	HSL: 352, 55%; 28%	HSL: 360, 54%; 27%	HSL: 3, 27%; 41%	HSL: 30, 17%; 30%	HSL: 4, 31%; 42%
	HSL	355, 82, 21	352, 55, 28	360, 54, 27	3, 27, 41	351, 57, 39	4, 31, 42
	pH=3 醋酸	HSL: 8, 52%; 22%	HSL: 1, 28%; 34%	HSL: 360, 54%; 27%	HSL: 3, 27%; 41%	HSL: 9, 49%; 28%	HSL: 3, 31%; 40%
	HSL	8, 52, 22	1, 28, 34	360, 54, 27	3, 27, 41	9, 49, 28	3, 31, 40
	pH=8 小蘇打	HSL: 21, 80%; 13%	HSL: 15, 27%; 37%	HSL: 33, 75%; 20%	HSL: 43, 46%; 33%	HSL: 32, 83%; 23%	HSL: 41, 29%; 45%
	HSL	21, 80, 13	15, 27, 37	33, 75, 20	43, 46, 33	32, 83, 23	41, 25, 45

(十)欖仁葉染布顏色變化-對紫外光反應，如表十

實驗項目 植物名稱	原染布 pH=4.48	草酸酒 精 pH=3	醋酸 pH=3	碳酸鈉 pH=8	小蘇打 pH=8	蝶豆花 pH=	杜鵑 pH=	山茶花 pH=
pH原	HSL: 357, 79%; 16%	HSL: 353, 83%; 23%	HSL: 353, 52%; 23%	HSL: 30, 65%; 10%	HSL: 23, 73%; 10%	HSL: 252, 15%; 40%	HSL: 310, 42%; 35%	HSL: 23, 84%; 21%
HSL	357, 78, 16	353, 83, 23	353, 52, 23	30, 65, 10	23, 73, 10	252, 15, 40	307, 56, 26	23, 84, 21
24時紫外 光燈	HSL: 1, 62%; 18%	HSL: 355, 80%; 21%	HSL: 6, 36%; 28%	HSL: 20, 73%; 9%	HSL: 31, 74%; 18%	HSL: 252, 9%; 41%	HSL: 335, 26%; 35%	HSL: 29, 77%; 21%
HSL	1, 62, 18	355, 83, 21	6, 36, 28	20, 73, 9	31, 74, 18	252, 9, 41	335, 26, 35	29, 77, 21

日曬(8時)	HSL: 5, 72%, 17%	HSL: 0, 74%, 22%	HSL: 15, 45%, 28%	HSL: 25, 70%, 12%	HSL: 34, 72%, 20%	HSL: 353, 4%, 51%	HSL: 0, 24%, 39%	HSL: 29, 78%, 22%
HSL	5, 72, 17	0, 74, 22	15, 45, 28	20, 70, 12	34, 72, 20	353, 4, 51	0, 24, 39	29, 78, 22

(十一) 植物天然色素的應用

1. 製成桌巾，放至本校微型圖書館鋪放在會議桌上，襯托展示的書籍更有價值。
2. 製作本校植物染布圖鑑，收錄了388 片實物樣本，確實提供欲製染布的方便性。
3. 製成的染料噴劑，已變成校學藝術課的教材，在布包和布巾做出美麗的圖案。
4. 在秋冬每天掃不完的欖仁葉已化身成校園至寶，研磨成的欖仁葉粉末可變成紅色、褐色、黃色、墨綠、藍染料。

			
製成的染料噴劑	布巾做出美麗的圖案	背包圖案	暗紅色欖仁葉粉末
			
欖仁葉有機肥	欖仁葉有機肥埋進花圃	在微型圖書館會議桌上鋪上染布展示書籍	

(十二) 「時序植染」雙語視藝課程教學紀錄

1. 課程名稱：雙語視藝課—時序植染
2. 課程節數：共6節課
3. 授課對象：六年級學生
4. 課程設計：梁雯媛、陳盈秀
5. 授課教師：梁雯媛
6. 課程設計理念：

本課程以校園植物染為主題，運用科展發現之校園植物染染液創作，藉由觀察、實驗、手作與創意設計，讓學生了解自然資源的可用性與永續利用的價值。課程融合自然、視藝、環境永續等多元領域，進行雙語教學。

7. 課程目標：

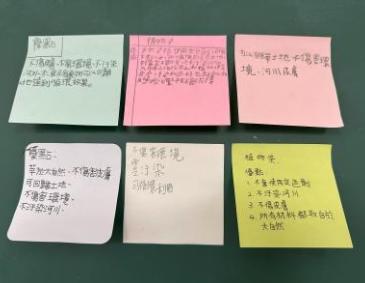
- 認識植物染的來源與製作過程
- 探討永續發展與自然資源應用
- 培養藝術設計與實作能力
- 學會藝術相關英語詞彙與句型
- 運用模板設計與噴染技巧，完成創意束口袋作品

8. 教學資源：

- 校園植物資料、多文本閱讀資料
 - 植物染液、媒染劑、pH 檢測試紙、模板、束口袋帆布包

教學實施

第1節：多文本閱讀，探討「植物染」與「永續」與的連結。

	
小組多文本閱讀討論	討論文章植物染優點
	
Meet 視訊兩班學生共同討論	討論植物染與永續的連結

第2節：認識植物染液製作過程，觀察顏色變化。

	
介紹學校植物製作植物染液	學生觀察染液顏色

第3~4節：製作染液色票：學生刷染顏料於色票上，觀察植物原有色與染液顏色差異。接著提供媒染劑，學生觀察使用媒染劑改變顏色後，再以ph試紙觀察酸鹼性變化。

																					
學生觀察染液於紙上的顏色	測試染液ph值																				
	 <p>植物染 Plant dye (Bilingual Art) Class: 5A Number: 23 Name: <input type="text"/></p> <table border="1"> <tr> <td>明礬</td> <td>杜鵑花</td> <td>木棗仁</td> <td>福木</td> <td>山黃施</td> </tr> <tr> <td>PH3</td> <td>PH5</td> <td>PH5</td> <td>PH6</td> <td>PH4</td> </tr> <tr> <td>明礬</td> <td>杜鵑花</td> <td>木棗仁</td> <td>福木</td> <td>山黃施</td> </tr> <tr> <td>全部</td> <td>不土+明</td> <td>仁+明</td> <td>福+山</td> <td>山+明</td> </tr> </table>	明礬	杜鵑花	木棗仁	福木	山黃施	PH3	PH5	PH5	PH6	PH4	明礬	杜鵑花	木棗仁	福木	山黃施	全部	不土+明	仁+明	福+山	山+明
明礬	杜鵑花	木棗仁	福木	山黃施																	
PH3	PH5	PH5	PH6	PH4																	
明礬	杜鵑花	木棗仁	福木	山黃施																	
全部	不土+明	仁+明	福+山	山+明																	
學生可自由嘗試不同搭配	搭配學習單製作色票																				

第5~6節：噴染教學與設計排版：教學使用模板排版，操作噴染，完成束口袋設計。

	
雙語視藝公開教學-教師步驟示範	學生操作噴染束口袋
	 <p>舉辦美展展示學生作品(畢業生美展)</p>
學生作品	

	
六年級生向學弟妹介紹植物染 (畢業生美展)	六年級生於校內介紹科展內容 (畢業生美展)

學生回饋：

在六節課的雙語視藝課中，多數學生表現出高度參與與正向回饋。學生不僅學習到植物染的知識與操作技巧，亦展現出對自然永續與創作表現的關注與喜愛。

- 學生普遍認為植物染課程十分新奇又有趣，特別是看到染液顏色變化與實際噴染效果時感到驚奇與成就感。
- 學生1：「我覺得最好玩的藝術課程是用天然的植物製成的染料來染帆布袋，…植物染的染液比化學染液還要環保，可以保護環境。」
- 學生2：「很開心可以做出來很好看，希望老師可以多一些這樣的課程…我最喜歡的作品就是做出不一樣風格的扇子，每一個人的作品都是不一樣的。」
- 學生3：「噴染的時候很有趣，因為當把很多染液噴在一起，就會得到很有趣的顏色。」
- 學生4：「很有趣，可以學到這些染料是用什麼葉子做的。」
- 學生5：「每個人都樂在其中，做出來的作品也會有成就感，也可以在上面相互簽名，就算分離了，也有個紀念。」
- 學生6：「成功噴染好看的圖案感到有趣，好玩。」

(十三) 內湖國小植物染研習，探索自然藝術之美

內湖國小5／28舉辦了一場別開生面的藝術與自然領域跨域教師研習，由梁雯媛主任帶領，校長陳麗雲也親臨現場支持。此次研習主題聚焦於利用校園常見的植物，如欖仁樹葉、山梔黃、蝶豆花、福木等汁液進行植物染，讓參與教師們親身體驗從大自然中萃取色彩的奧秘。

研習過程中，梁雯媛老師深入淺出地講解植物染的原理與技巧，老師們則動手實作，植物汁液與酸鹼不同溶液混合時，又呈現出不同的顏色，梁老師一步步引導老師從染色、混色和固色，細心完成獨一無二的植物染作品。此次研習不僅提升了教師們的藝術創作能力，更將環境教育融入課程，鼓勵教師們未來能將這項充滿自然與藝術的體

驗帶入課堂，引導學生們認識植物的多元應用，培養對環境的愛護與美感素養。



五、 討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

（一）染液穩定性問題與處理方式

欖仁葉中的花青素對酸鹼變化與光照極為敏感，初期染液在常溫下迅速變色或失效。後續透過低溫烘焙與冷藏保存技術，有效延長染液保存時間並穩定顏色，確保教學與研究品質。

（二）學生操作技能與時間控制挑戰

小學生進行媒染與染布實作時，常因步驟複雜而產生操作混亂。教師藉由將流程簡化、分組輪流進行並使用流程圖輔助教學，大幅提升學生操作效率與學習成果。

（三）色彩評估主觀性與科學性整合問題

傳統以目視觀察染色成果具主觀性，難以準確記錄色差。透過導入 Photoshop 的 HSL 色彩數據分析與自動標註技術，強化研究客觀性

並建立標準化色彩評估流程。

(四)跨學科整合教材資源有限

由於學校現成資源不足，教學團隊主動開發學習單、雙語簡報與教學範本，並運用校園植物與再生材料製作染液與染布工具，有效降低資源門檻，實踐跨領域整合教學。

(五)染色成果推廣與延伸應用不足

學生創作雖富教育價值，但成果多限於校內展出。建議未來可將染布樣本數位化編輯為色彩圖鑑，或舉辦社區植物染工作坊，拓展學習成果的外部影響力與應用價值。

(六)天然染色成效與商業染料差距

學生對天然染料不如市售染料鮮明與持久的疑慮，可能影響其學習興趣。透過加入媒染劑、優化染色流程並輔以環保永續觀念引導，讓學生理解天然染料的價值與意義。