

中華民國第 60 屆中小學科學展覽會 作品說明書

國小組 生活與應用科學(二)科

佳作

082913

樹葉現形記

學校名稱：宜蘭縣員山鄉七賢國民小學

作者：	指導老師：
小五 劉奕廷	黃瓊瑤
小五 馬虹印	王元璋
小六 王菟璵	
小六 李星儀	
小六 陳于柔	
小六 吳書楷	

關鍵詞：生態移印、植物染、鞣酸

摘要

生態移印染是將植物經由加壓與高溫，將植物的丹寧色素染印在織品的做法，所用的植物葉片需求量低，無毒且量多的植物都可以用於移印染。

媒染劑可使移印染的顏色產生變化，移印染的顏色來自植物的鞣酸色素，只要鞣酸含量高，除去革質葉植物與肉質葉植物都是移印染的優良素材，而鞣酸成分是能檢驗的，我們用氯化鐵滴入植物汁液檢測，轉為藍黑色則代表鞣酸含量高。移印前可以先測試鞣酸含量以避免浪費資源。

移印染後的作品可用來製作多樣手作產品，近年來有許多社區都致力於運用在地植物進行天然染色與文創商品研發，生態移印不脫離植物染的範疇，但運用上更簡便，植物葉片的需求量也不多，若能以在地的植物進行移印染則是植物帶來珍貴的資源。

壹、研究動機

植物染是學校的特色課程之一，我們學會將校園植物染出各種顏色織品並製作出各種植物染的成品。為了更加了解植物染文化，老師帶領我們到文創園區參觀織品染織展覽，展覽中出現幾幅栩栩如生的各式葉子染在織品上的作品，我們原先以為是敲拓印染，經過解說才知道，直接把植物花葉染印在織品上的技法叫做 **eco-print** 生態移印染。葉是樹的名片，不同的植物有不同的葉形、葉緣、葉脈、葉質。美麗的葉片往往會令人想要收藏，能把葉片移印到織品上的技術，更是讓我們覺得很神奇，因此著手進行這場葉子與織品的邂逅之旅。

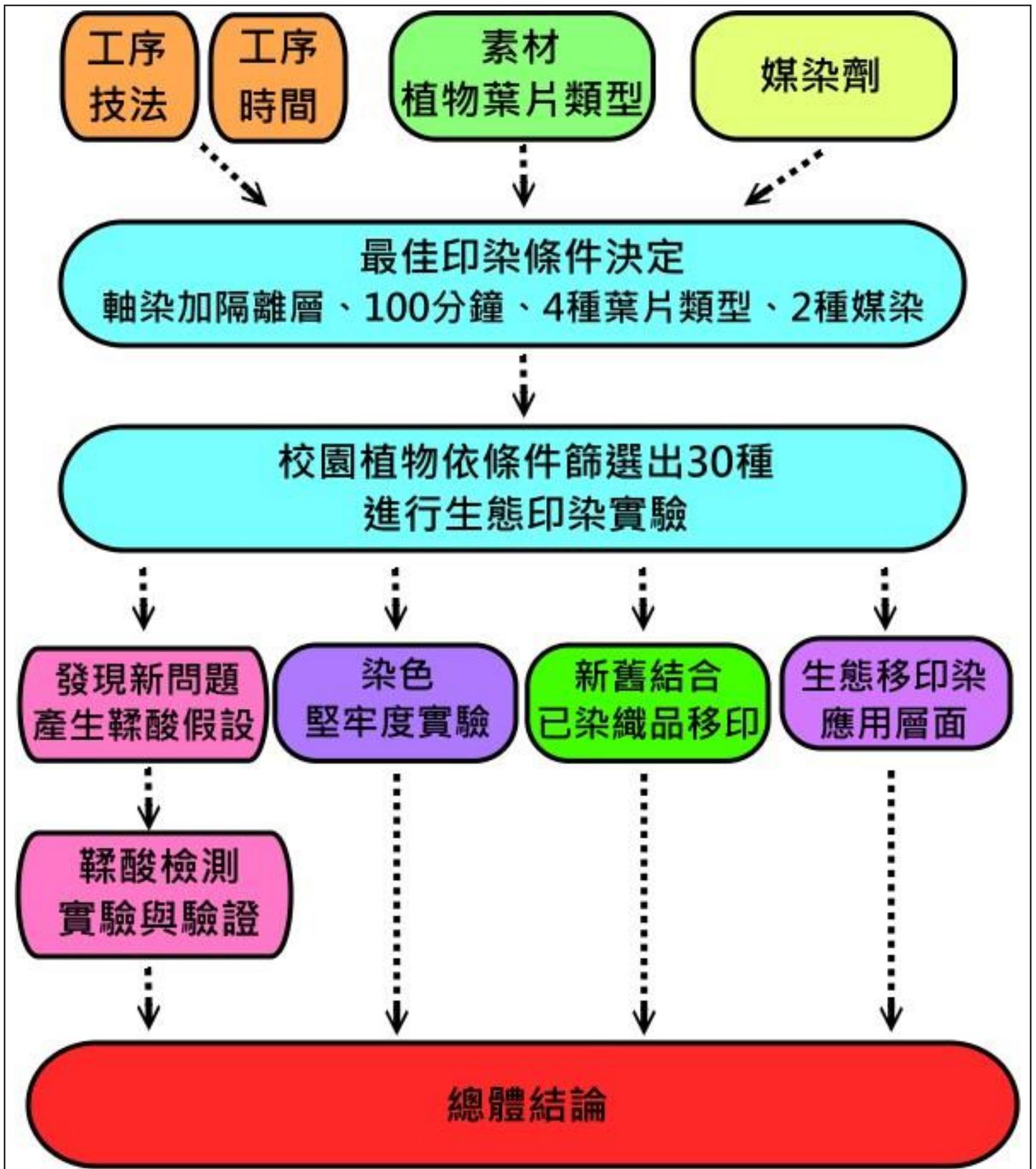
貳、研究目的

- 一、生態移印染的操作流程之探討
 - 〈一〉移印染操作方式之探討
 - 〈二〉移印染適合蒸煮時間探討
- 二、移印染適合植物素材類型之探討
- 三、不同媒染劑對移印染的影響探討
 - 〈一〉棉布加入不同媒染劑實作探討
 - 〈二〉葉子加入不同媒染劑實作探討
- 四、校園植物運用於移印染成果之探討
- 五、樹葉鞣酸對移印染影響之探討
- 六、先染色再移印成果之探討
- 七、移印染染色堅牢度探討
- 八、生態移印染之運用

參、研究設備及器材

- 一、植物採集：高枝剪、修枝剪、小剪刀
- 二、鞣酸檢測工具：氯化鐵、燒杯、量筒、果汁機、試管、滴管、試管架
- 三、移印染染工具：棉布、絲布、羊毛布、絲毛圍巾、鋼鍋、蒸鍋、瓦斯爐、過濾網、撈勺、磅秤、果汁機、衣夾、棉繩、木棍、保鮮膜、洗衣粉、氫氧化鈉、冰醋酸、量筒、燒杯、熨斗
- 四、媒染劑：明礬、自製鐵水、醋、醋酸銅
- 五、採樣及記錄工具：試管、數位相機、記錄本

肆、研究流程與步驟



伍、研究成果與討論

一、生態移印染的操作流程之探討

〈一〉移印染操作方式

Eco-print 生態移印是一種將植物花葉經由加壓與加溫，直接將植物花葉枝條上的色素，形態染印在織品上的染色法，經由移印染可將植物形態栩栩如生的表現在織品纖維上。高溫方面我們採用蒸鍋來蒸煮，加壓我們經由五種實驗設計，以確認適合加壓方法。

1. 實驗步驟

- 〈1〉採摘芭樂葉洗淨備用
- 〈2〉去漿後之棉布泡水後脫水擰乾保持布的濕潤
- 〈3〉將芭樂葉片置於棉布上棉布用捲染法、折染法、軸捲法、夾染法、軸捲加隔離層方式來加壓
- 〈4〉將加壓固定後的棉布置入蒸鍋中蒸煮 120 分鐘

2. 實驗結果

	加壓後的棉布	移印染成果	成果分析
捲染法：將葉片鋪排在布上，將棉布捲起綁上棉繩			葉片在棉布捲紮過程容易擠壓變形，且容易形成疊影
折染法：將棉布一面隨意折疊，一面包入樹葉，做多角度的折疊後，以棉繩綁緊			葉片互相重疊印染，無法染出清楚葉片
軸捲法：以直徑 3 公分的木棒當軸心，將鋪上葉片的布捲起以棉繩紮緊			有卷軸可固定葉片，葉片不會位移，但會產生棉布重疊，使得植物色素四處沾染

<p>夾染法：棉布摺疊成木片的寬度，夾入樹葉，上下兩片木板夾住棉布以棉繩紮緊</p>			<p>葉片能固定位置染出來的效果佳，但棉布重疊處仍有疊影及色素沾染情形出現，受限木板面積，不適合染大幅的布</p>
<p>軸捲加隔離層：先鋪一層保鮮膜，再放布及枝葉，再以木棒捲起，靠保鮮膜的聚合力將布捲緊</p>			<p>卷軸可固定葉面並有保鮮膜當隔離層，捲紮時棉布不會相互碰觸染出的植物葉片清楚，不會相互印染產生疊影，效果最佳</p>

3. 討論

〈1〉我們採用的 5 種加壓方式都能成功將芭樂葉的植物色素移印在棉布上。

〈2〉捲染法、折染法、夾染法、軸捲法都會產生棉布重疊葉片色素產生疊影的情況，本實驗希望能將植物的完整樣貌清楚的移印在織品上，因此後續實驗我們都採用以木棒當軸心、以保鮮膜當隔離層的加壓方式。

〈二〉移印染適合蒸煮時間探討

我們在進行加壓實驗時，將棉布蒸煮 120 分鐘，取出後發現顏色太深，有些葉肉組織已滲入纖維中，造成棉布有髒亂的感覺，因此設計實驗來了解移印染適合蒸煮的時間。

1. 實驗步驟

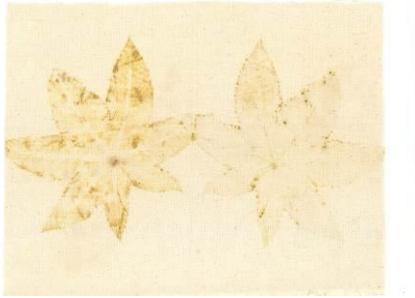
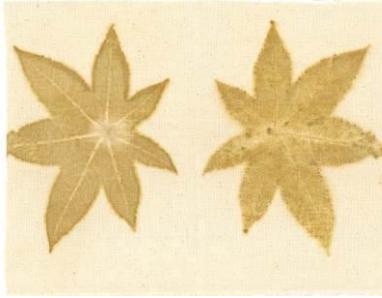
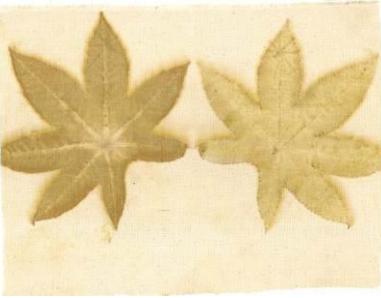
〈1〉採摘蓖麻葉洗淨備用。

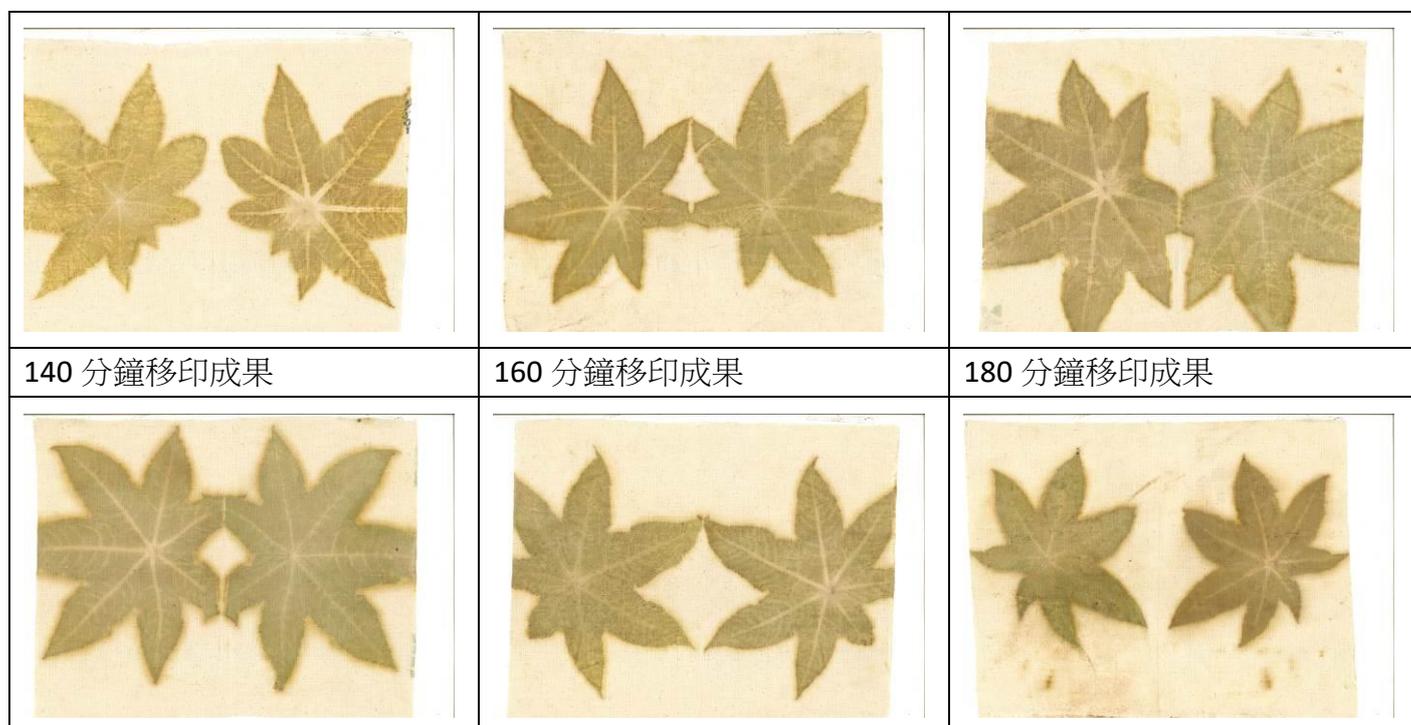
〈2〉去漿後的棉布泡水後脫水擰乾保持布的濕潤。

〈3〉鋪保鮮膜，再放棉布，分別將蓖麻葉片置於棉布上以木棒捲起方式來加壓，一共製作 9 份。

〈4〉將加壓固定後的棉布置入蒸鍋中蒸煮每 20 分鐘取出一份棉布直到 180 分鐘後 9 片棉布全部取出。

2. 實驗結果

20 分鐘移印成果	40 分鐘移印成果	60 分鐘移印成果
		
80 分鐘移印成果	100 分鐘移印成果	120 分鐘移印成果



3.討論：

- 〈1〉蓖麻葉移印染會隨蒸煮時間增加使植物色素顯色更清楚。
- 〈2〉植物移印染的色素由輪廓先顯色，葉背的顯色比葉面更快速。
- 〈3〉100 分鐘後的顯色幾乎沒有差異，因此後續實驗我們均採用蒸煮 100 分鐘為加熱方式。

二、移印染適合植物類型之探討

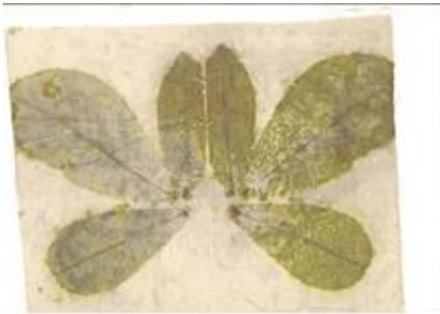
我們查閱相關文獻資料希望了解移印染適合的植物是哪些類型，但得到的答案是「多嘗試！」我們想以植物葉片的特性做實驗，了解哪一種葉片適合移印染。

1.實驗步驟

- 〈1〉採摘革質葉瓊崖海棠、肉質葉黃金葛，紙質葉山葡萄，膜質葉烏桕、腺質葉欖仁樹、糙質葉朴樹葉片，分別洗淨備用。
- 〈2〉去漿後的棉布泡水後脫水擰乾保持布的濕潤
- 〈3〉分別將上述葉片置放於棉布上以木棒加保鮮膜捲紮方式來加壓製作。
- 〈4〉將加壓固定後的棉布置入蒸鍋中蒸煮 100 分鐘取出。

2.實驗結果

植物名稱與葉質	成果照片	實驗結果
瓊崖海棠：革質葉		葉的輪廓：不清晰 葉面：不清晰 葉背：不清晰 葉脈：不清晰

黃金葛：肉質葉		葉的輪廓：不清晰 葉面：不清晰 葉背：不清晰 葉脈：不清晰
山葡萄：紙質葉		葉的輪廓：清晰 葉面：清晰 葉背：清晰 葉脈：清晰
烏桕：膜質葉		葉的輪廓：清晰 葉面：清晰 葉背：清晰 葉脈：清晰
欖仁樹：腺質葉		葉的輪廓：清晰 葉面：清晰 葉背：清晰 葉脈：清晰
朴樹：糙質葉		葉的輪廓：清晰 葉面：清晰 葉背：不清晰 葉脈：清晰

3.討論：

- 〈1〉因校園物種有限無法取得每一種葉質的葉片。
- 〈2〉革質葉瓊崖海棠因角質太厚無法將植物色素移印到棉布上。
- 〈3〉肉質葉黃金葛水分太多移印過程染暈嚴重無法清楚呈現葉形。
- 〈4〉我們認為除了革質葉與肉質葉外，其餘葉質葉片應該都適合做為移印染之用。

三、不同媒染劑對移印染的影響之探討

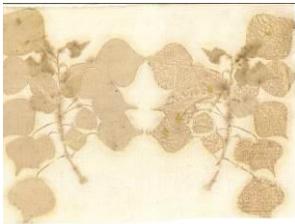
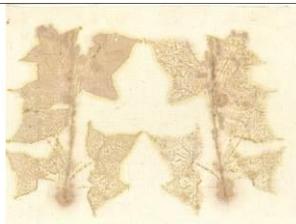
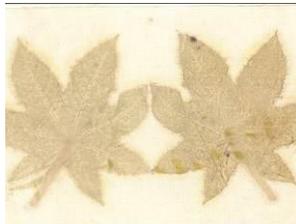
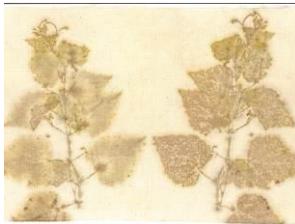
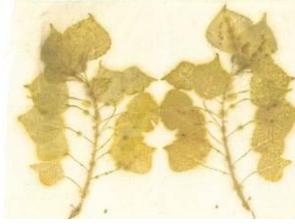
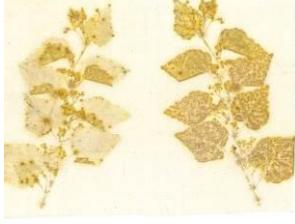
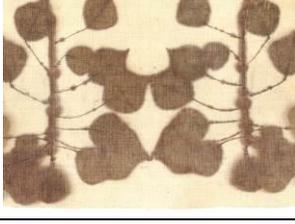
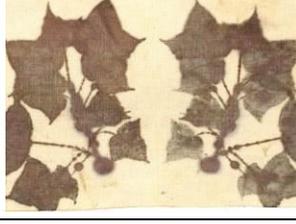
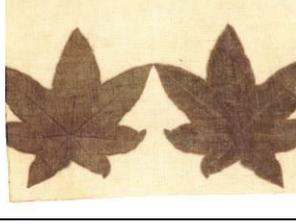
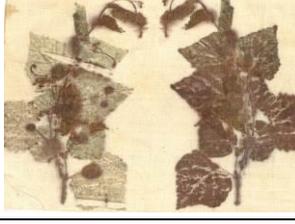
植物的顏色有單一色素和多元色素，多元色素的植物可藉由媒染劑改變顏色，移印染也能藉由媒染劑改變顏色嗎？本實驗藉由添加媒染劑在棉布，及樹葉上，想了解生態移印染是否也能運用媒染劑改變顏色。

〈一〉棉布加入不同媒染劑實作探討

1. 實驗步驟

- 〈1〉採摘烏柏、楓香、蓖麻、山葡萄葉片洗淨備用。
- 〈2〉去漿後的棉布泡水後脫水擰乾分別泡入醋水、醋酸銅、明礬、鐵水中媒染 30 分鐘後，脫水擰乾保持布的濕潤。
- 〈3〉分別將上述葉片置放於棉布上以木棒加保鮮膜捲染方式來加壓製作。
- 〈4〉將加壓固定後的棉布置入蒸鍋中蒸煮 100 分鐘取出。

2. 實驗結果

植物 媒染劑	烏柏	楓香	蓖麻	山葡萄
醋 水 媒 染				
銅 媒 染				
明 礬 媒 染				
鐵 媒 染				

3. 討論：

- 〈1〉泡醋水媒染的棉布移印後顏色偏紅且較淺淡。
- 〈2〉泡醋酸銅媒染的棉布整塊布都變成藍色，葉子顏色也偏紅且移印效果也不清楚。
- 〈3〉泡明礬媒染的棉布移印後葉片顏色偏黃綠色，葉背、葉面及葉的輪廓均能清晰呈現但葉脈則較不清晰。
- 〈4〉泡鐵水媒染的葉片顏色偏深咖啡色，但葉片顯色效果良好，葉背、葉面、葉脈及葉的輪廓均能

清晰呈現。

〈5〉本實驗為使移印效果達到最好，後續實驗採用棉布以明礬媒染 30 分鐘，再漂鐵水 2 分鐘，希望能移印出清楚的葉子樣貌

〈二〉葉子加入不同媒染劑實作探討

1.實驗步驟

〈1〉採摘烏柏、楓香、蓖麻、山葡萄葉片洗淨備用。

〈2〉去漿後的棉布泡水後脫水擰乾。

〈3〉將上述葉片分別泡入醋水、醋酸銅、明礬、鐵水中媒染 30 分鐘後，取出擦乾備用。

〈3〉分別將上述葉片置放於棉布上以木棒加保鮮膜捲紮方式來加壓製作

〈4〉將加壓固定後的棉布置入蒸鍋中蒸煮 100 分鐘取出。

2.實驗結果

植物 媒染劑	烏柏	楓香	蓖麻	山葡萄
醋水媒染				
銅媒染				
明礬媒染				
鐵媒染				

3 討論：

〈1〉葉片加入醋水媒染移印後色澤較紅，效果淺淡。

〈2〉銅媒染在蓖麻葉上呈現翠綠色，其他葉片效果不明顯。

〈3〉明礬媒染的葉片沒有特別的表現。

〈4〉鐵媒染的葉片葉型及輪廓都較為清晰。

〈5〉後續實驗均採用葉片泡鐵水的方式媒染。

四、校園植物運用於移印成果之探討

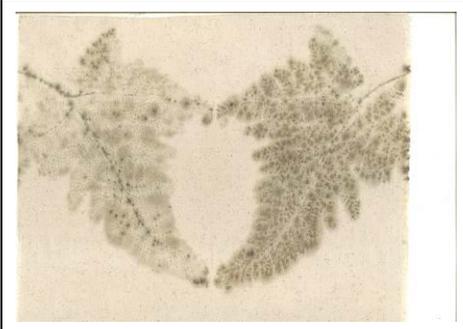
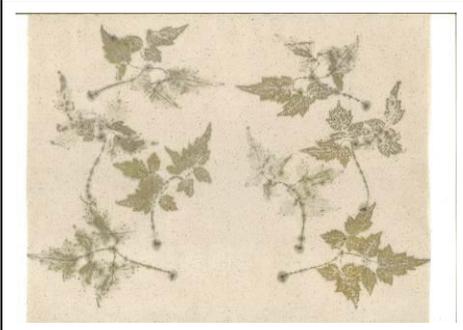
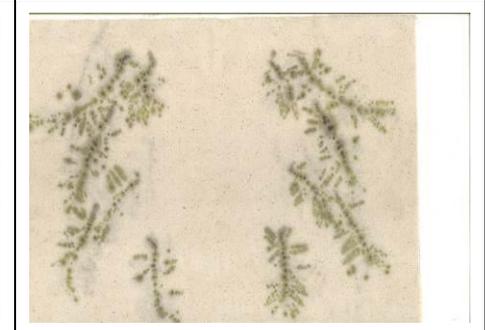
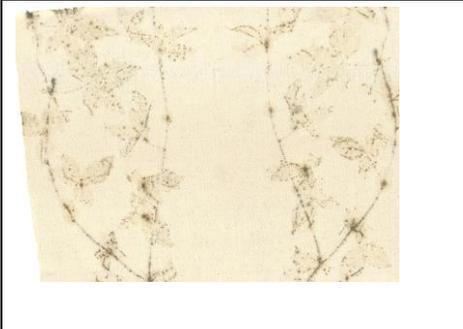
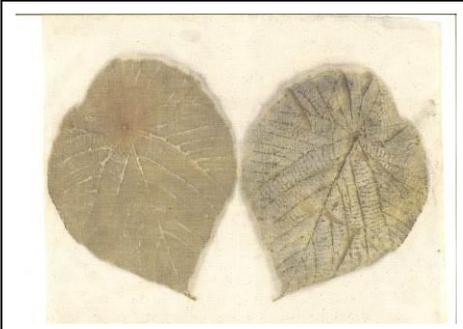
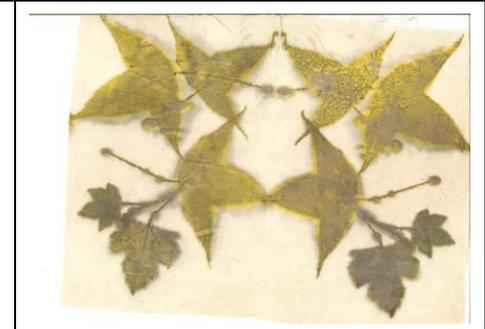
我們想採集校園植物進行移印染，先去除有毒植物，再排除革質及肉質葉片植物採集 30 種校園植物進行移印染。

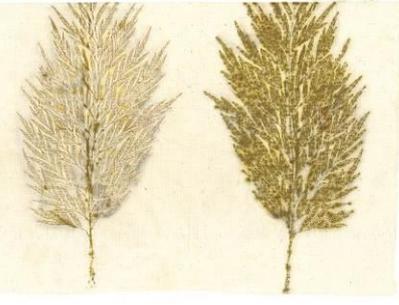
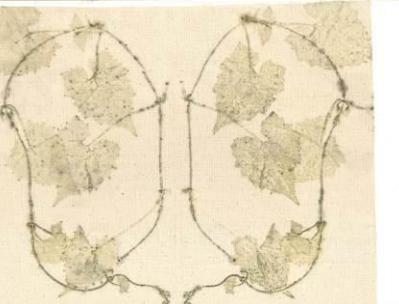
1. 實驗步驟

- 〈1〉採集各種校園植物洗淨備用。
- 〈2〉去漿後的棉布泡水後脫水擰乾泡入明礬媒染 30 分鐘，再泡入鐵水二分鐘後，擰乾備用。
- 〈3〉將上述葉片泡入鐵水中媒染 30 分鐘後，取出擦乾備用。
- 〈3〉分別將上述葉片置放於棉布上以木棒加保鮮膜捲染紮方式來加壓製作。
- 〈4〉將加壓固定後的棉布置入蒸鍋中蒸煮 100 分鐘取出。

2. 實驗結果

		
植物名稱：三角葉西番蓮	植物名稱：青楓	植物名稱：蓖麻
		
植物名稱：腎蕨	植物名稱：澳洲茶樹	植物名稱：檸檬桉
		
植物名稱：欖仁樹	植物名稱：朴樹	植物名稱：尚楠

		
植物名稱：兔腳蕨	植物名稱：玫瑰葉	植物名稱：密毛小毛蕨
		
植物名稱：串鼻龍	植物名稱：水柳	植物名稱：迷迭香
		
植物名稱：胡椒木	植物名稱：烏柏	植物名稱：小葉欖仁
		
植物名稱：槭葉牽牛	植物名稱：月橘	植物名稱：芭樂葉
		
植物名稱：血桐	植物名稱：山葡萄	植物名稱：楓香

		
植物名稱：檸檬	植物名稱：木麻黃	植物名稱：銀樺
		
植物名稱：小葉桑	植物名稱：小花蔓澤蘭	植物名稱：台灣欒樹

3.討論：

- 〈1〉校園植物中除去有毒、稀少、革質、肉質植物外我們找出 30 種校園植物進行移印染。
- 〈2〉不同的植物染出來的色彩不同，有些偏綠色如蓖麻、楓香、銀樺、芭樂葉。有些偏紅色調如檸檬桉、木麻黃、血桐。有些偏灰綠色如密毛小毛蕨、青楓等。
- 〈3〉有一些葉子無法印染出清楚的輪廓，如胡椒木、月橘、小葉桑、小花蔓澤蘭、檸檬葉、槭葉牽牛。
- 〈4〉同樣是蕨類植物密毛小毛蕨能清楚地移印，腎蕨及兔腳蕨則效果不佳。

五、樹葉鞣酸對移印染影響之探討

我們進行校園 30 種植物的移印染，挑選植物過程中我們已經將革質與肉質植物去除，但仍然有些植物無法進行移印，查閱文獻發現原來能進行植物染的物質叫做鞣酸，植物產生鞣酸是一種防衛機制，鞣酸可以幫助植物防止蟲害，鞣酸含量越多的植物進行移印染時就能染印更清楚。我們在移印染時將植物葉片浸在鐵水中，發現鐵水會變成黑色，原來植物鞣酸跟鐵結合會產生藍黑色的鞣酸亞鐵，因此我們可以用鐵來檢測植物鞣酸含量。

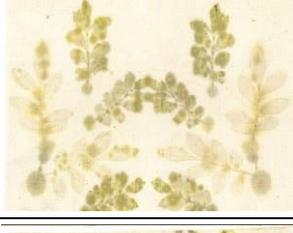


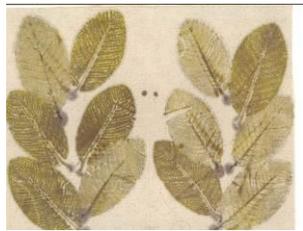
1.實驗步驟

- 〈1〉採摘集各種校園植物洗淨撕碎備用。

- 〈2〉 將植物加入 100ml 水以果汁機打成汁液。
- 〈3〉 過濾植物汁液，抽取植物汁液 10ml 置入試管中。
- 〈3〉 滴入一滴氯化鐵溶液。
- 〈4〉 搖晃後觀察其顏色變化。

2. 實驗結果

植物名稱	葉片汁液	加入氯化鐵變化	印染成果比對
朴樹			
小葉桑			
木麻黃			
胡椒木			
月橘			
檸檬			

芭樂			
槭葉牽牛			
山葡萄			
蓖麻			
烏柏			
密毛小毛蕨			
血桐			
楓香			

3.討論：

- 〈1〉有些植物汁液滴入氯化鐵溶液馬上轉為藍黑色，移印染的成效及植物鞣酸能飽和的移印在棉布上，如木麻黃、血桐、蓖麻、烏桕、芭樂、楓香、山葡萄。這些植物都是移印染的良好素材。
- 〈2〉有些植物汁液滴入氯化鐵溶液後幾乎不變色如檸檬、槭葉牽牛、小葉桑、胡椒木，代表這些植物鞣酸含量不多，移印染的效果也不顯色或顏色不飽和。
- 〈3〉月橘的汁液經氯化鐵測試馬上轉為藍黑色，但移印效果卻不清楚，查閱資料才知道月橘也屬於革質葉，再次證明革質葉植物不適合用來作為移印染素材。
- 〈4〉一種植物是不是和做為移印染素材，植物的世界包羅萬象，我們無法一一做移印嘗試，但可以先做鞣酸亞鐵測試。

六、先染色再移印成果之探討

已經染色後的織品還能用來做移印染嗎？我們想了解染色後移印的效果因此進行本實驗。

1.實驗步驟：

- 〈1〉取三片絲巾泡明礬媒染 30 分鐘分別以紫膠精粉染成紫紅色、洋蔥皮染成黃土色、墨水樹芯材染成藍色。
- 〈2〉採摘植物葉片泡鐵水 30 分鐘後擦乾備用。
- 〈3〉將植物葉片鋪排於染好的絲巾上再蓋上浸泡於鐵水中擰乾的棉布。
- 〈4〉分別將上述葉片置放於絲巾上以木棒加保鮮膜捲染方式來加壓製作。
- 〈5〉將加壓固定後之絲巾置入蒸鍋中蒸煮 100 分鐘取出。

2.實驗結果

		
先紫膠染再移印染成果	先洋蔥皮染再移印染成果	先墨水樹染再移印染成果

3.討論

- 〈1〉先染色再移印染有拔色的效果，置放葉子的地方顏色會較淺。
- 〈2〉先染色再移印只能印出葉形，葉脈葉子的文理則無法呈現。
- 〈3〉先染色再進行移印染是因為樹葉上的鐵媒染劑吸走織品上的鮮染色鞣酸因此有樹葉的位置會有拔色的現象，墨水樹為木質染料，鞣酸經葉片鐵媒染劑吸走後會呈現金黃色的木質素。

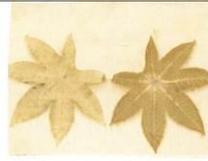
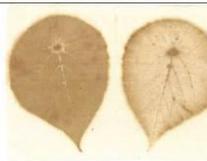
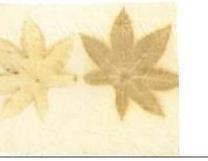
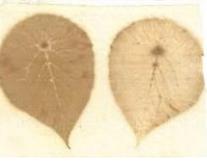
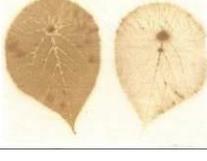
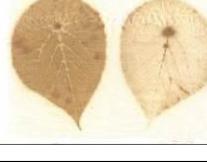
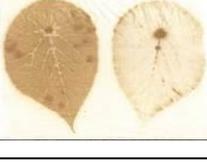
七、移印染染色堅牢度探討

移印染後的織品呈現樹葉栩栩如生的樣貌，但染在織品上的顏色或葉型圖案是否能持久，經過水洗後是否具染色堅牢度，我們想要了解移印染染布的退色情形，進行以下實驗：

1.實驗步驟：

- 〈1〉取蓖麻葉、木瓜葉、血桐葉、芭樂葉進行移印染。
- 〈2〉將移印染後的布片加入 3ml 洗劑進行 5 分鐘搓洗，洗淨在通風處的環境晾乾。
- 〈3〉進行 30 次漂洗後觀察布片退色情形。

2.實驗結果：

	蓖麻葉	芭樂葉	血桐葉	木瓜葉
第 1 次				
第 5 次				
第 10 次				
第 15 次				
第 20 次				
第 25 次				
第 30 次				

3.實驗結果：

- 〈1〉經搓洗後的移印織品會隨著洗滌次數而略為退色。
- 〈2〉葉面的退色程度大於葉背的退色程度經 30 次洗滌後葉背顏色及圖案僅稍微褪色，葉面的褪色程度較大。
- 〈3〉我們的移印作品在洗滌日曬 30 次後仍有其顏色及葉形存在，染色堅牢度足以用於一般手作運用上。

八、生態移印染之運用

生態移印後的織品可以運用在許多方面，我們嘗試做一些運用：

		
<p>以蓖麻移印製作門簾</p>	<p>移印後做成書衣</p>	<p>山葡萄烏柏木麻黃移印絲巾</p>
		
<p>欖仁葉移印抱枕</p>	<p>多種葉子移印之桌巾</p>	<p>蓖麻葉移印之手提袋</p>
		
<p>醋水媒染的圍巾染出較淺淡的葉形</p>	<p>墨水樹染色再移印之羊毛圍巾</p>	<p>除了葉子之外花朵也能進行移印染</p>

陸、結論與建議

- 一、運用高溫及壓力就可以將校園植物的葉片移印在織品上，除了有毒植物、肉質葉植物、革質葉植物之外，都可以來試試看，移印出美麗的作品。
- 二、移印前在布料上做媒染處理，會影響移印染的顏色，泡醋水媒染則顏色偏紅且色澤透明度較高、泡明礬水媒染則顏色偏黃綠、色彩明度較高，泡鐵水媒染則顏色偏咖啡色、染出來色澤最深。
- 三、移印前先做葉子媒染處理，泡醋水處理顏色淺偏紅，泡醋酸銅、明礬媒染則看不出效果的差異性，泡鐵水媒染則顏色會出現灰綠到藍綠色，移印後的作品形狀較清晰。
- 四、嘗試 30 種校園植物移印，多數都能移印出葉子的樣貌，而無法成功移印的植物則是因為植物鞣酸含量太低。
- 五、葉子鞣酸含量是能檢測的，將葉子汁液加入氯化鐵，呈現藍黑色或藍綠色及代表鞣酸含量高，移印前進行鞣酸含量實驗可以增加移印染的成功機率，鞣酸含量高的植物就是適合用來移印的植物。
- 六、先將織品以天然染料染色後再移印，發現葉子在染色後的布料上有拔色的效果，顏色會變淺而顯

- 出葉子的形狀，墨水樹染色後再移印則是會出現金黃色的葉形，非常奇特。
- 七、移印染的織品能承受洗滌及日曬 30 次以上，不易褪色，具有染色堅牢度。
- 八、樹葉生態移印染只需運用少許植物葉片就可染印出栩栩如生的植物枝葉形態，尤其是具在地鄉土特色的植物在移印後可以做成有在地特色的布包、抱枕、圍巾..，環保又天然，值得推廣運用。
- 九、本次研究都採用校園中的木本、藤本、蕨類以及灌木植物作為素材，草本植物及花卉適合移印嗎，果實能移印嗎？生活周遭還有許多素材待我們去研究。

柒、參考文獻

- 陳千惠（民 91）。台灣植物染。台北市：大樹。
- 陳姍姍（民 95）。風華再現植物染。台北市：全華科技。
- 陳姍姍（民 98）。捻花染草七彩植物染。台北市：腳丫文化。
- 張學敏（民 105）。玩色彩！我的草木染生活手作。台北市：晨星出版。

【評語】 082913

本作品透過一系列的測試了解植物葉片移印染的方法，歸納出適合挑選的校園植物葉片材質。研究進程中亦探討植物葉片鞣酸檢測、媒染處理等重要移印染關鍵技術，最後製作出多彩多樣的印染作品，環保又天然，相當值得推廣運用。可進一步討論相對於其他的植物染，生態移印染的優點和環境友善程度。

摘要

生態移印染是將植物經由加壓與高溫，將植物的丹寧色素染印在織品的做法，所用的植物葉片需求量大，無毒且量多的植物都可以用於移印染。

媒染劑可使移印染的顏色產生變化，移印染的顏色來自植物的鞣酸色素，只要鞣酸含量高，除去革質葉植物與肉質葉植物都是移印染的優良素材，而鞣酸成分是能檢驗的，我們用氯化鐵滴入植物汁液檢測，轉為藍黑色則代表鞣酸含量高。移印前可以先測試鞣酸含量以避免浪費資源。

移印染後的作品可用來製作多樣手作產品，近年來有許多社區都致力於運用地植物進行天然染色與文創商品研發，生態移印不脫離植物染的範疇，但運用上更簡便，植物葉片的需求量也不多，若能以在地的植物進行移印染則是植物帶來珍貴的資源。

壹、研究動機

植物染是學校的特色課程之一，我們學會將校園植物染出各種顏色織品並製作出各種植物染的成品。為了更加了解植物染文化，老師帶領我們到文創園區參觀織品染織展覽，展覽中出現幾幅栩栩如生的各式葉子染在織品上的作品，我們原先以為是敲拓印染，經過解說才知道，直接把植物花葉染印在織品上的技法叫做eco-print生態移印染。葉是樹的名片，不同的植物有不同的葉形、葉緣、葉脈、葉質。美麗的葉片往往會令人想要收藏，能把葉片移印到織品上的技術，更是讓我們覺得很神奇，因此著手進行這場葉子與織品的邂逅之旅。

貳、研究目的

一、生態移印染的操作流程之探討

〈一〉移印染操作方式之探討

〈二〉移印染適合蒸煮時間探討

二、移印染適合植物素材類型之探討

三、不同媒染劑對移印染的影響探討

〈一〉棉布加入不同媒染劑實作探討

〈二〉葉子加入不同媒染劑實作探討

四、校園植物運用於移印染成果之探討

五、樹葉鞣酸對移印染影響之探討

六、先染色再移印成果之探討

七、移印染染色堅牢度探討

八、生態移印染之運用

參、研究設備及器材

一、植物採集：高枝剪、修枝剪、小剪刀

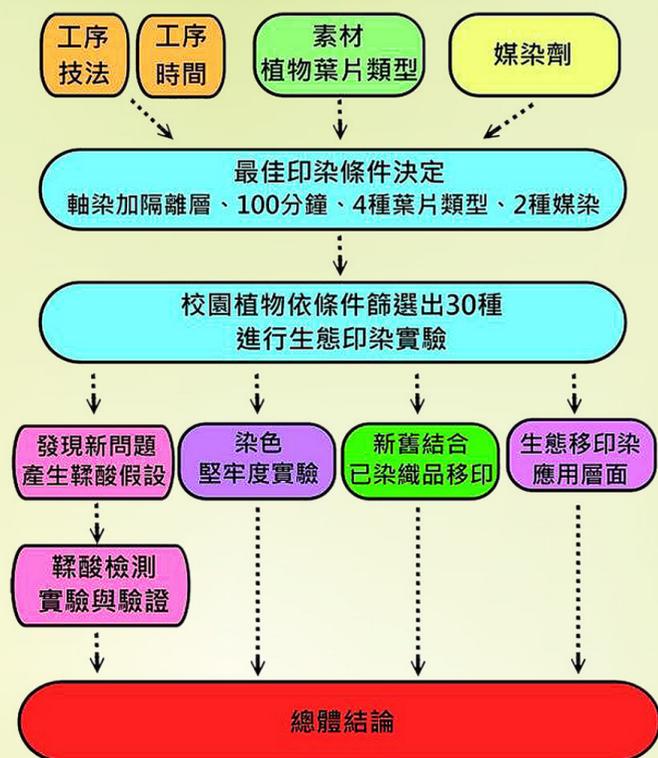
二、鞣酸檢測工具：氯化鐵、燒杯、量筒、果汁機、試管、滴管、試管架

三、移印染染工具：棉布、絲布、羊毛布、絲毛圍巾、銅鍋、蒸鍋、瓦斯爐、過濾網、撈勺、磅秤、果汁機、衣夾、棉繩、木棍、保鮮膜、洗衣粉、氫氧化鈉、冰醋酸、量筒、燒杯、熨斗

四、媒染劑：明礬、自製鐵水、醋、醋酸銅

五、採樣及記錄工具：試管、數位相機、記錄本

肆、研究流程與步驟



伍、研究成果與討論

一、生態移印染的操作流程之探討

〈一〉移印染操作方式

Eco-print生態移印是一種將植物花葉經由加壓與加溫，直接將植物花葉枝條上的色素及形態染印在織品上的染色法，經由移印染可將植物形態栩栩如生的表現在織品纖維上。高溫方面我們採用蒸鍋來蒸煮，加壓我們經由五種實驗設計，以確認適合加壓方法。

1. 實驗步驟

〈1〉採摘芭樂葉洗淨備用。

〈2〉去漿後之棉布泡水後脫水擰乾保持布的濕潤。

〈3〉將芭樂葉片置於棉布上棉布用捲染法、折染法、軸捲法、夾染法、軸捲加隔離層方式來加壓。

〈4〉將加壓固定後的棉布置入蒸鍋中蒸煮120分鐘。

2. 實驗結果

	加壓後的棉布	移印染成果	成果分析
捲染法：將葉片鋪排在布上，將棉布捲起綁上棉繩			葉片在棉布捲紮過程容易擠壓變形，且容易形成疊影
折染法：將棉布一面隨意折疊，一面包入樹葉，做多角度的折疊後，以棉繩綁緊			葉片互相重疊印染，無法染出清楚葉片
軸捲法：以直徑3公分的木棒當軸心，將鋪上葉片的布捲起以棉繩紮緊			有卷軸可固定葉片，葉片不會位移，但會產生棉布重疊，使得植物色素四處沾染
夾染法：棉布摺疊成木片的寬度，夾入樹葉，上下兩片木板夾住棉布以棉繩紮緊			葉片能固定位置染出來的效果佳，但棉布重疊處仍有疊影及色素沾染情形出現，受限木板面積，不適合染大幅的布
軸捲加隔離層：先鋪一層保鮮膜，再放布及枝葉，再以木棒捲起，靠保鮮膜的黏合力將布捲緊			卷軸可固定葉面並有保鮮膜當隔離層，捲紮時棉布不會相互碰觸染出的植物葉片清楚，不會相互印染產生疊影，效果最佳

3. 討論

〈1〉我們採用的5種加壓方式都能成功將芭樂葉的植物色素移印在棉布上。

〈2〉捲染法、折染法、夾染法、軸捲法都會產生棉布重疊葉片色素產生疊影的情況，本實驗希望能將植物的完整樣貌清楚的移印在織品上，因此後續實驗我們都採用以木棒當軸心、以保鮮膜當隔離層的方式。

〈二〉移印染適合蒸煮時間探討

我們在進行加壓實驗時，將棉布蒸煮120分鐘，取出後發現顏色太深，有些葉肉組織已滲入纖維中，造成棉布有髒亂的感覺，因此設計實驗來了解移印染適合蒸煮的時間。

1. 實驗步驟

〈1〉採摘芭樂葉洗淨備用。

〈2〉去漿後的棉布泡水後脫水擰乾保持布的濕潤。

〈3〉鋪保鮮膜，再放棉布，分別將芭樂葉片置於棉布上以木棒捲起方式來加壓，一共製作9份。

〈4〉將加壓固定後的棉布置入蒸鍋中蒸煮每20分鐘取出一份棉布直到180分鐘後9片棉布全部取出。

2. 實驗結果

20分鐘移印成果	40分鐘移印成果	60分鐘移印成果

3. 討論：

〈1〉芭樂葉移印染會隨蒸煮時間增加使植物色素顯色更清楚。

〈2〉植物移印染的色素由輪廓先顯色，葉背的顯色比葉面更快速。

〈3〉100分鐘後的顯色幾乎沒有差異，因此後續實驗我們均採用蒸煮100分鐘為加熱方式。

二、移印染適合植物類型之探討

我們查閱相關文獻資料希望了解移印染適合的植物是哪些類型，但得到的答案是「多嘗試！」我們想以植物葉片的特性做實驗，了解哪一種葉片適合移印染。

1. 實驗步驟

〈1〉採摘革質葉瓊崖海棠、肉質葉黃金葛，紙質葉山葡萄，膜質葉烏桕、腺質葉欖仁樹、糙質葉朴樹葉片，分別洗淨備用。

〈2〉去漿後的棉布泡水後脫水擰乾保持布的濕潤。

〈3〉分別將上述葉片置於棉布上以木棒加保鮮膜捲紮方式來加壓製作。

〈4〉將加壓固定後的棉布置入蒸鍋中蒸煮100分鐘取出。

2. 實驗結果

植物名稱與葉質	成果照片	實驗結果
瓊崖海棠：革質葉		葉的輪廓：不清晰 葉面：不清晰 葉背：不清晰 葉脈：不清晰
黃金葛：肉質葉		葉的輪廓：不清晰 葉面：不清晰 葉背：不清晰 葉脈：不清晰
山葡萄：紙質葉		葉的輪廓：清晰 葉面：清晰 葉背：清晰 葉脈：清晰
烏桕：膜質葉		葉的輪廓：清晰 葉面：清晰 葉背：清晰 葉脈：清晰
橫仁樹：膜質葉		葉的輪廓：清晰 葉面：清晰 葉背：清晰 葉脈：清晰
朴樹：糙質葉		葉的輪廓：清晰 葉面：清晰 葉背：不清晰 葉脈：清晰

3. 討論：

- (1) 因校園物種有限無法取得每一種葉質的葉片。
- (2) 革質葉瓊崖海棠因角質太厚無法將植物色素移印到棉布上。
- (3) 肉質葉黃金葛水分太多，移印過程染暈嚴重無法清楚呈現葉形。
- (4) 我們認為除了革質葉與肉質葉外，其餘葉質葉片應該都適合做為移印染之用。

三、不同媒染劑對移印染的影響之探討

植物的顏色有單一色素和多元色素，多元色素的植物可藉由媒染劑改變顏色，移印染也能藉由媒染劑改變顏色嗎？本實驗藉由添加媒染劑在棉布及樹葉上，想了解生態移印染是否也能運用媒染劑改變顏色。

〈一〉棉布加入不同媒染劑實作探討

1. 實驗步驟

- (1) 採摘烏桕、楓香、蓖麻、山葡萄葉片洗淨備用。
- (2) 去漿後的棉布泡水後脫水擰乾分別泡入醋水、醋酸銅、明礬、鐵水中媒染30分鐘後，脫水擰乾保持布的濕潤。
- (3) 分別將上述葉片置放於棉布上以木棒加保鮮膜捲染紮方式來加壓製作。
- (4) 將加壓固定後的棉布置入蒸鍋中蒸煮100分鐘取出。

2. 實驗結果

植物媒染劑	烏桕	楓香	蓖麻	山葡萄
醋水媒染				
銅媒染				
明礬媒染				
鐵媒染				

3. 討論：

- (1) 泡醋水媒染的棉布移印後顏色偏紅且較淺淡。
- (2) 泡醋酸銅媒染的棉布整塊布都變成藍色，葉子顏色也偏紅且移印效果也不清楚。
- (3) 泡明礬媒染的棉布移印後葉片顏色偏黃綠色，葉背、葉面及葉的輪廓均能清晰呈現但葉脈則較不清晰。
- (4) 泡鐵水媒染的葉片顏色偏深咖啡色，但葉片顯色效果良好，葉背、葉面、葉脈及葉的輪廓均能清晰呈現，但顏色太深，影響美感。
- (5) 本實驗為使移印效果達到最好，後續實驗採用棉布以明礬媒染30分鐘，再漂鐵水2分鐘，希望能移印出清楚的葉子樣貌。

〈二〉葉子加入不同媒染劑實作探討

1. 實驗步驟

- (1) 採摘烏桕、楓香、蓖麻、山葡萄葉片洗淨備用。
- (2) 去漿後的棉布泡水後脫水擰乾。
- (3) 將上述葉片分別泡入醋水、醋酸銅、明礬、鐵水中媒染30分鐘後，取出擦乾備用。
- (3) 分別將上述葉片置放於棉布上以木棒加保鮮膜捲染紮方式來加壓製作。
- (4) 將加壓固定後的棉布置入蒸鍋中蒸煮100分鐘取出。

2. 實驗結果

植物媒染劑	烏桕	楓香	蓖麻	山葡萄
醋水媒染				
銅媒染				
明礬媒染				
鐵媒染				

3. 討論：

- (1) 葉片加入醋水媒染移印後色澤較紅，效果淺淡。
- (2) 銅媒染在蓖麻葉上呈現翠綠色，其他葉片效果不明顯。
- (3) 明礬媒染的葉片沒有特別的表現。
- (4) 鐵媒染的葉片葉型及輪廓都較為清晰。
- (5) 後續實驗均採用葉片泡鐵水的方式媒染。

四、校園植物運用於移印成果之探討

我們想採集校園植物進行移印染，先去除有毒植物，再排除革質及肉質葉片植物採集30種校園植物進行移印染。

1. 實驗步驟

- (1) 採集各種校園植物洗淨備用。
- (2) 去漿後的棉布泡水後脫水擰乾泡入明礬媒染30分鐘，再泡入鐵水二分鐘後，擰乾備用。
- (3) 將上述葉片泡入鐵水中媒染30分鐘後，取出擦乾備用。
- (3) 分別將上述葉片置放於棉布上以木棒加保鮮膜捲染紮方式來加壓製作。
- (4) 將加壓固定後的棉布置入蒸鍋中蒸煮100分鐘取出。

2. 實驗結果

植物名稱：三角葉西番蓮	植物名稱：青楓	植物名稱：蓖麻	植物名稱：腎蕨
植物名稱：澳洲茶樹	植物名稱：檸檬桉	植物名稱：橫仁樹	植物名稱：朴樹
植物名稱：肖楠	植物名稱：兔腳蕨	植物名稱：玫瑰葉	植物名稱：密毛小毛蕨
植物名稱：串鼻龍	植物名稱：水柳	植物名稱：迷迭香	植物名稱：胡椒木
植物名稱：烏桕	植物名稱：小葉欖仁	植物名稱：槭葉牽牛	植物名稱：月橘
植物名稱：芭樂葉	植物名稱：血桐	植物名稱：山葡萄	植物名稱：楓香
植物名稱：檸檬	植物名稱：木麻黃	植物名稱：銀樺	植物名稱：小葉桑
植物名稱：小花蔓澤蘭	植物名稱：台灣欖樹		

3. 討論：

- (1) 校園植物中除去有毒、稀少、革質、肉質植物外我們找出30種校園植物進行移印染。
- (2) 不同的植物染出來的色彩不同，有些偏綠色如蓖麻、楓香、銀樺、芭樂葉。有些偏紅色調如檸檬桉、木麻黃、血桐。有些偏灰綠色如密毛小毛蕨、青楓等。
- (3) 有一些葉子無法印染出清楚的輪廓，如胡椒木、月橘、小葉桑、小花蔓澤蘭、檸檬葉、槭葉牽牛。
- (4) 同樣是蕨類植物密毛小毛蕨能清楚地移印，腎蕨及兔腳蕨則效果不佳。

五、樹葉鞣酸對移印染影響之探討

我們進行校園30種植物的移印染，挑選植物過程中我們已經將革質與肉質植物去除，但仍然有些植物無法進行移印，查閱文獻發現原來能進行植物染的物質叫做鞣酸，植物產生鞣酸是一種防衛機制，鞣酸可以幫助植物防止蟲害，鞣酸含量越多的植物進行移印染時就能染印更清楚。我們在移印染時將植物葉片浸在鐵水中，發現鐵水會變成黑色，原來植物鞣酸跟鐵結合會產生藍黑色的鞣酸亞鐵，因此我們嚐試用鐵來檢測植物鞣酸含量。



鐵水原先呈現透明橘色



加入葉片後轉為藍黑色

1. 實驗步驟

- 採摘集各種校園植物洗淨撕碎備用。
- 將植物加入100ml水以果汁機打成汁液。
- 過濾植物汁液，抽取植物汁液10ml置入試管中。
- 滴入一滴氯化鐵溶液。
- 搖晃後觀察其顏色變化。

2. 實驗結果

植物名稱	葉片汁液	加入氯化鐵變化	印染成果比對	植物名稱	葉片汁液	加入氯化鐵變化	印染成果比對
朴樹				槭葉牽牛			
小葉桑				山葡萄			
木麻黃				蓖麻			
胡椒木				烏桕			
月橘				密毛小毛茛			
檸檬				血桐			
芭樂				楓香			

3. 討論：

- 有些植物汁液滴入氯化鐵溶液馬上轉為藍黑色，移印染的成效及植物鞣酸能飽和的移印在棉布上，如木麻黃、血桐、蓖麻、烏桕、芭樂、楓香、山葡萄。這些植物都是移印染的良好素材。
- 有些植物汁液滴入氯化鐵溶液後幾乎不變色如檸檬、槭葉牽牛、小葉桑、胡椒木，代表這些植物鞣酸含量不多，移印染的效果也不顯色或顏色不飽和。
- 月橘的汁液經氯化鐵測試馬上轉為藍黑色，但移印效果卻不清楚，查閱資料才知道月橘也屬於革質葉，再次證明革質葉植物不適合用來作為移印染素材。
- 一種植物是不是和做為移印染素材，植物的世界包羅萬象，我們無法一一做移印嘗試，但可以先做鞣酸亞鐵測試。

六、先染色再移印成果之探討

已經染色後的織品還能用來做移印染嗎？我們想了解染色後移印的效果因此進行本實驗。

1. 實驗步驟：

- 取三片絲巾泡明礬媒染30分鐘，分別以紫膠精粉染成紫紅色、洋蔥皮染成黃土色、墨水樹芯材染成藍色。
- 採摘植物葉片泡鐵水30分鐘後擦乾備用。
- 將植物葉片鋪排於染好的絲巾上再蓋上浸泡於鐵水中擰乾的棉布。
- 分別將上述葉片置放於絲巾上以木棒加保鮮膜捲染方式來加壓製作。
- 將加壓固定後之絲巾置入蒸鍋中蒸煮100分鐘取出。

2. 實驗結果



先紫膠染再移印成果 先洋蔥皮染再移印成果 先墨水樹染再移印成果

3. 討論

- 先染色再移印染有拔色的效果，置放葉子的地方顏色會較淺。
- 先染色再移印只能印出葉形，葉脈葉子的文理則無法呈現。
- 先染色再進行移印是因為樹葉上的鐵媒染劑吸走織品上的鮮染色鞣酸因此有樹葉的位置會有拔色的現象，墨水樹為木質染料，鞣酸經葉片鐵媒染劑吸走後會呈現金黃色的木質素。

七、移印染染色堅牢度探討

移印染後的織品呈現樹葉栩栩如生的樣貌，但染在織品上的顏色或葉型圖案是否能持久，經過水洗後是否具染色堅牢度，我們想要了解移印染染布的褪色情形，進行以下實驗：

1. 實驗步驟：

- 取蓖麻葉、木瓜葉、血桐葉、芭樂葉進行移印染。
- 將移印染後的布片加入3ml洗劑進行5分鐘搓洗，洗淨在通風處的環境晾乾。
- 進行30次漂洗後觀察布片褪色情形。

2. 實驗結果：

	蓖麻葉	芭樂葉	血桐葉	木瓜葉
第1次				
第5次				
第10次				
第15次				
第20次				
第25次				
第30次				

3. 實驗結果：

- 經搓洗後的移印織品會隨著洗滌次數而略為褪色。
- 葉面的褪色程度大於葉背的褪色程度經30次洗滌後葉背顏色及圖案僅稍微褪色，葉面的褪色程度較大。
- 我們的移印作品在洗滌日曬30次後仍有其顏色及葉形存在，染色堅牢度足以用於一般手作運用上。

八、生態移印染之運用

生態移印後的織品可以運用在許多方面，我們嘗試做一些運用：



以蓖麻移印製作門簾

移印後做成書衣

山葡萄烏桕木麻黃移印絲巾



欖仁葉移印抱枕

多種葉子移印之桌巾

蓖麻葉移印之手提袋



醋水媒染的團染出較淺淡的葉形

墨水樹染色再移印之羊毛圍巾

除了葉子之外花朵也能進行移印

陸、結論與建議

- 運用高溫及壓力就可以將校園植物的葉片移印在織品上，除了有毒植物、肉質葉植物、革質葉植物之外，都可以來試試看，移印出美麗的作品。
- 移印前在布料上做媒染處理，會影響移印染的顏色，泡醋水媒染則顏色偏紅且色澤透明度較高、泡明礬水媒染則顏色偏黃綠、色彩明度較高，泡鐵水媒染則顏色偏咖啡色、染出來色澤最深。
- 移印前先做葉子媒染處理，泡醋水處理顏色淺偏紅，泡醋酸銅、明礬媒染則看不出效果的差異性，泡鐵水媒染則顏色會出現灰綠到藍綠色，移印後的作品形狀較清晰。
- 嘗試30種校園植物移印，多數都能移印出葉子的樣貌，而無法成功移印的植物則是因為植物鞣酸含量太低。
- 葉子鞣酸含量是能檢測的，將葉子汁液加入氯化鐵，呈現藍黑色或藍綠色及代表鞣酸含量高，移印前進行鞣酸含量實驗可以增加移印染的成功機率，鞣酸含量高的植物就是適合用來移印的植物。
- 先將織品以天然染料染色後再移印，發現葉子在染色後的布料上有拔色的效果，顏色會變淺而顯出葉子的形狀，墨水樹染色後再移印則是會出現金黃色的葉形，非常奇特。
- 移印染的織品能承受洗滌及日曬30次以上，不易褪色，具有染色堅牢度。
- 樹葉生態移印只需運用少許植物葉片就可染印出栩栩如生的植物枝葉形態，尤其是具在地鄉土特色的植物在移印後可以做成有在地特色的布包、抱枕、圍巾..，環保又天然，值得推廣運用。
- 本次研究都採用校園中的木本、藤本、蕨類以及灌木植物作為素材，草本植物及花卉適合移印嗎，果實能移印嗎？生活周遭還有許多素材待我們去研究。

柒、參考文獻

- 陳千惠（民91）。台灣植物染。台北市：大樹。
 陳姍姍（民95）。風華再現植物染。台北市：全華科技。
 陳姍姍（民98）。捻花染草七彩植物染。台北市：腳丫文化。
 張學敏（民105）。玩色彩！我的草木染生活手作。台北市：晨星出版。