

第八屆華碩科教獎

作品說明書

國小組：部落中的科學智慧與創意

作品名稱：~愛線 Keliw~

學校名稱：花蓮縣奇美國民小學

作者	指導老師
五年甲班 都敏婕、都品潔	洪宿珠 老師 艾立克·德菲 老師
六年甲班 黃瑜婷、都敏軍	李昆原 老師

當地耆老：謝美英阿嬤

關鍵詞：韌性、張力、纖維、耐磨度

~愛線 Keliw~

原住民傳統織布的編織與研究

摘要

早期阿美族的女子必需在出嫁前，要學會織布，因為早期沒有錢買衣服，當女子嫁人時，先生、小孩子需要穿衣服，所以一定要學會織布。但傳統的織布方式，取苧麻纖維製成線材太過耗時費力，因此我們決定以身邊常見的線材為研究對象，探究何種線材適合織布，何種部最穿起來最舒服，再就對於織布過程，除了顏色變化外，探討如何將想法轉成平面圖像，並添加幾何圖形，讓布的外型更加美觀。

壹、研究動機

這麼漂亮得傳統服怎麼做成的呢?希望我們也能做出漂亮的傳統服飾，在參訪原住民文化館後，我們瞭解祖先們幾百年下來，運用智慧與大自然和平共存之法，再者從老人家織布的文化記憶與織布過程中，明白了他們對於對傳統文化與日常生活實踐及體驗。很顯然參訪後，讓我們深深感覺到，但這幾年下來部落已漸漸看不見村裡的婦人在織布，許多傳統技藝隨著科技進步正在一一的流失。所以我們除了想瞭解祖先生活科學智慧外，也可以為保留這些傳統技藝能力貢獻一些心力，讓祖先的智慧也能代代傳承、延續下來，因為它代表著阿美族祖先傳承下來的智慧。

貳、研究目的

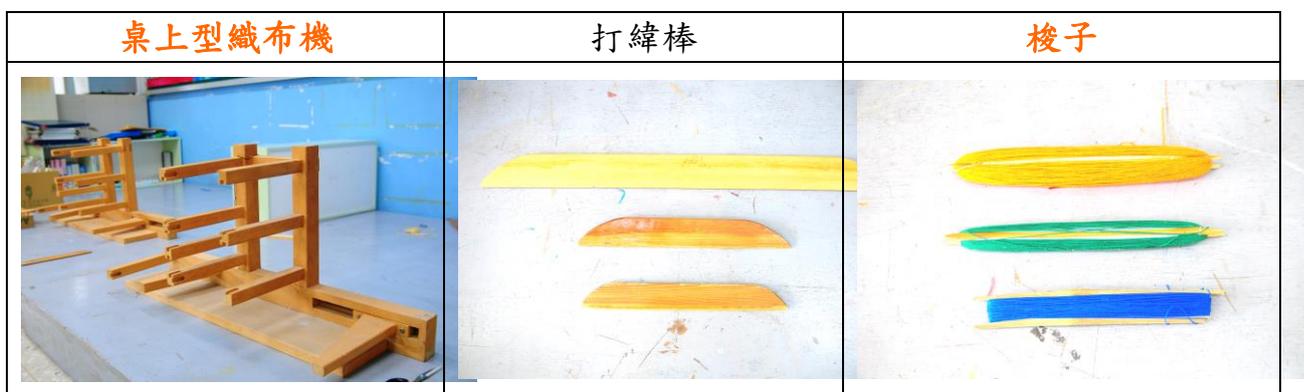
一、探討傳統原住民布料線材的選擇方式、方法、材質

1. 比較生活中常見線材的張力、韌性。
2. 比較生活中常見線材織成布後的柔軟度。
3. 比較生活中常見線材織成布後吸汗、排汗效果。

二、探討原住民傳統用水平經緯交錯與編織設計，對於織布幾何圖形的變化關係

參、研究設備與器材

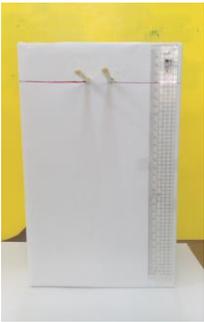
一、工具：織布機、剪刀



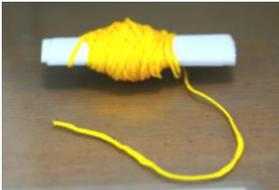
二、測韌性器材：角架、水桶、寶特瓶、磅秤。



三、測試柔軟度及吸汗、排汗器材:測試器、尺、夾子、電池、量杯

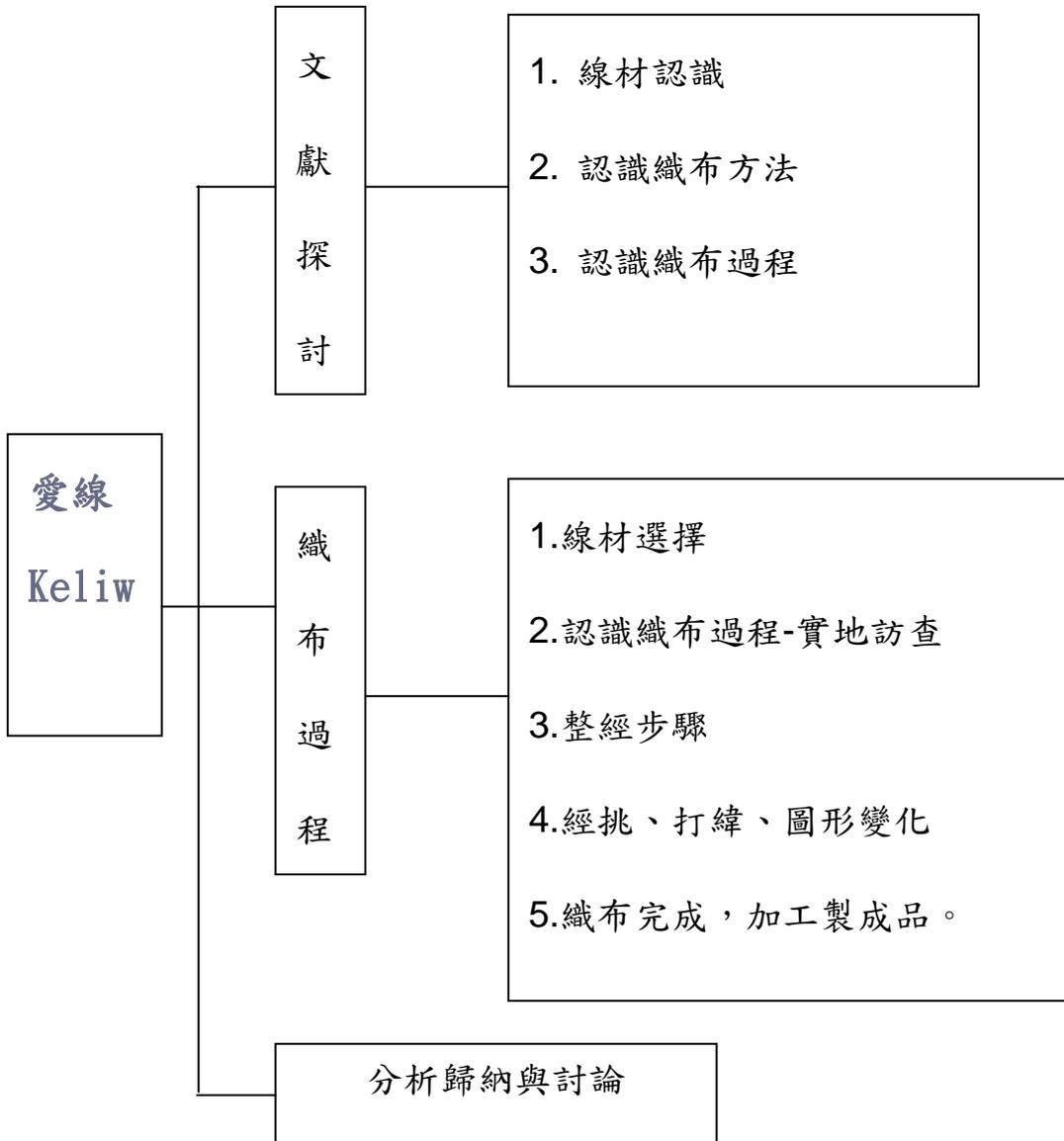
自製心形法 測試器	尺	夾子	電池	排汗器材
				

四、線材

凱夫拉線	文化線 (中國結線)	毛線	棉線
			
繡線	玉線	麻線	
			

肆、研究步驟

一、擬定架構



二、文獻探討

阿美族的衣服叫 Riko 或 Fodoy，早期原料有四種，以麻、皮革為主，樹皮布、草和藤次之。

(一)傳統布料的介紹

織布為台灣原住民共同有的傳統工藝之一，原住民利用簡易的工具，就能織出美麗的布。目前傳統織布仍以苧麻為主要原料，搓成粗細不同的麻線，但麻線費時費工，所以除了麻線外，也有選用一些線材天然纖維，比如說棉線等線材。

(二)傳統織法的介紹

原住民傳統織法有很多種，有平紋織、斜紋織、凌紋織、米粒織，本實驗以傳統織法-平紋織法為主，平紋織法係以二根經紗及二根緯紗完成一個循環，以一條緯紗一上一下織於經紗之間，次一條緯紗則一下一上與第一根之上下相反交織於經紗之間。此法簡單，成品牢固，為最常使用之織法。平織是傳統的織法，一般像編竹籃般，直線與橫線一上一下的織法，就是最簡單的平紋織。

三、認識織布過程-兩次實地訪查

(一)拜訪阿美族部落長老

原住民傳統衣飾的文化，每一個部落雖然大同小異，但是衣服紋路及顏色各有其的特色，我們是屬於秀姑巒阿美族原住民部落，我們成員的阿嬤，也是部落頭目的老婆，所以我們這次的研究，以阿美族的傳統服飾為主要研究對象，約定時間前往部落向阿嬤請益，了解原住民傳統織布的歷史、演進、材質、製作、文化、傳承等相關問題。

以下是訪談內容及結果，如下所述:

1. 謝美英阿嬤簡介：謝美英阿嬤現為本校的家長會長媽媽，本部落頭目的老婆，從小跟老人家學織布，是本部落很重要的長老。

2. 第一次訪談:

訪談時間:106 年3 月17日(五)

訪談重點:

(1)了解織布對於阿美族的用途與意義。

(2)織布機及織法介紹

(3)織布成品介紹

訪談結果:

(1). 了解織布對於阿美族的用途與意義

i. 阿美族是母系社會，早期女孩子在結婚前，必須學會織布技巧，否

則當男子嫁入女方家時，沒有衣服可以穿，甚至小孩子也會沒有衣服可以穿，所以織布技巧對於早期阿美族的女子來說是很重要的傳統技巧。

ii. 很可惜的是，現在的孩子都不想學織布，都買現成衣服穿。

(2) 織布機及織法介紹

(i). 阿嬤解說學校這台是簡單的織布機，適合用於織條狀袋子，至於要織衣服，需要另一種較寬的織布機

(ii). 平紋織法，想好了圖騰，就開始要繞經線，繞線時要很有耐心，不然容易出錯，不然就會前功盡棄了。



了解織布機及使用方法

(3)織布成品介紹

一般織成好的布，會做成大人小孩衣服，及生活中用到的背袋。

情人袋	刀的背袋
	

男士衣服	男生褲裙	女生衣服
		

3. 第二次訪談：

訪談時間：106 年3 月28日(二)

訪談重點：

- (1). 傳統線材介紹
- (2). 了解織布的材料與製作方式。
- (3). 了解織布的過程。

訪談結果：

(1) 為什麼不選擇傳統麻線？

主要原因是以苧麻為原料費時又費工，需要栽種大片苧麻，後須採集搓揉成麻線，一連串紡紗過程都需要人力，隨著時代變遷，年輕人都到外地工作，村里現在多半是老人與小孩，以現實人力考量，無法提供我們所需要的線材，所以選用從外購得。

(2) 如何選擇適合的線材

選線材也是一門重要學問，選擇線材除了需要堅固耐用外，美觀舒適也是考慮重要條件。

解說為什麼不用文化線？



解說麻線跟棉線的不同？

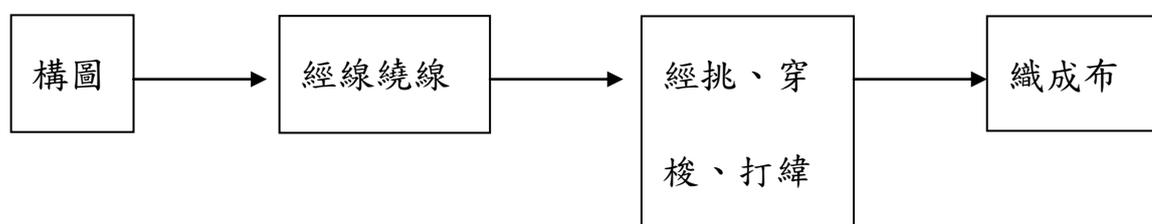


(3) 織布一直以來是部落傳統技藝，但隨著科技進步，機器織出來的布又快又便宜，相對於這些傳統技藝，已漸漸式微，從謝阿嬤的訪談過程中，嘆息著年輕人不願意學，阿嬤眼睛已漸不行，希望這技藝能留在我們手中，不要消失。

(二)實地學習織布法

目前原住民傳統織布法，以平紋織是最簡單的織布法，一般在織大塊布以平紋織為主，調配各種色彩與紋路，紋路相當規律，透過不同設計可以呈現不同幾何圖形，兩旁並附有兩條紋路，讓布呈現不同圖形變化。

四、織布步驟



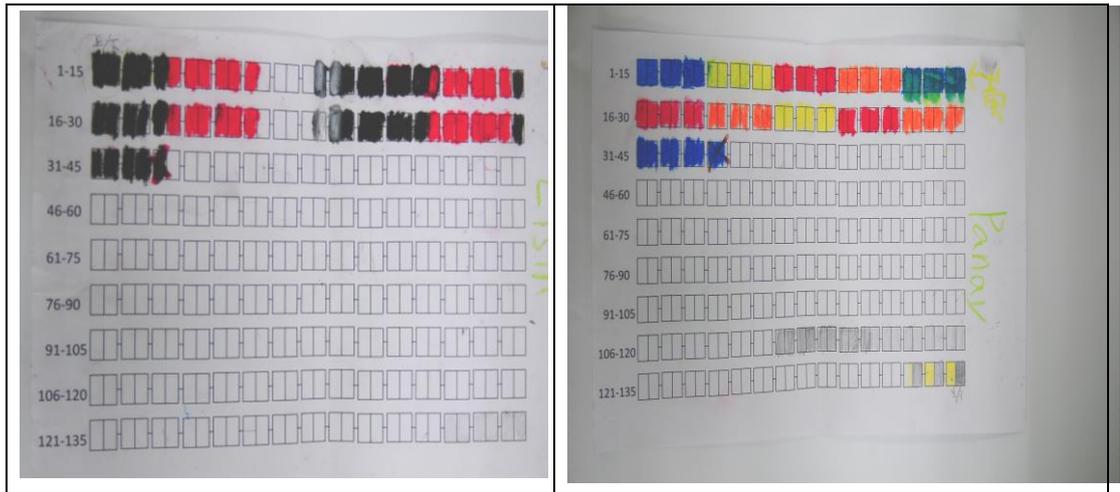
(一).構圖

構圖是創作的部分，設計好好整塊布所想要呈現的圖形後，才開始整理線材包括顏色調配等。

(二).繞經線

是整個過程中最重要的步驟，線材顏色選擇、繞線力道均勻與否，關係到整塊布的顏色分布變化及美觀。

一般初學者會先在紙上設計圖案花紋，再根據構圖繞線，畫下整經的構圖，可以提醒自己，何時需要換線，需要繞多少條，要織多寬。



理經繞線構圖

(三). 經挑、穿梭、打緯

1. 經挑步驟:

經挑是控制整塊布的花樣圖形變化，一般初學者會先在紙上設計幾何對稱圖形或圖案花紋，再根據構圖，考慮布多寬，需要多少經線、何時需要換線?何時需要壓線?讓圖形呈現出來。

2. 穿梭、打緯

反覆的穿梭、打緯，如果織者本身力道控制不的當，織出來的布就容易扭曲變形。

構圖	布的條紋構圖	幾何圖形構圖

<p>開始整理線材</p>	<p>繞經線</p>	<p>整梭</p>
		
<p>整梭</p>	<p>穿梭打緯</p>	<p>穿梭打緯</p>
		
<p>織成布條</p>	<p>成品-袋子</p>	<p>成品-情人袋</p>
		

織布步驟表

伍、研究過程、結果

一、探討傳統原住民布料線材的選擇方式、方法、材質

(一).比較生活中常見線材的張力、韌性: 韌性(負重力)測試:我們以耐重量來顯現。

A.研究過程

1.蒐集生活中常見線材

(1).線材選用直徑固定在 0.8mm~1.0mm 之間。

(2).選用身邊常見到的線材，有放風箏用的凱夫拉線，編中國結用的文化線、玉線，還有阿嬤縫製衣服的繡線、棉線、傳統的麻線，

2.將線材綁上水桶，逐步加入水。

3.當線材斷裂時即停止，加總重量並記錄。

4.重複同樣實驗三次，當數據差距有些大時再測第四次，並探究其原因。

線材綁上水桶，逐步加入水

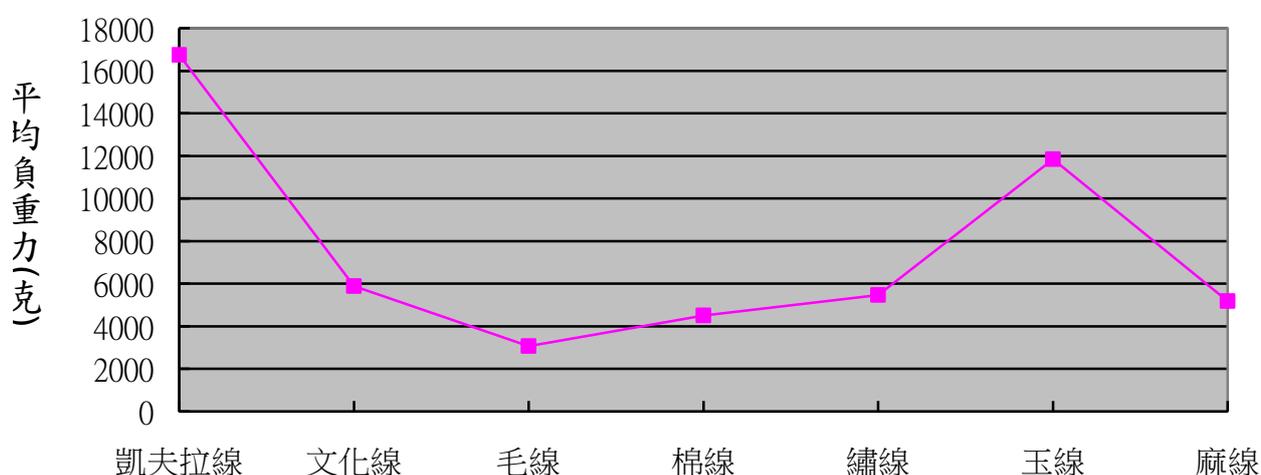


B.實驗結果：

線材	凱夫拉線	文化線	毛線	棉線	繡線	玉線	麻線
第一次	16745g	5130g	3065 g	4505 g	2360 g	11842 g	5180g
第二次	16340g	7075 g	3280g	5590g	5010g	10090g	4480g
第三次	16580g	6190g	3060g	6230g	4590g	9955g	4090g
第四次		5880g			5470g		
平均	16745	5880	3065	4505	5470	11842	16745

單位：公克重

表一：韌性(負重力)測試



圖一：韌性(負重力)測試

C.研究結果

- 1.實驗數據顯示線材的張力、韌性以凱夫拉線最好，毛線最差。
- 2.文化線與玉線，經重力拉後，線材會拉長文化線 4.3 公分，玉線會拉長 11.6 公分，其彈性也較其他線材佳。
- 3.實驗過程中遇到兩種線材，文化線與繡線，實驗出來數值差距有點大，所以加測第四次，了解這兩種線趨近的數值為何?探究原因結果發現

第一次測繡線時，繡線本身由 5 條細絲線纏繞，但我們選擇的這條卻只有 3 條纏繞，所以承受的重量比較少。但文化線卻沒有這問題，查了紀錄者資料發現重複計算了一次。

(二).比較生活中常見線材織成布後的柔軟度。

A.柔軟度試驗:

對於輕薄織物和有捲邊現象的織物，可用心形法測試。心形法也稱圓環法，如圖 2-1 所示。

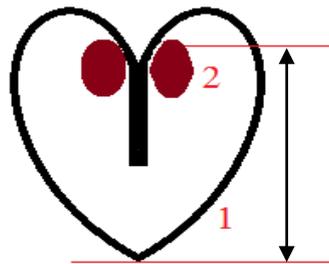


圖 2-1 心形法測試的示意圖

a.研究過程

1. 試樣裁切其長度方向與經紗平行及其長度方向與緯紗平行者，且經紗固定皆是 30 條線材織成，心形法試樣規格為（寬:5~7cm、長度 30cm），兩端各在 2.5cm 處做一標記，試樣長度有效部分為 25cm。
2. 避免布之首末端，有縐褶和大摺痕的地方。

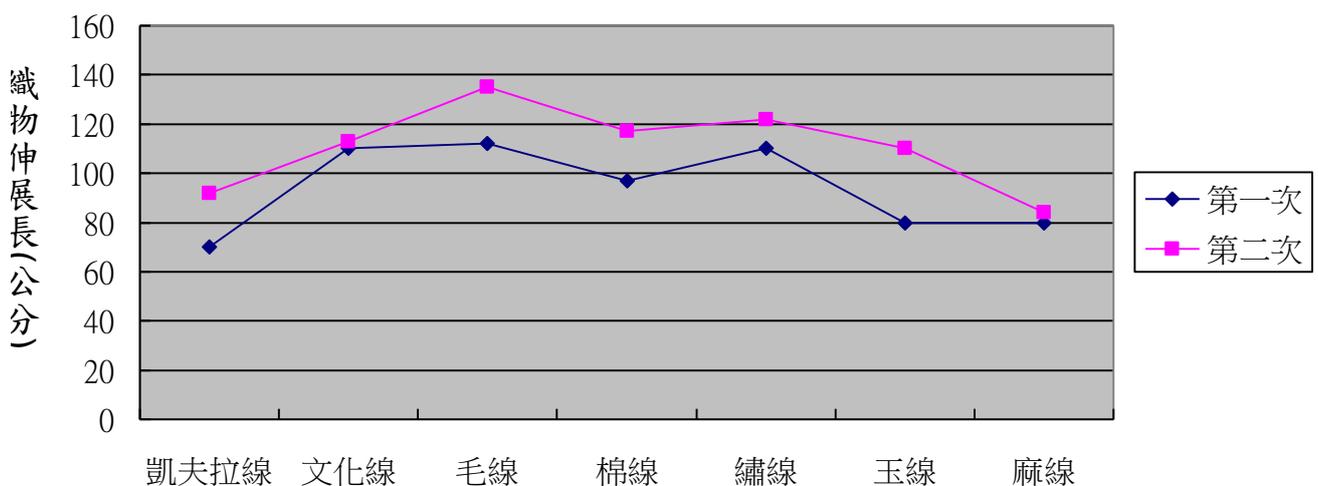
3. 在標記處將試樣線材用水平夾持器 2 夾牢，試樣在自身重量下形成心形。經 1 分鐘後，測出水平夾持器頂端至心形下部距離。
4. 接著將式樣放入 15 公克電池並等待 1 分鐘後，測出水平夾持器頂端至心形下部距離。
5. 表示織物的柔軟性、又稱為懸垂高度，或稱柔軟度，下垂越長表示織物越柔軟。

b. 研究結果

線材	凱夫拉線 織成布	文化線 織成布	毛線 織成布	棉線 織成布	繡線 織成布	玉線 織成布	麻線 織成布
第一次線材測試	70	110	112	97	110	80	80
第二次加入一顆電池(15g)	92	113	135	117	122	110	84

表二: 布的柔軟度

單位: mm



圖二: 柔軟度測試

布柔軟度測試:

1. 柔軟度測試主要就是看織物本身的懸垂性好壞，由實驗數據我們可以觀察到，毛線、文化線、棉線、繡線的柔軟度比其他線材織出來的布柔軟度要來的好。
2. 由上表得知，麻線只伸長了 80mm 到 84mm，柔軟度較其他線材差，而毛線由 112mm 伸長到 135mm，柔軟度較佳。
3. 以下垂長度可以證明說毛線、文化線、棉線、繡線的材料性質比較柔軟，做成服飾穿起來也具有舒適性。

(三). 比較生活中常見線材織成布後吸汗、排汗效果。

A. 吸汗效果

a. 研究過程

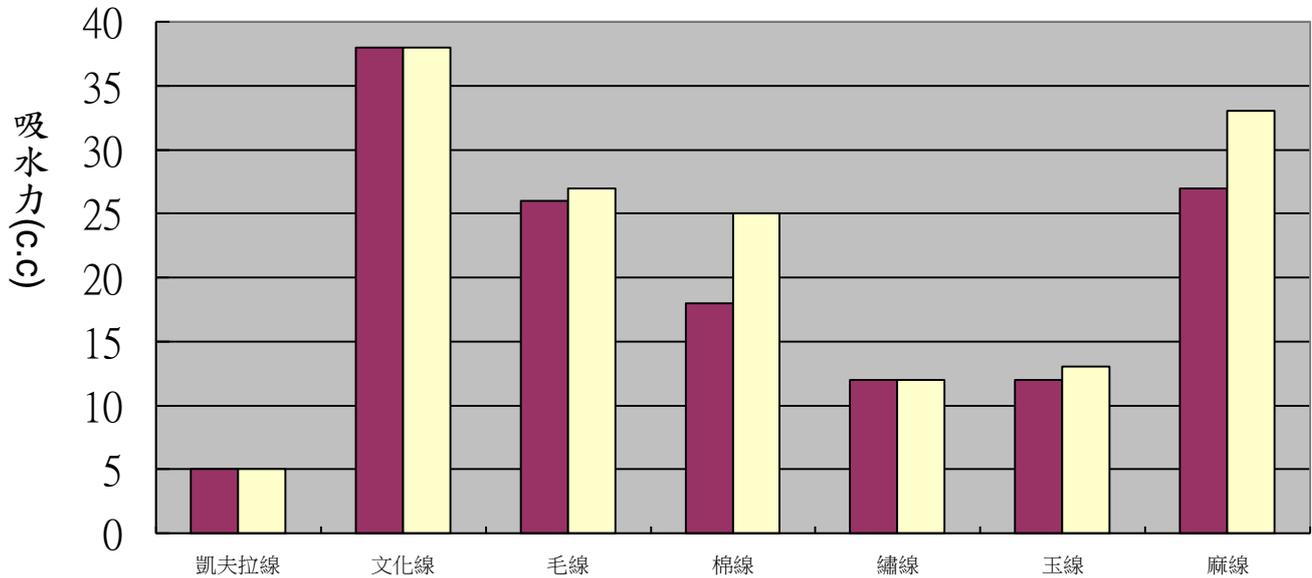
1. 吸濕織物正面或雙層以上結構織物之布面向上平放，倒入 100CC 水，放置 20 分鐘、40 分鐘靜置後，測量吸收多少水分。如下表：

線材 吸水測試	凱夫拉線	文化線	毛線	棉線	繡線	玉線	麻線
20 分	5	38	26	18	12	12	27
40 分	5	38	27	25	12	13	33

表三: 布的吸水測試

單位: CC

b.研究結果:



圖三: 布的吸水測試

1. 由觀察實驗記錄，吸汗效果以文化線較佳、麻線次之，毛線、棉線依次排列。
2. 以凱夫拉線最差，靜置 20 分鐘與 40 分鐘幾乎沒改變。如上圖所示。

B.排汗效果

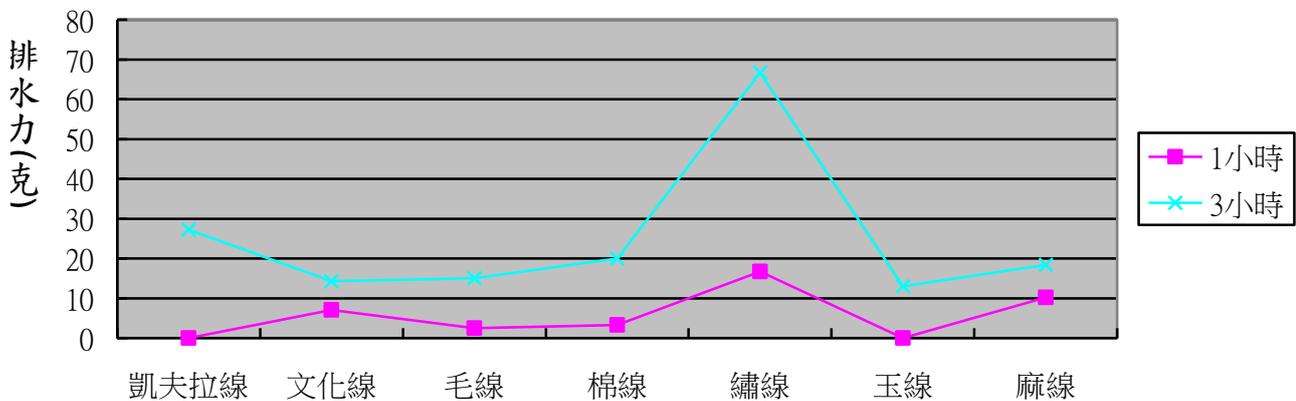
a. 研究過程

1. 吸濕織物秤重後，掛於珍珠板上，放於室內(室溫 19 度)
2. 靜置 3 小時(10:10~13:10)，每小時觀察其重量變化，如下表:

線材 吸水測試	凱夫拉線	文化線	毛線	棉線	繡線	玉線	麻線
吸濕之物 淨重	11	70	40	30	15	23	49
1 小時後	11	65	39	29	12.5	23	44
減少水分	0	5	1	1	2.5	0	5
減少水分%	0%	7.1%	2.5%	3.3%	16.7%	0	10.2%
3 小時	8	60	34	24	5	20	40
累積減少 水分	3	10	6	6	10	3	9
減少水分%	27.2%	14.3%	15%	20%	66.7%	13%	18.4

表四:排汗效果測試

單位:公克



圖四:排汗效果測試結果

B.研究結果:

- 1.由第 1 小時線材水分減少的百分比可知繡線(17%的排水量)的排水效果最佳，麻繩次之(10%的排水量)，其餘線材的排水量皆在 10%以下。

2.經過 3 小時排水測試後可發現繡線(67%的排水量)的排水效果最佳，凱夫拉線次之(27%的排水量)，接著為棉線(20%的排水量)。

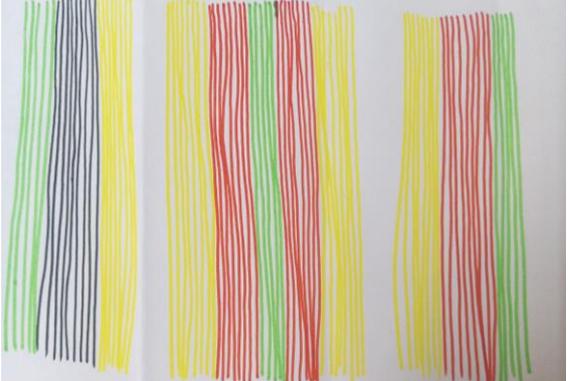
研究問題二、探討原住民傳統用水平經緯交錯與編織設計，對於織布幾何圖形的變化關係

(一).研究過程

1.構圖設計布的幾何圖形

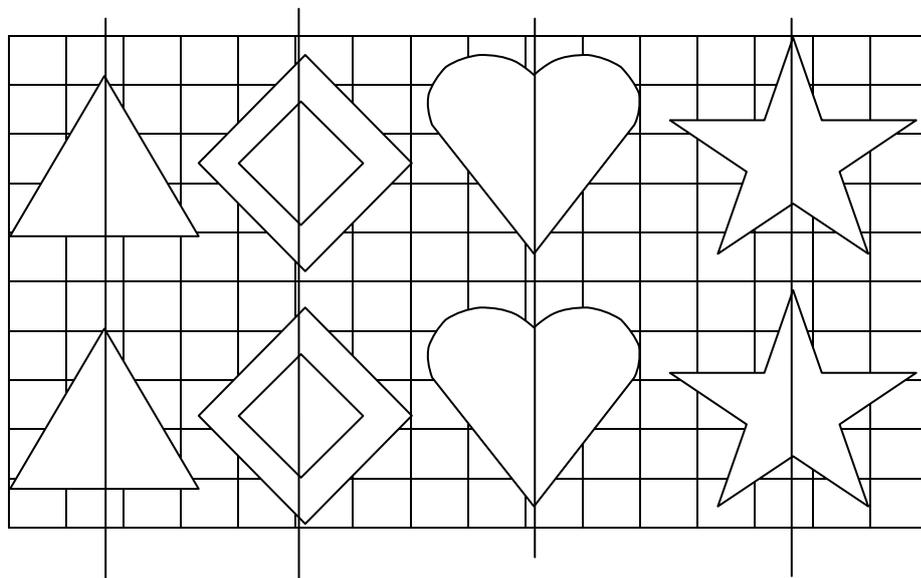
2.決定布料顏色、寬度、幾條經線、想要織多長？

3.下圖  為上下兩條經線共 60 條，綠(5)、黑(9)、黃(8)、白(8)、黃(8)、橘(9)、綠(5)、橘(8)、黃(8)、白(10)、黃(8)、橘(9)、綠(5)。

經線構圖	織成布後的顏色佈置
	

4.按照構圖繞 60 條經線

5.設計幾何圖形



(二)研究結果

1.平面圖型設計轉換：這是織布過程中最難的部分之一，如何將想法轉成平面圖型，再將平面圖形，透過經緯轉換織成立體圖形。

(1).平織法圖形變化以對稱圖形為主，所以變化圖形，發現必須先找出對稱軸，在對稱軸經挑穿梭打緯後，一排排相對位置挑精，稍不留意圖形就容易變形。

(2).發現對稱圖形以 2 的倍數加 1 呈現，如下圖所示:

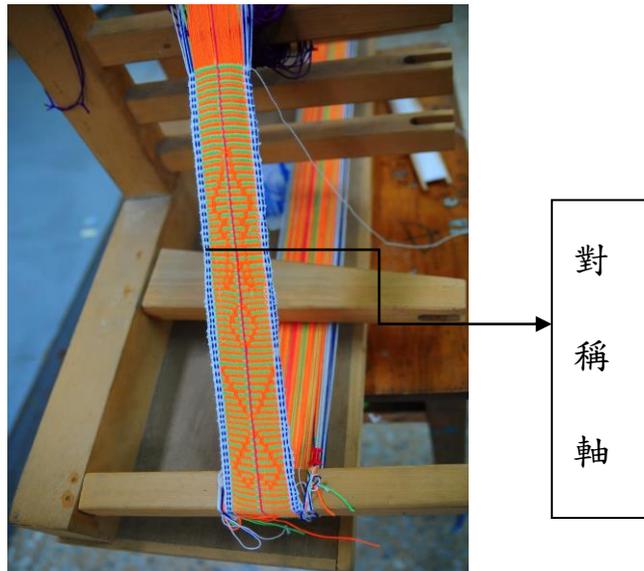
a.1 代表挑線，0 代表不挑線，對稱軸為中心。

b. 心形、菱形第一排 n=0，所以挑線一次，第二排 101，第三排

10001，以下類推。如下圖所示:

菱形設計	雙菱形設計	心形設計
1	1	
101	10001	11000000011
10001	100010001	1000100010001
1000001	1000100010001	10000011000001
100000001	1000100000010001	10000000001
1000001	1000100010001	100000001
10001	100010001	1000001
101	10001	101
1	1	1

(3).織成幾何變化圖形布



圖形變化

陸、結論

- 1.所有線材中凱夫拉線張力(韌性)最佳，具有不易斷裂與適合承受重物等特性，雖然在布材的柔軟度上較差，但卻有不易吸水與能大量排水的特性，因此在部落中多用製作獵槍或是刀具等重物的背帶。
- 2.文化線柔軟度與吸水排汗都不錯，但實驗過程發現，線材會拉長文化線 4.3 公分，玉線會拉長 11.6 公分，其具有彈性，在經挑打緯後，容易變形，玉線也是如此，因此較不適用於布料製作。
- 3.麻線(苧麻)具有較優異的吸水能力但排水能力較弱，而棉線具有較優異的排水能力但吸水力較弱，但與其他線材比較起來，麻線與棉線具有較相似的性质，但因麻線的取材較不易且需要耗時較長的時間製作，再加上單價較高，因此在目前部落中多以棉線取代麻線來當作傳統服飾製作的線材。

4.平面圖型設計轉換除了解其對稱圖形外，透過挑經以 2 的倍數加 1，轉換織成立體圖形。

柒、參考資料：

1. 台灣原住民資訊資源網

http://www.tipp.org.tw/aborigines_info.asp?A_ID=8&AC_No=7

2. 台灣原住民文化知識網

<http://www.knowlegde.ipc.gov.taipei/ct.asp?xItem=1001092&CtNode=17410&mp=cb01>

3. 《臺灣原住民身體裝飾與服飾》，施翠峰著，臺北市：國立歷史博物館，2004。

4. 《阿美族傳統文化》，黃貴潮，台東縣成功鎮：交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處，1998。

5. 《馬太安阿美族的物質文化》，李亦園等，台北：中央研究院民族學研究所，1962。

6. 《台灣原住民衣飾文化：傳統·意義·圖說》，李莎莉著，臺北市：南天，1998。