

屏東縣第 61 屆中小學科學展覽會
作品說明書

科 別：生活與應用科學科(二)(環保與民生)

組 別：國中組

作品名稱：**平行衣架**

關鍵詞：DHT11、衣架、Arduino

編號：B7019

摘要

曬衣是每個家庭必需做的家務，在寸土寸金的都市裏，一般家庭很少有大的場地來曝曬衣物，大多是在小小的陽台或露台曝曬，甚至有的只是在窗戶邊，一遇到陰雨天衣物不乾，家中就只好撐起了萬國旗，雖然烘衣機可解決這個問題，但烘衣機功率大約一千瓦左右，需不少電費，我們設計了一款平行衣架，除了能讓衣物比一般衣架，節省了1/4時間快乾外，也能多功能吊掛多種衣物，而且折疊起來體積很小，方便攜帶，對於租屋族也很方便，針對陰雨天還可加上風扇組讓衣服節省一半時間乾燥，所需電費為烘衣機的1/10，也可以利用廢LED燈管製作，且可以隨家中需求，來選擇不同尺寸的衣架，製作成本低，真是省錢又好用的衣架。

壹、研究動機



圖一網路上牛仔褲快乾方式

牛仔褲是每個人衣櫥內的必備衣物，它耐磨好搭配，深獲許多人喜愛，但是由於布料較厚，如果不是在大太陽下曬，陰天或雨天，即使脫水後還是要曬兩天以上才會乾，屏東夏天常下雨，有時整週都是雨天，衣服不乾媽媽也很煩惱，我們上網找到讓牛仔褲快乾的衣架吊掛方式（圖一），它是利用三個衣架，每個衣架配上兩個衣夾，分別將前後褲頭、褲腳吊起（圖二），這樣將牛仔褲掛起似乎有點麻煩，而且三個衣架如果不是掛在曬衣繩上有孔洞固定，一般的曬衣桿一定會讓三個衣架最後擠在一起，而失去將牛仔褲撐開的目的，於是我們想要自行設計讓厚衣或牛仔褲快速曬乾的衣架，來幫媽媽的忙。






圖二網路上牛仔褲快乾法吊掛位置






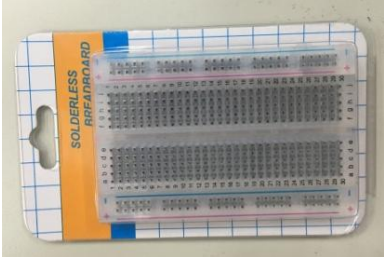






貳、研究目的

- 一、收集讓衣物快乾的方法。
- 二、設計製造出平行衣架。
- 三、比較一般衣架與平行衣架讓牛仔褲乾燥的效果。
- 四、比較一般衣架、平行衣架與平行衣架加風扇，讓白 T 恤乾燥的效果。

參、研究設備及器材

		
<p>1.6mm 單芯線</p>	<p>海報專用掛軸</p>	<p>末端保護套</p>

		
<p>帶鋸機</p>	<p>曬衣桿架</p>	<p>鑽床</p>
		
<p>S 掛勾</p>	<p>曬衣繩</p>	<p>月曆桿</p>
		
<p>鐵鎚</p>	<p>鐵釘</p>	<p>鋼尺</p>
		
<p>丁字尺</p>	<p>游標尺</p>	<p>木板</p>

		
包塑鐵絲	紙膠帶	木工虎鉗
		
電腦散熱風扇	尖嘴鉗	麵包板
		
電烙鐵	12V 變壓器	排線
		
木條	鋼絲鉗	束線

		
<p>Arduino uno</p>	<p>Lcd 液晶顯示模組</p>	<p>DHT11 溫溼度感測器</p>
		
<p>廢 LED 燈管</p>	<p>彈簧秤</p>	<p>木把手</p>

肆、研究過程及方法

一、蒐集資料

我們上網找尋衣架妙用的方法，除了上述讓牛仔褲快乾的方法外，也發現了下列幾種方法：

1、被單晾法

一般的陽台可能只能曬一床被單，用這種方法，可以曬到 6 件被單，只要用兩個衣架如圖三將被單穿過，再兩邊反扣（圖四），高高掛起就可有效的節省被單晾曬空間。



圖三網路上曬被單方式



圖四網路上利用兩枝衣架曬被單

2、加上衣夾神奇妙招

將曬衣架拆開來，穿入多個曬衣夾，收襪子時只要用雙手放在最外側衣夾，同時向內按壓，下方放上籃子能3秒快速收襪子（圖五），如果每個衣夾孔洞再掛上一個衣架，曬衣服空間增加10倍！實在太好用了！（圖六）。



圖五網路上曬襪法



圖六網路上衣架加衣夾用法

3、衣架變形法

將衣架彎折，使衣服掛上後能撐開，能縮短衣物乾燥時間（圖七、八），如果是領口較大的上衣，可以兩側加上一橡皮筋，就可防止衣物掉落（圖九、十），牛仔褲較重，可以將兩彎折後的衣架以橡皮筋結合，就可撐開褲頭，使褲子快乾（圖十一、圖十二）。



圖七將衣架彎折



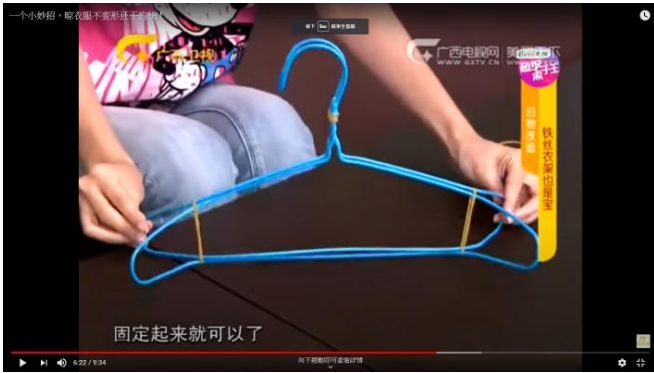
圖八彎折後的衣架可撐開衣服



圖九領口大的衣服掛不上



圖十加上橡皮筋就可掛上



圖十一兩個衣架以橡皮筋結合

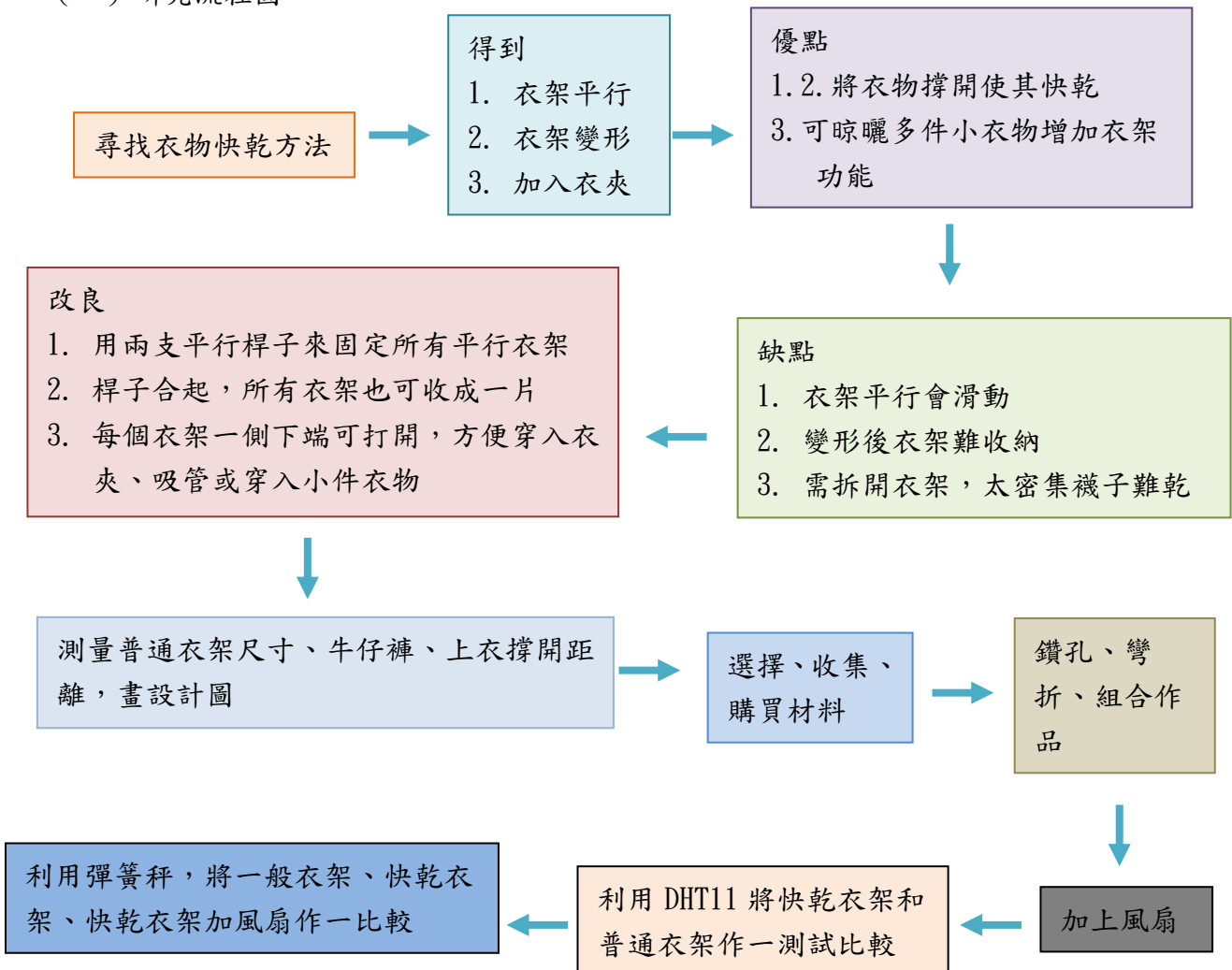


圖十二可輕鬆撐開褲頭

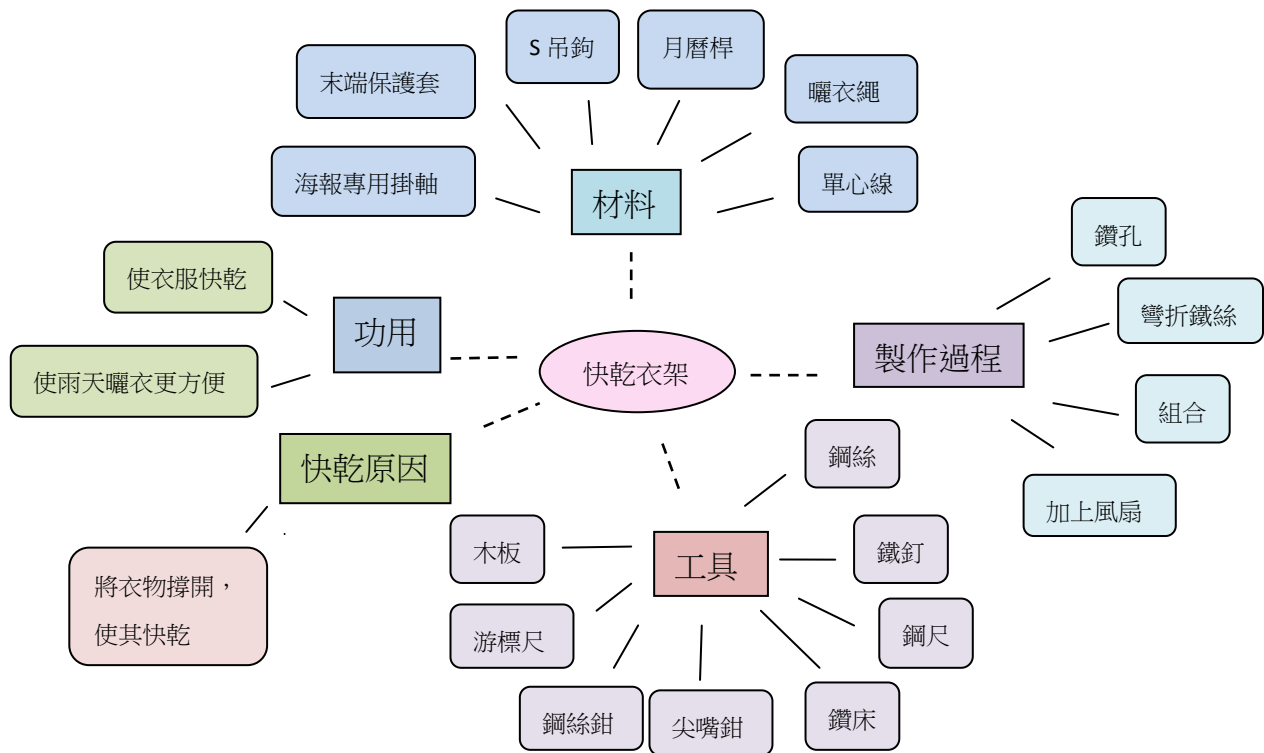
二、分析衣物快乾要點

我們收集到的讓衣物快乾的方法不外乎就是：1. 將衣物撐開晾曬，我們找到了兩種方式，一為將衣物掛上**平行衣架**，但容易因衣服重量而讓衣服又擠在一起，2. 將**衣架變形**，但是變形後的衣架就很難收納；而且我們還發現：3. **加入衣夾**可增加衣架功能，但加入時需拆衣架，不用時要拿掉衣架又要拆一次，且襪子掛那麼密集好像也很難乾，於是我們根據要把衣服撐開、平行衣架、加入衣夾這三大要點，並修正上述缺點來對我們的平行衣架進行設計。

(一) 研究流程圖

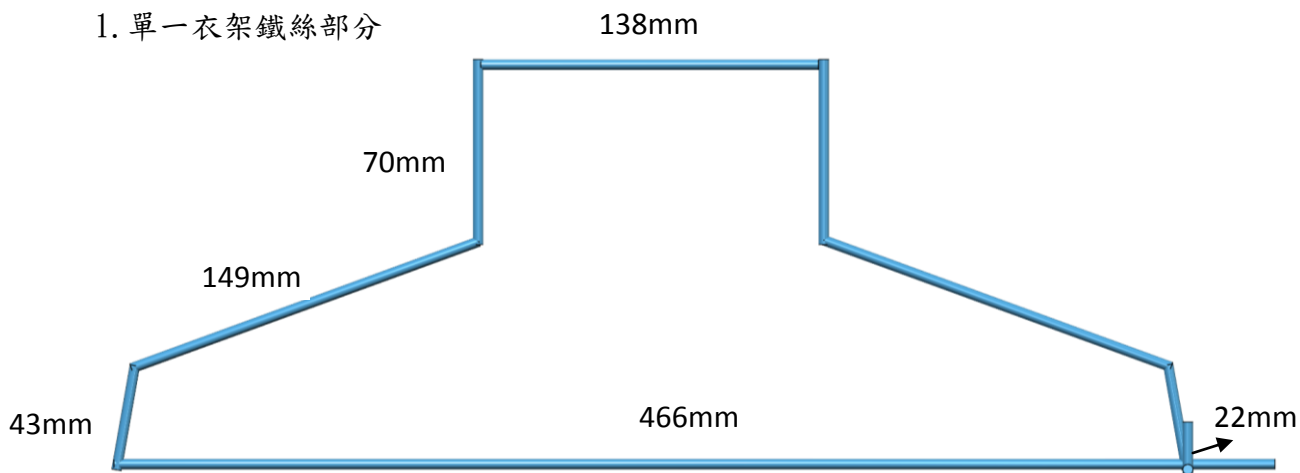


(二) 作品心智圖



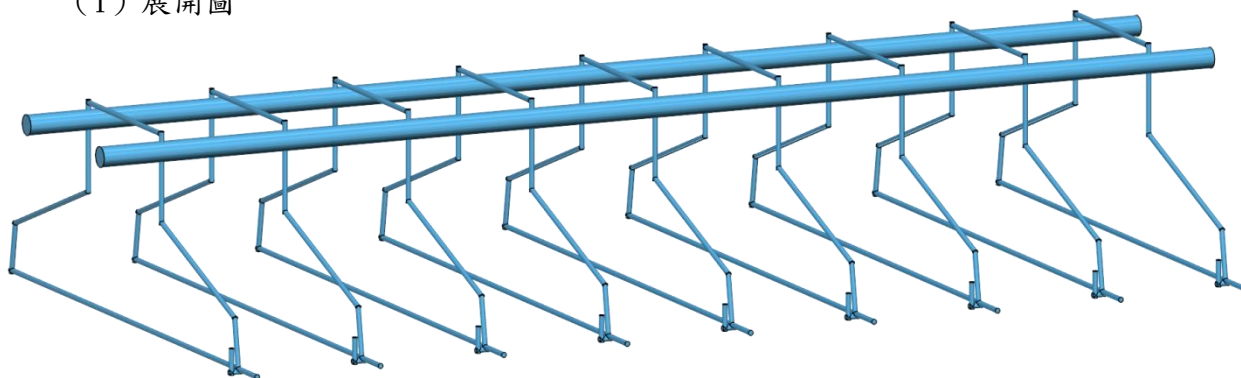
(三) 畫出設計圖

1. 單一衣架鐵絲部分

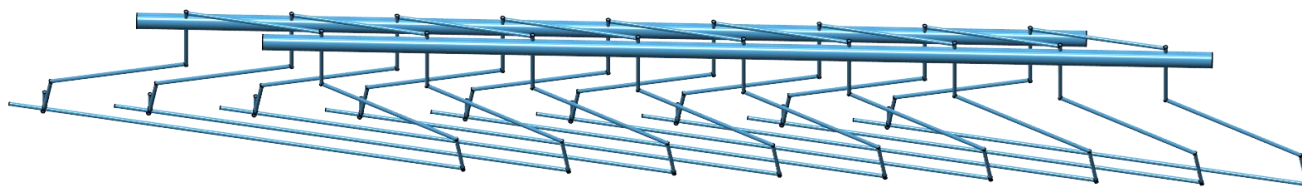


2. 二枝直徑 8mm 長 90cm 圓桿與 9 個衣架組合，每個衣架間隔 10cm，行成一平行衣架。

(1) 展開圖



(2) 收合圖



3. 平行衣架加上風扇



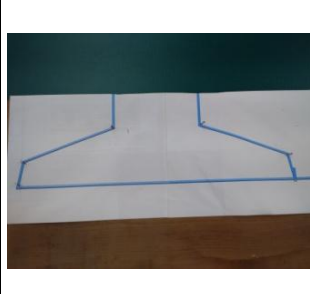
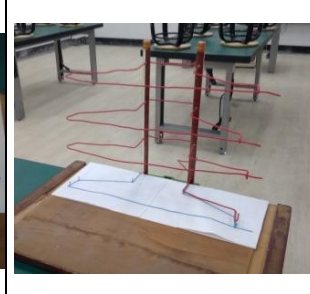
長桿四端再加上四條長 50cm 曬衣繩及一 S 型掛勾，可勾於曬衣桿上，雨天時可整組拿至室內吊掛，上方每個方格可放上一個 12×12cm 電腦散熱風扇（共 7 個），加速衣服乾燥速度。

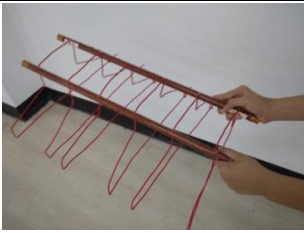
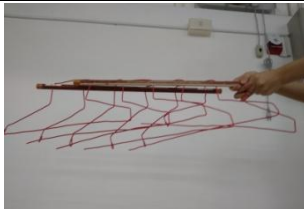
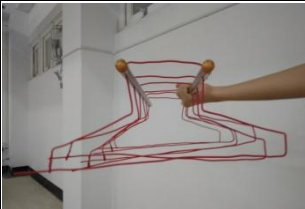







(四) 製作成品

1. 使用月曆桿及 1.6mm 單芯線製作







一開始我們先用生科教室及家中找得到的舊月曆桿及單芯線進行製作，以下為製作步驟：





			
1. 單芯線直徑 3mm，月曆桿總長約 60cm，我們兩端預留 5cm，每隔 10cm 鑽一直徑 3.5mm 圓洞。	2. 以鋼絲鉗和尖嘴鉗進行彎折，發現單芯線太軟，且每一個衣架折起來尺寸皆不同。	3. 列印單一衣架圖樣，貼於木板上，於彎折處，釘上鐵釘，完成彎折板。	4. 圓桿夾於虎鉗，一層一層進行彎折。

			
5. 完成，展開狀態。	6. 縮合狀態。	7. 正面。	8. 加上尼龍繩。
			
9. 掛上牛仔褲。	10. 掛上薄衣服。	11. 掛上厚衣服。	12. 掛上後發現間距太大，決定縮成 7 公分。

2. 使用園藝用包塑鐵絲、海報桿製作

選用單芯線當衣架材料，掛上衣物後發現單芯線有變形問題，因此上網購買包覆塑膠之園藝用鐵絲來製作，月曆桿為紙質，遇溼會有斷裂危機，因此上方橫桿改為塑膠海報桿替代，以下為製作步驟：

			
1. 以紙膠帶在海報桿上每隔 7cm 作一鑽洞記號，共 13 個洞。	2. 其餘步驟與上述單心線相同，但海報桿較長，工作桌需用磚塊墊高。	3. 包塑鐵絲較硬，需先裁成 120cm 長，共 13 條。	4. 再彎成 U 字型，3 段長度分別為 28.4cm、13.8cm 及 77.8cm。
			
5. 因為鐵絲較硬，需用力，為避免尖嘴鉗弄傷塑膠皮，尖嘴鉗需包上布。	6. 彎折製作主體。	7. 套上末端保護套。	8. 將曬衣繩剪成 1m 兩段。




			
9. 曬衣繩穿過海報桿兩端。	10. S掛鈎钩住曬衣繩。	11. 利用電烙鐵將曬衣繩末端燒融。	12. 完成主體部分。

3. 加上電腦散熱風扇



圖十三舊電腦拆下的散熱風扇

遇到下雨天，隔天就要穿的制服還沒乾時，媽媽都會將制服拿到室內，以風扇對著吹，一覺醒來，制服就乾了，可以穿了，我們發現我們所製作的平行衣架，上方兩個海報桿的距離大約為14cm，與電腦散熱風扇寬度差不多一樣，於是我們到學校倉庫將淘汰電腦散熱風扇拔下，結果發現有大有小，形狀也不相同（圖十三），為了讓效果最好，我們最後決定保留風力最強12x12cm兩個風扇，其他不夠只好上網購買，為了拿取方便，及避免夾捲情形，也順便購買了木把手和風扇保護網，以海報桿的長度，需要7個風扇，以下為風扇組製作過程：

			
1. 利用束線將風扇連成一橫列。	2. 切割木框。	3. 木工膠黏合木框。	4. 組合木框風扇。
			
5. 鐵釘固定木框。	6. 七個風扇並聯，接上 12V 變壓器。	7. 焊好接點。	8. 包上電工膠帶。
			
9. 為了避免夾捲，風扇裝上防護鐵網，並以鐵片聯接風扇。	10. 木框兩端加上把手，方便拿取。	11. 風扇組與平行衣架組合。	

4. 以廢 LED 燈管製作平行衣架

家中的塑膠 LED 燈管剛好壞了，換了新燈管後，舊燈管只能丟了，看到要丟棄的燈管，我們想到，如果將海報桿改成燈管，那就可以廢物利用，而且燈管長度不同，就可以根據家中人口需求，選擇要多少衣架，像我們拿到的是長 120cm 的燈管，由於比海報桿長，工作桌墊上磚頭還是不夠長，所以我們只好在桌面上橫放一張椅子，再把彎折板放上（圖十四），製作完成後，它共可以裝上 15 個衣架，完成作品如圖十五。



圖十四橫放椅子增加高度



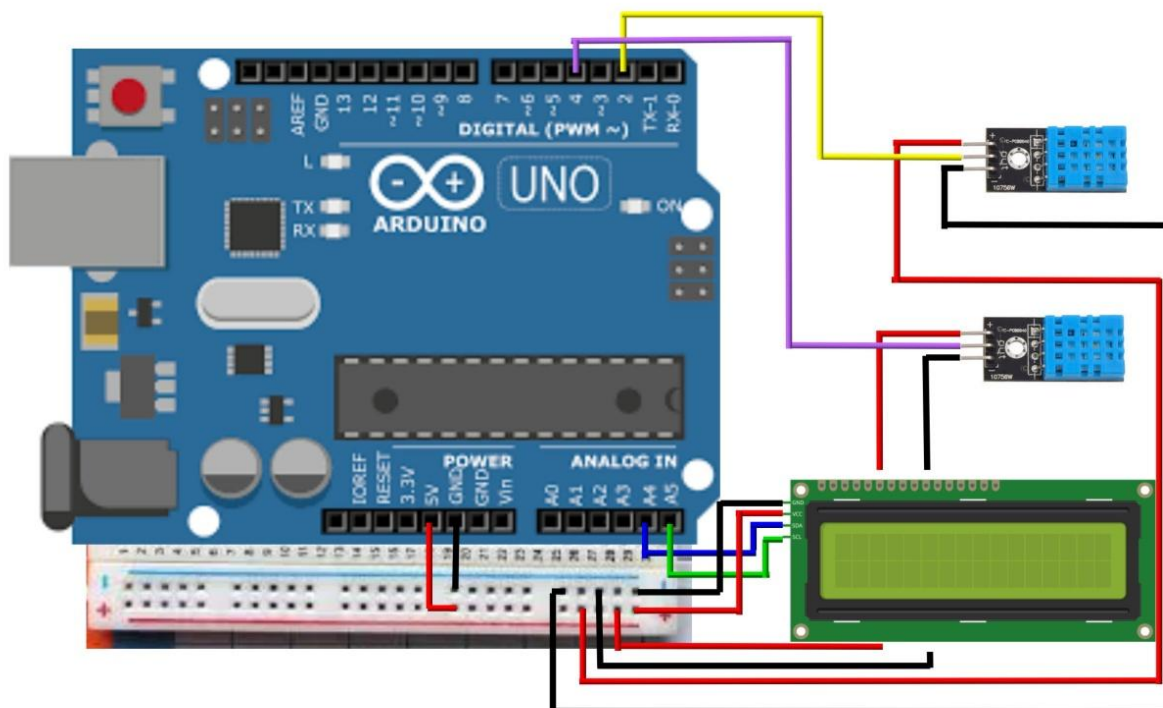
圖十五利用廢 LED 燈管製作完成的平行衣架

(五) 比較一般衣架與平行衣架讓牛仔褲乾燥的效果。

1. 製作感測儀器

為了解衣物溼度情形，我們決定使用二個 DHT11 溫溼度感測器，並以 LCD 液晶顯示器，顯示二個 DHT11 偵測到的溼度數據。

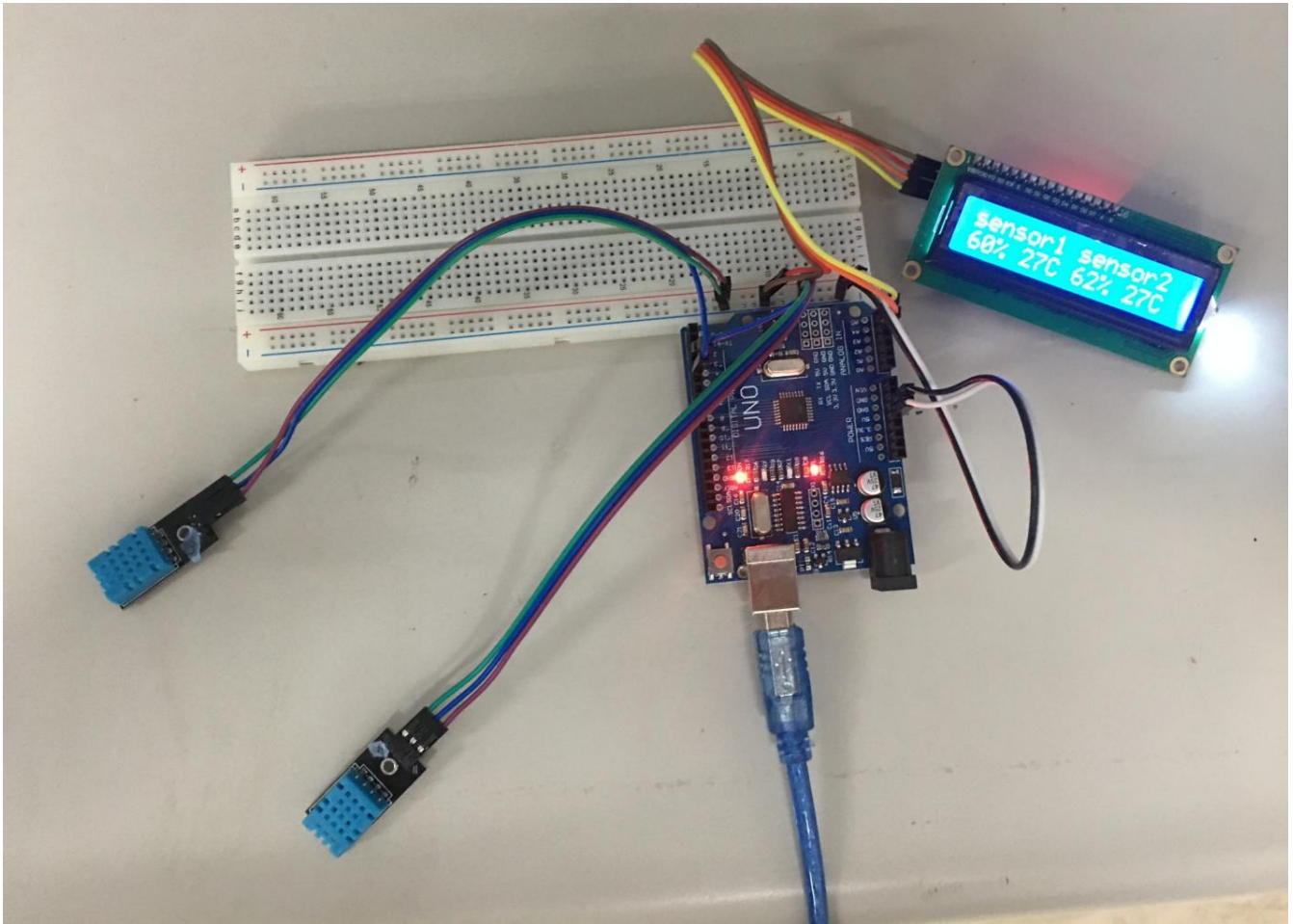
(1) DHT11 溫溼度感測器、Arduino uno 及 LCD 液晶顯示器接線圖 (圖十六)



圖十六感測器接線圖

(2) 完成的測試儀器

完成的感測器如圖十七，在組裝過程中，我們發現每一顆 DHT11 溫溼度感測器，溼度部分每一顆顯示會不盡相同，因此我們試了很多顆，找到兩顆顯示一樣的，避免誤差太大，如圖十八。



圖十七感測器



圖十八找到兩顆溫濕度顯示相同的 DHT11

(3) 程式

```
// Example testing sketch for various DHT humidity/temperature sensors
// Written by ladyada, public domain
#include "DHT.h"
```

```

#define DHTPIN 2 // what digital pin we're connected to
#define DHT2PIN 4 // what digital2 pin we're connected to
// Uncomment whatever type you're using!
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11
//#define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302), AM2321
//#define DHTTYPE DHT21 // DHT 21 (AM2301)
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
// 設定 LCD I2C 位址
//LED_Fundino 紅色板子用
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);
//LED_MH 黑色板子用
//LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
DHT dht2(DHT2PIN, DHTTYPE);
void setup() {
  // 初始化 LCD，一行 16 的字元，共 2 行，預設開啟背光
  lcd.begin(16, 2);
  //
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
  dht2.begin();
  // 閃爍兩次
  for (int i = 0; i < 1; i++) {
    lcd.backlight(); // 開啟背光
    delay(250);
    lcd.noBacklight(); // 關閉背光
    delay(250);
  }
  lcd.backlight();
  // 輸出初始化文字
  lcd.setCursor(0, 0); // 設定游標位置在第一行行首
  lcd.print("Hello, Maker!");
  delay(500);
  lcd.setCursor(0, 1); // 設定游標位置在第二行行首
  lcd.print("thermometer*2");
  delay(1000);
  lcd.clear(); //顯示清除
}
void loop() {
  // Wait a few seconds between measurements.
  delay(100);
  // Reading temperature or humidity takes about 250 milliseconds!
  // Sensor readings may also be up to 2 seconds 'old' (its a very slow sensor)
  float h = dht.readHumidity();
  // Read temperature as Celsius (the default)
  float t = dht.readTemperature();
  // Read temperature as Fahrenheit (isFahrenheit = true)
  float f = dht.readTemperature(true);
  //第二個 sensor
  // Reading temperature or humidity takes about 250 milliseconds!

```



```

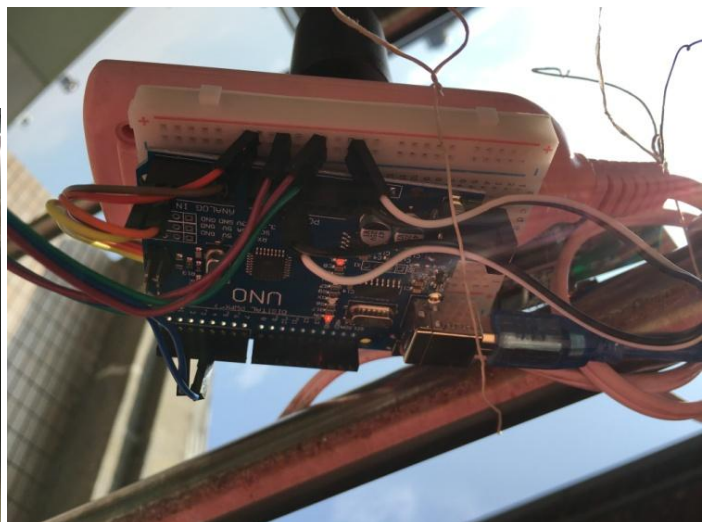
// Sensor readings may also be up to 2 seconds 'old' (its a very slow sensor)
float h2 = dht2.readHumidity();
// Read temperature as Celsius (the default)
float t2 = dht2.readTemperature();
// Read temperature as Fahrenheit (isFahrenheit = true)
float f2 = dht2.readTemperature(true);
// Compute heat index in Fahrenheit (the default)
float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);
// Compute heat index in Celsius (isFahreheit = false)
float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);
lcd.setCursor(0, 0); // 設定游標位置在第一行行首
lcd.print("sensor1 sensor2");
lcd.setCursor(0, 1); // 設定游標位置在第二行行首
// 如果拔除 sensor1 出現 error
if (isnan(h) || isnan(t) || isnan(f)) {
  lcd.print("!error!");
  return;
}
lcd.print(int(h)); //int(h)取 h 的整數
lcd.print("% ");
lcd.print(int(t));
lcd.print("C ");
// 如果拔除 sensor2 出現 error
if (isnan(h2) || isnan(t2) || isnan(f2)) {
  lcd.print("!error!");
  return;
}
lcd.print(int(h2));
lcd.print("% ");
lcd.print(int(t2));
lcd.print("C");
}

```

(4) 測試



圖十九牛仔褲放洗衣機清洗



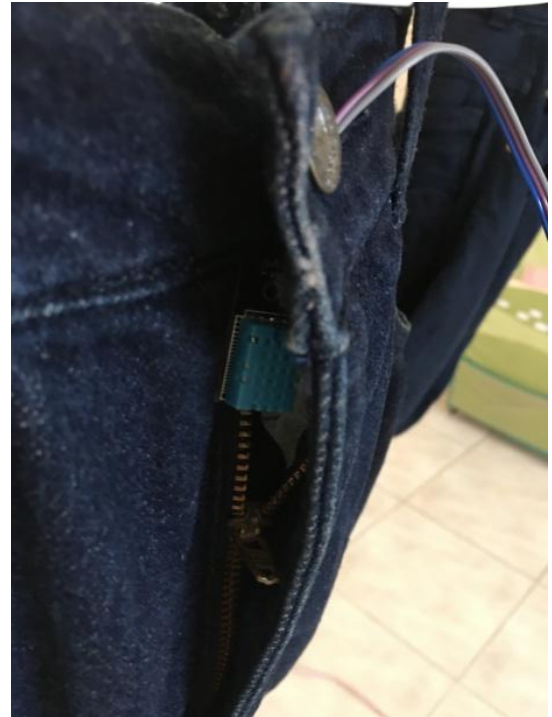
圖二十感測器在太陽下曝曬

我們拿了兩件一模一樣的牛仔褲，放入洗衣機清洗後（圖十九），一件使用平行衣架吊起，一件使用一般衣架吊起，將測試儀器裝在戶外衣桿上進行實驗（圖二十），結果因為陽光照射一、二個小時後，電子設備就當掉了，只好將設備移到室內（圖二十一），左側 sensor1 為平行衣架，右側 sensor2 為一般衣架，因為整件牛仔褲最難乾的地方在拉鏈的地方，因此我們將 DHT11 裝

於此處（圖二十二）。



圖二十一移到室內實驗



圖二十二感測器放置牛仔褲拉鏈處

（六）比較一般衣架、平行衣架與平行衣架加風扇，讓白 T 恤乾燥的效果。

由於衣服是由最薄處開始乾，使用溫溼度感測器只能測出何時衣物全乾，無法得知衣物乾燥過程，所以我們又用了三個彈簧秤，拿了三件一模一樣的白 T 恤（圖二十三），其材質為排汗衫，且為全新尺寸也相同，放入洗衣機清洗（圖二十四）後，分別掛在（圖二十五由右向左）一般衣架、平行衣架及平行衣架加風扇上，每隔十分鐘紀錄下重量，並向左調換一個位置，當天天氣為陰天，偶而還飄下小雨。



圖二十三三件相同白 T 恤



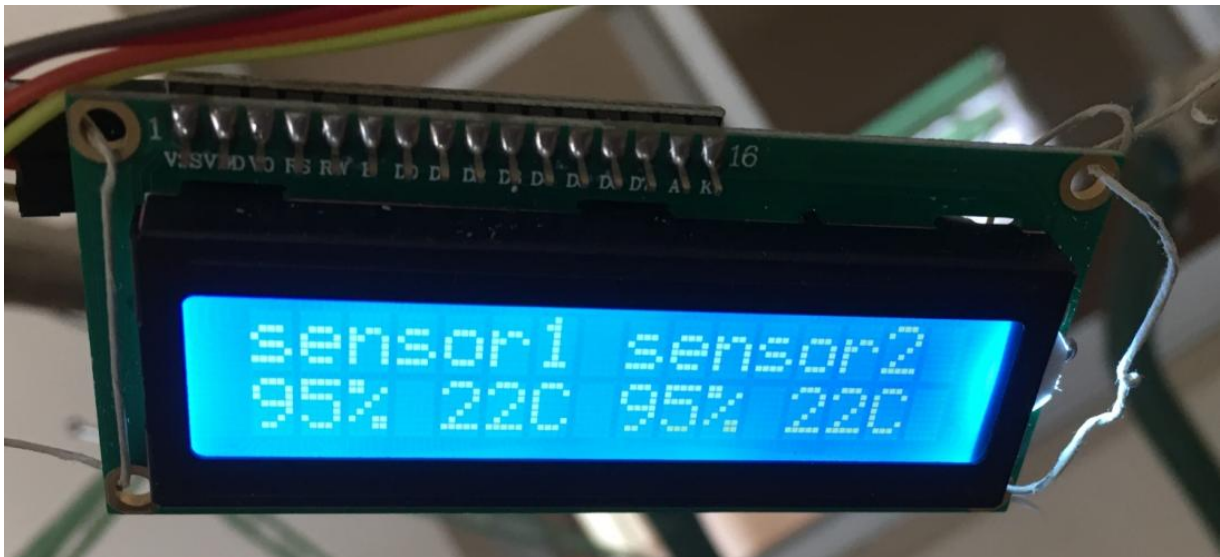
圖二十四放洗衣機清洗



圖二十五由右而左分別為般衣架、平行衣架、平行衣架加風扇

伍、研究結果

一、比較一般衣架與平行衣架讓牛仔褲乾燥的效果。

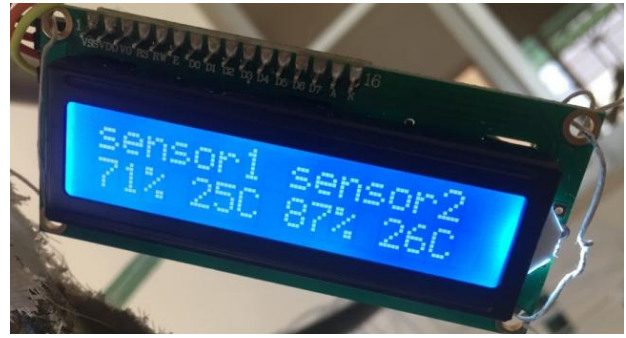


圖二十六前 12 小時維持濕度 95%

我們每隔一小時觀察一次濕度變化，吊掛後一小時平行衣架的褲腳部分已經開始變乾了，但由於我們的感測器是裝在拉鏈部分，所以一直維持濕度 95% 的狀態（圖二十六），可能因為在室內晾乾，又是冬天，結果經過 12 個小時後，平行衣架（sensor1）才明顯濕度下降（圖二十七），而一般衣架（sensor2）在 16 小時後（圖二十八），濕度才明顯下降，最後平行衣架比一般衣架快了 4 小時的時間讓牛仔褲變乾。



圖二十七



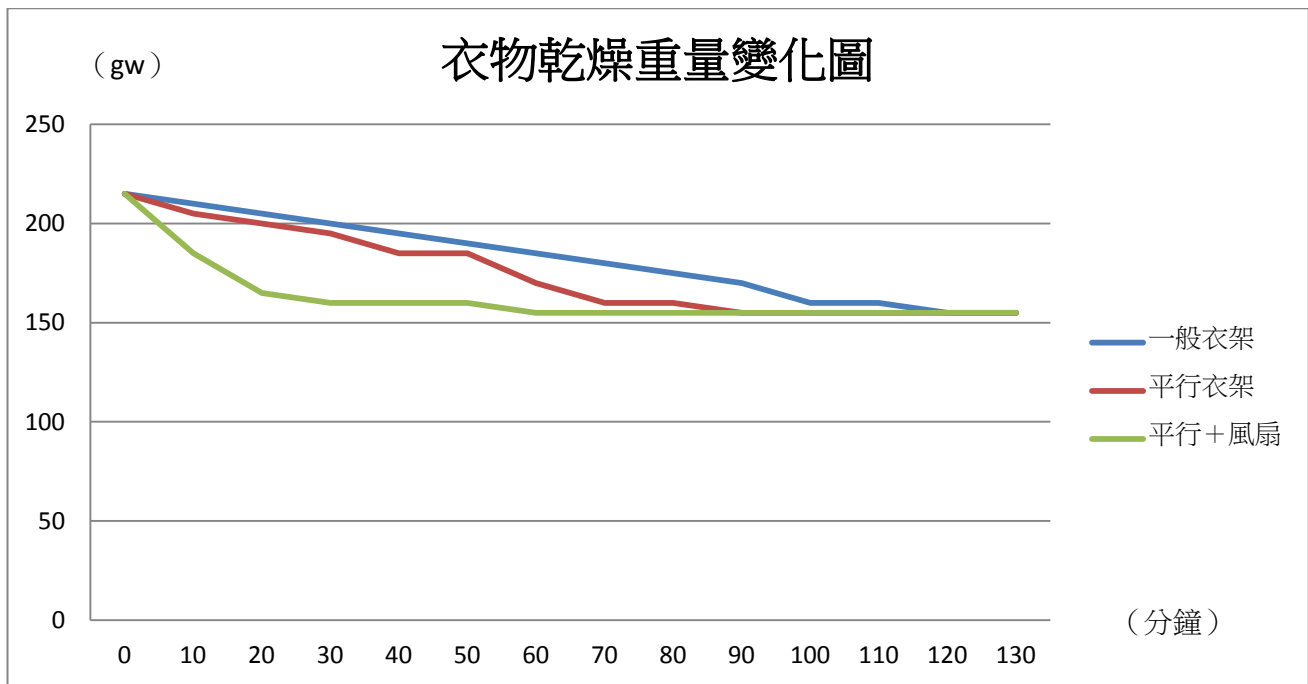
圖二十八

二、比較一般衣架、平行衣架與平行衣架加風扇，讓白 T 恤乾燥的效果。

時間	一般衣架 (gw)	平行衣架 (gw)	平行衣架+風扇 (gw)
9: 00	250	1140	2345
9: 10	245	1130	2315
9: 20	240	1125	2295
9: 30	235	1120	2290
9: 40	230	1110	2290
9: 50	225	1110	2290
10: 00	220	1095	2285
10: 10	215	1085	2285
10: 20	210	1085	2285
10: 30	205	1080	2285
10: 40	195	1080	2285
10: 50	195	1080	2285
11: 00	190	1080	2285
11: 10	190	1080	2285
乾燥時間	2 小時	1 小時 30 分	1 小時
衣架重	35gw	925gw	2130gw

表一白 T 重量變化表

測試當天為晴天，三件白 T 恤為全新排汗衫，我們所用的彈簧秤最小刻度為 5gw，很神奇當天吊掛一般衣架的每隔 10 分鐘觀察，重量都剛好減少 5gw，其他衣架就不一定了，當重量沒有變動，就代表白 T 恤已全乾，表一藍底部分就是白 T 恤全乾時刻，最後我們得到白 T 恤乾燥時間：平行衣架+風扇 < 平行衣架 < 一般衣架，我們去掉衣架重，可得到衣服重量變化圖如圖二十九。



圖二十九

陸、討論及結論

一、平行衣架功能有那些功能？

(1) 曬小朋友短褲

小朋友的短褲如果用一般的衣架來曬，會撐開變形（圖三十），還要特別買小衣架來曬（圖三十一），使用我們的平行衣架，只要輕輕鬆鬆將褲管穿過橫桿就好（圖三十二），不管是小朋友的短褲，或是大人的短褲，都可以曬，不會有變形、掉落的疑慮。



圖三十般衣架讓小朋友褲子變形



圖三十一需另買小衣架



圖三十二平行衣架皆可掛

(2) 曬薄衣服

我們的平行衣架可以像一般衣架一樣吊曬衣服（圖三十三），如果遇到領口較小的衣物，怕撐壞領口，也可從袖口穿入曝曬（圖三十四）。

(3) 可撐開牛仔褲讓牛仔褲較快乾

只要將衣架橫桿穿過皮帶環，褲腳利用穿過橫桿衣夾夾住（圖三十五），就能將牛仔褲撐開，使其快乾，也沒有風一吹，牛仔褲又擠在一起的困擾。



圖三十三如一般衣架吊掛



圖三十四穿過兩袖吊掛



圖三十五讓牛仔褲快乾



圖三十六曬背包



圖三十七曬袋子



圖三十八曬小衣物

(4) 曬背包

橫桿只要穿過背包背帶環，不需要衣夾就可輕易掛起背包（圖三十六）。

(5) 曬袋子

橫桿加上兩個衣夾，就可以夾住袋子來晾曬（圖三十七）。

(6) 曬小件衣物

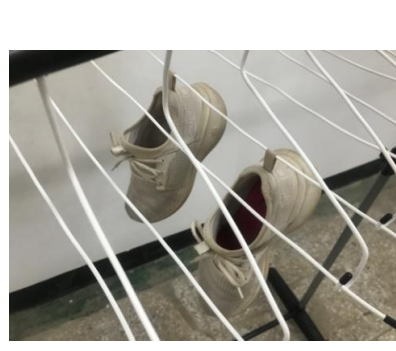
加上多個衣夾，就可曬襪子、手套、口罩、手帕等小衣物（圖三十八）。



圖三十九曬帽子

(7) 曬帽子

只要將帽子後的洞，穿過橫桿，就不怕帽子掉落（圖三十九）。



圖四十掛鞋跟環

(8) 曬鞋子

平行衣架的橫桿可以穿過鞋子的脚跟環（圖四十）、鞋帶環（圖四十一）或鞋帶（圖四十二）。



圖四十一掛鞋帶環



圖四十二掛鞋帶

(9) 曬多件薄衣服

以海報桿製作的平行衣架為例，可曬 13 件薄衣、短褲、長褲，LED 燈管隨長度而定，對小家庭或單身族已足夠，大家族可隨需求選擇適合長度的平行衣架（圖四十三）。



圖四十三可掛多件衣物

(10) 曬厚衣服

厚衣同時穿入兩個衣架就可以將衣服撐開，使其快乾（圖四十四）。



圖四十四將厚衣撐開

(11) 曬浴巾

利用圖四十五方式，將浴巾穿過二個衣架，兩側再反勾在衣架兩側，以海報桿平行衣架為例，共可吊掛 6 條浴巾，如果平行衣架吊得更高，就可以吊掛薄被、床單。



圖四十五可吊浴巾或床單

(12) 移動、收納方便

平行衣架只要提起 S 掛勾，就可移動，兩枝海報桿只要縮合，就能將衣架疊成片狀，收納不佔空間，很適合租屋族，愛掛那裏就掛那裏，以海報桿製作的平行衣架為例，有 13 枝衣架，足夠單身族使用（圖四十六）。



圖四十六摺合後體積小

(13) 環保再利用，尺寸可多種選擇

使用廢棄 LED 燈管製作，可達到資源再利用，而且 LED 燈管有各種長度（圖四十七），可製作出衣架數不同的平行衣架，消費者可選擇所需要的尺寸來購買。



圖四十七 LED 燈管長度不同

二、為何特別製作彎折板，來彎折鐵絲？

一開始我們直接以圖稿尺寸來彎折(圖四十八)，結果彎出來的單一衣架每一個形狀都不同，為了解決這個問題，才想到要製作彎折板，這樣彎折起來的每一個衣架才會形狀大致相同。



圖四十八照圖稿彎折單心線

三、以 DHT11 溫溼度感測器實驗出平行衣架的效果後，為何又要用彈簧秤進行實驗？

因為感測器每件牛仔褲只放一顆在拉鏈處，所以只能測出牛仔褲完全乾燥的時間，而無法了解在乾燥過程的變化，所以我們才用彈簧秤來試。

四、衣物乾燥速度決定於所用衣架嗎？

當然還要看天候，包括氣溫、空氣濕度、風速和是否為晴天，衣物的材質、厚度、顏色也會影響，還有曝曬環境，但我們的實驗將這些列為控制變因，只餘所吊掛的衣架不同，所以應該能得到，造成最後結果的變因為衣架的不同。

五、平行衣架成本為何？

園藝用的包塑鐵絲價格有些貴，如果是專門製作衣架的工廠，拿到的包塑鐵絲一定比較便宜，如果桿子部分選用不用錢的廢 LED 燈管，平行衣架部分定可再壓低，下表二是以海報桿製作的平行衣架成本，與烘乾機一台動則數萬元來看，已是非常的便宜。

物品	價格(元)	物品	價格(元)	物品	價格(元)	物品	價格(元)
海報桿	65	末端保護套	3	木把手	70	包塑鐵絲	150
S 掛勾	7	曬衣繩	10	風扇保護網	54	風扇	413
總共	平行衣架 235 元、風扇組 537 元、總共 772 元						

表二海報桿平行衣架成本表

六、雨天時，使用風扇組吹乾衣物與使用烘衣機烘乾衣物，那個比較省電？

我們上網查尋到一般烘衣機的功率約 1000 瓦上下，烘乾衣物一次約要開一~二小時，我們所買到的電腦散熱風扇，規格為 12V 0.41A，算出功率為 4.92W，我們並聯了七個，則總功率為 34.44W，根據吹乾制服的經驗，假設衣物要吹四個小時才會乾，則平行衣架會用掉 $0.03444 \times 4 = 0.13776$ 度電，而烘衣機以 1 小時來計算，需要用掉 1 度電，由此看到**平行衣架在下雨天時，讓衣服乾燥所需花費的電費約是烘衣機的 1/10**，下表三為兩者之比較。

比較項目	烘衣機	平行衣架風扇組
瓦特數	1000W	$4.92 \times 7 = 34.44W$
衣物乾燥時間	1 小時	4 小時
用電度數	1 度	0.1377 度

表三烘衣機、風扇組用電比較

七、平行衣架比一般衣架讓衣物快乾效果顯著嗎？

衣物乾燥時間	牛仔褲	白 T 恤
一般衣架	16 小時	2 小時
平行衣架	12 小時	1 小時 30 分 (加風扇 1 小時)

表四衣架功效

表四為我們所做兩個實驗結束，平行衣架有將衣物撐開的功能，根據我們所做的兩個實驗，牛仔褲以平行衣架晾曬，可**節省 1/4 的時間**，對於白色 T 恤一樣也是節省 1/4 的時間，如果**加上風扇組**，甚至可以**節省一半的時間**，像排汗衫容易乾的衣料，只要風扇吹個一小時就乾了，所以我們所設計的平行衣架真是便宜又省電，功能多又好用。

捌、參考資料及其它

一、東森綜合台 (2013 年 12 月 13 日)。厚重衣物快乾法！！-“Know How”。

取自：<https://www.youtube.com/watch?v=r0rxi64xcm4>

二、妙招小哥 (2019 年 8 月 21 日)。曬衣架、曬衣夾神奇妙招！3 秒快速收衣服，曬衣服空間增加 10 倍！太好用了！。

取自：<https://www.youtube.com/watch?v=Tj22b1UHAzs>

三、廣西電視台 (2016 年 12 月 19 日)。一個小妙招，晾衣服不變形還乾得快！。

取自：<https://www.youtube.com/watch?v=ewUMoDXsXOE>

四、貓哥的 Arduino 日誌 (2017 年 4 月 29 日)。Arduino DHT11 溫溼度計。取自：

<https://brocat-arduino.blogspot.com/2017/04/arduino-dht11.html>

五、蔡智恆 (2017 年 12 月 12 日)。Arduino 溫溼度計輸出 LCD (四) 雙偵測器顯示。取自：

<http://orangevblog.blogspot.com/search/label/81arduino?updated-max=2018-08-23T03:05:00-07:00&max-results=20&start=4&by-date=false>

六、快乾衣架 (2020 年 12 月 25 日)。取自：屏東縣科技競賽企畫書