

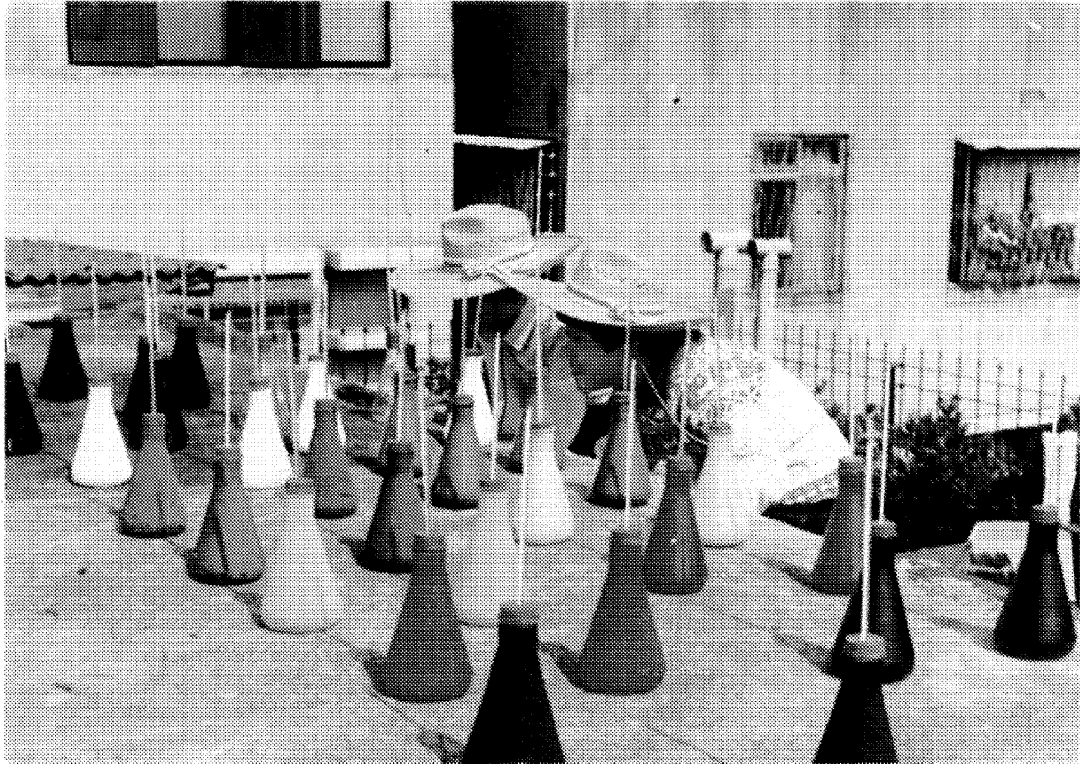
顏色與溫度的關係

高小組物理科第三名

台北市民生國小

作者：張延瑞、王尙文

指導教師：李訓別、張剛裕



一、研究動機

- (一)奇怪！一到冬天，整個學校的顏色都變了，樹葉枯黃，草皮也枯乾，連我們穿的衣服都變成黑色、深藍色，爲什麼不穿活潑可愛的顏色，能夠更顯示我們小朋友的朝氣呢？
- (二)一到夏天，小朋友朝會，又是白茫茫的一片，全部是白上衣，加上太陽光一照，哎！眼睛真受不了，如果改變一下，不是可使我們的眼睛更舒服嗎？
- (三)由以上兩個原因使我想到是不是顏色和溫度（吸熱、放熱）有關，爲了想了解這個問題，引起我對這問題的興趣。

二、研究目的

- (一)想要確實了解顏色與溫度的關係。
- (二)想要了解相同顏色的吸熱與放熱有何關係。
- (三)想要了解各種不同布料與不同顏色的吸熱與放熱的關係。
- (四)要知道，冬天穿怎樣的衣服最能保溫，最溫暖？
- (五)要知道，夏天穿怎樣的衣服最涼快，最舒服？

三、研究設備器材

- (一)錐形燒瓶。
- (二)黑、紅、黃、綠、藍、白等六種顏色噴漆各一罐。
- (三)燒瓶蓋。
- (四)溫度計。
- (五)透明膠。
- (六)黑、紅、黃、綠、藍、白同家出廠，同織法的棉布及毛呢布料各一碼。
- (七)馬錶。
- (八)剪刀。
- (九)其他有關用具。

四、研究方法

(一)錐形瓶著色的製作：

- 1.先將 500 C C 燒瓶，清洗乾淨掠乾後，噴漆按黑、紅、黃、綠、藍、白六種顏色，每種顏色噴四個，並且盡量使它均勻。等乾燥後再噴第二次，以使得每個燒瓶厚度更加均勻。
- 2.檢查溫度計，每枝溫度計，都有點誤差，誤差超過 0.5 C 的淘汰不用，並將每枝溫度計，擦拭乾淨。
- 3.將溫度計插於燒瓶蓋上，以零度為起點，便於觀察及記錄，又可控制溫度計在瓶內長度，一舉兩得。

(二)用不同布料、顏色包裹錐形瓶之製作：

- 1.取錐形瓶一個，用浸過水的薄紙，貼於其上，貼兩層後，改用浸在稀薄透明膠裡的紙貼，至相當厚度後，陰乾，剖開製成胚。
- 2.再將胚用剪刀剪開至能展平，製作展開圖。
- 3.利用展開圖，畫於各種不同顏色的布料上，每種顏色做四。
- 4.使用透明膠，將用布剪好的展開圖，貼在瓶上，盡量貼平、均勻，避免留下空隙。
- 5.共有六種顏色，每種製造四個，共二十四個燒瓶備用。

(二)兩個不同布料、顏色貼在同一瓶上的製作：

- 1.依照(一)的方法，再繪製展開圖，白色棉布做4片，黑色棉布4片，黑色毛呢8片。
- 2.先用白色及黑色棉布展開圖片，比照(一)的方法貼到錐形燒瓶上，陰乾後，再將這8個瓶子，貼上黑色毛呢布。為避免影響實驗記錄的不準確，每個的貼法，使用的材料，盡可能一樣，也盡量緊貼，中間避免有空氣的存在。

五、研究過程

以空瓶——做吸熱放熱實驗

- (一)將準備好做實驗用的空瓶，用電扇對著瓶口，吹氣10分鐘，以使每個瓶內溫度相同。不這樣，每次蓋子蓋上就發覺溫度不一樣，因著色瓶多少已吸收不同的熱量。
- (二)每次盡量要求多幾個同學幫忙，同時以最快的速度擺好瓶子，最快的速度蓋上插著溫度計的蓋子，全部完成後十分鐘，做第二次記錄。第一次記錄，以溫度計未插上前溫度做標準。
- (三)因空氣比熱較小，溫度上升很快，故以每10分鐘做一次記錄，觀察每種顏色同一次實驗裡，所能達到的最高溫度，速度的快慢，溫度升高情形。記錄做到攝氏溫度的小數第一位，盡量要求準確。
- (四)實驗記錄：
 - 1.以噴過六種不同顏色的錐形瓶，加上透明未噴的一種七種，

選擇不下雨的日子做實驗並加記錄。

2. 以包好棉布之六種不同顏色的錐形瓶，選擇晴天做實驗並加記錄。
3. 以包好毛呢布之六種不同顏色的錐形瓶，選擇晴天做實驗及記錄。
4. 以包好二層布料的兩種錐形瓶，選擇晴天，做實驗並加記錄。
5. 以上四種實驗皆選擇晴天在室外實驗。我們又在室內做了多次空瓶的實驗，結果發覺，每個瓶子的溫度都很接近，既不升高也不降低，因此表格不列出來，僅留作資料用。也由此而知：顏色和溫度和太陽光有關係，尤其太陽越大時，顏色和溫度的關係越大，反之沒太陽時，其溫度差別，就越小。
6. 爲求得結果之更加正確，我們曾經以熱水，平均 70C，來做放熱實驗，在室內進行，結果發現，和顏色亦無差別，除了起點溫度的誤差外，都很有規則的降低溫度，從 70 C 到 50 C 這段時間，每 20 分鐘降低 7 C 左右。50 C 到 40 C 之間，每 20 分鐘降低 5 C 左右。40 C 到 30 C 每 20 分鐘，只降低 1 C。到 20C 以下僅僅降低 0.5 C，到最後，要達到當時的氣溫 17.5 C，非常難，足足等了 2 小時還沒完全達到。降低到常溫實在花太長的時間了。

六、實驗結果：（數據及分析圖表省略）

- (一)由實驗記錄 1 得知，利用油漆的不同顏色，亦可測出顏色和溫度有很大的關係。油漆屬於密封式的，如尼龍布等是。經實驗結果得知，黑色吸熱最快，然後按照藍色—綠色—紅色—透明—黃色—白色遞減。吹熱都非常快，約 40 分鐘就可達到最高點。
- (二)它的放熱，則 40 C 到 32 C 之間很快。也就是物體溫度和氣體有關，相差越大，降得越快，當接近氣溫時，放熱就越慢，可由實驗 1 之折線圖得知。

- (三)由實驗記錄 2 得知，棉布的顏色實驗結果和油漆顏色和溫度之關係，很接近，吸熱和放熱情況也一樣。但達到最高點時，有保留一段時間再開始降低溫度。也由此實驗而得知，布料的顏色和溫度也是有關係。以做實驗那段氣溫只有 19°C ，又沒有多大的太陽，黑色棉布瓶能在 40 分鐘內升高到 40°C 而白色的棉布瓶只升高到 33°C 左右，差別相當大。放熱方面，比油漆的瓶子更緩慢。由實驗記錄 2，就可明顯看出。
- (四)由毛呢料的實驗記錄 3 可以看出，毛呢料顏色亦與溫度有關，而且相當規則。與棉布料比較，更容易看出它的保溫效果非常好。可能由於較厚的關係，吸熱速度較慢，放熱速度也較慢。本次實驗記錄裡並沒達到棉布那麼高，可能是受太陽不夠大的影響。即“布料的顏色和質料對於吸熱和放熱都有關係。其吸熱快放熱慢的次序是黑色—藍色—綠色—紅色—黃色—白色。
- (五)兩層布包裹的實驗：（只做兩種），發現裡面“白色外面黑色的吸熱與放熱效果，都比裡面黑而外面也黑的瓶子好，即黑白的瓶子吸熱較快，放熱較慢。而黑黑的瓶子則吸熱較慢，放熱反而較快，不合乎穿衣保暖的要求。

七、討論

- (一)由此次的研究實驗，使我確知“不同顏色和吸熱、放熱，絕對有關，不過在太陽光下，比較顯著，在室內則因光線較弱；差別不明顯。
- (二)相同顏色的吸熱和放熱，則受質量不同而有區別，如黑色的、噴漆的黑、棉布的黑、毛呢料的黑，都是同樣，但質料的不同而使得吸熱和放熱都不一樣。連折線圖多少也不一樣。
- (三)布料方面：同一種顏色時，毛呢易吸熱而放熱慢，適合冬天穿著。同一布料，顏色不同時，則接黑、藍、綠、紅、黃、白次序，越左邊，吸熱越快，放熱越慢。依此情況，可推論出何時該穿那類衣料和顏色。
- (四)冬天，穿衣服，依顏色吸熱和放熱來看，應該是內衣外衣都是

黑色最好。但是據實驗結果，是裡面白色，外面黑色的效果比裡、外都是黑還要好，是不是裡面的白色具有反射效果，而更保持溫度呢！值得繼續研究。

(五)夏天穿的衣服，是白色最好，由 1、2、3 實驗，很明顯的可看出。透明到底好不好？由實驗得知，瓶子透明時，它的溫度變化，很接近紅色，推理的結果，原來它就是溫度計本身的紅色，在在吸熱和散熱。如人不穿衣服，則受皮膚顏色影響，可能接近黃褐色的吸熱、放熱。所以還是穿衣服比較好。

(六)比較折線圖，可看出顏色吸熱很快，放熱則緩慢。

(七)所使用顏色，找不到純紅、黃、藍、綠、白，所以所測之結果，應以此次實驗顏色做標準。

八、結 論

(一)我們為了解一般人，對顏色和溫度的關係了解程度而做了一次問卷調查，結果，情況相當良好，在我們實驗結果相符的達到 80% 以上。

(二)記得以前的老師說過“吸熱快、放熱就快”這句話並不能符合顏色和布料的吸熱和放熱。指導老師說：科學理論不能離開實驗室，真是至理名言。

(三)從這次實驗得到一個最大的收穫是統計的方法，不能千篇一律，實驗多一點，全部加起來，越多越準確。這次實驗，我們也這樣做，結果，溫度受太陽忽隱忽現，記錄也忽高忽低，結果總和，繪製折線圖，竟接近直線，而改選擇，陽光最隱定的記錄。

- 評語：
1. 資料蒐集豐富。
 2. 考慮尚稱周詳。
 3. 具實用性。