

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱： 探討不同顏色條紋對物品升降溫影響之研究
一、摘要： <p>本研究主要是想要找出什麼樣的顏色、什麼樣的顏色排列方式或是怎樣的擺放方式，在溫度升溫及降溫的時候能讓表面溫度最低。目前透過實驗已知直立時紅白相間的膠帶與橫放時紅色膠帶的溫度是最低的。而黑色與紅色在直立升溫與紅藍在橫放升溫時溫度是最高的。擺放方式方面，橫放時升溫較少，因為接觸到熱風的表面面積較小。未來除了將試驗其他顏色膠帶的升溫降溫狀況，也會嘗試各種不同顏色組合時的情形，甚至是不同的條紋形式，期望能找到最好的顏色組合來達成顏色降溫的功用。</p>
二、探究題目與動機 <p>上網查詢歷屆科展的題目時，找到一個科展作品是在做關於顏色和降溫的實驗，他們使用黑色、白色與黑白相間的膠帶貼在寶特瓶上來測試是不是可以有降溫的效果，我覺得他們的實驗很有趣，所以在重現他們的實驗時就想到：是否除了黑白色相間，還有其他顏色的可能性？不同顏色間的搭配是否也可以達到相似或更好的效果？透過這些想法，開始了研究。</p>
三、探究目的與假設 <p>(一) 研究目的 本研究利用不同顏色的膠帶和不同的排列方式，來找出在升溫時，溫度會是最底的，在降溫時，能夠降最多的且最低溫的。</p> <p>(二) 研究假設</p> <ol style="list-style-type: none">1、假設黑色與白色在升溫及降溫時，溫度是最高且最低的2、假設不同擺放方向時，溫度會較低3、假設不同顏色排列組合與擺放方向時，溫度會較高
四、探究方法與驗證步驟 <p>(一) 實驗器材 隔熱鋁箔、紙箱、碼表、暖氣機、絕緣膠帶、測溫槍</p> <p>(二) 實驗步驟</p> <ol style="list-style-type: none">1、探討不同顏色的膠帶對升溫與降溫的影響<ol style="list-style-type: none">(1) 將黏貼白色膠帶的寶特瓶放進均溫箱內的固定位置。(2) 開啟暖風機，提升內部溫度持續五分鐘。(3) 測量升溫時的寶特瓶表面溫度，並關掉暖風機。(4) 靜置五分鐘後，測量寶特瓶降溫後的表面溫度。(5) 重複上述步驟五次。(6) 依序將瓶外的顏色改為黑色、紅色、藍色。(7) 整理數據。

2、探討不同擺放方向對升溫與降溫的影響

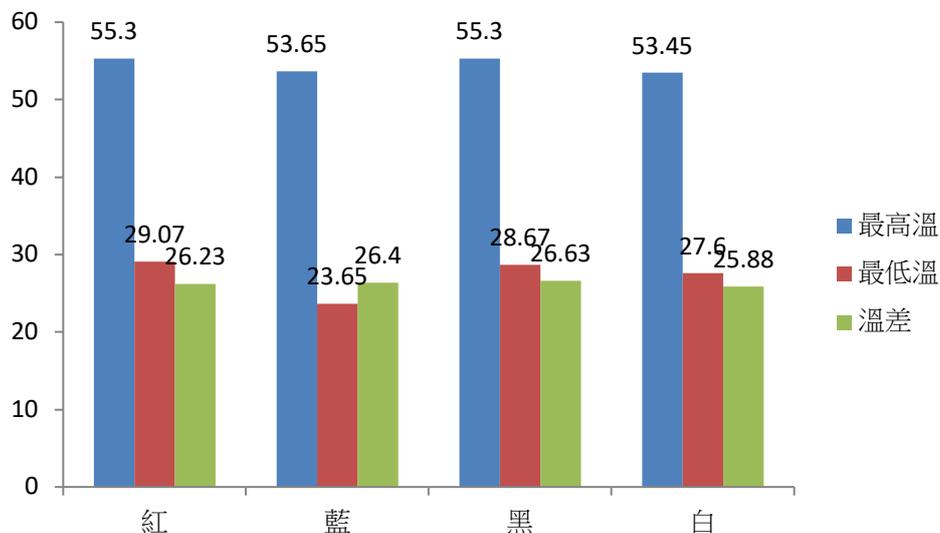
- (1) 分別將不同顏色的寶特瓶直立、橫放的放進均溫箱內的固定位置。
- (2) 開啟暖風機，提升內部溫度持續五分鐘。
- (3) 測量升溫時的寶特瓶表面溫度，並關掉暖風機。
- (4) 靜置五分鐘後，測量寶特瓶降溫後的表面溫度。
- (5) 重複上述步驟五次。
- (6) 整理測量數據。

3、探討不同顏色排列組合與擺放方向的膠帶對升溫與降溫的差異

- (1) 將紅藍相間的寶特瓶放進均溫箱內的固定位置。
- (2) 開啟暖風機，提升內部溫度持續五分鐘。
- (3) 測量升溫時的寶特瓶表面溫度，並關掉暖風機。
- (4) 靜置五分鐘後，測量寶特瓶降溫後的表面溫度。
- (5) 重複上述步驟五次。
- (6) 依序將瓶外的顏色改為黑白、紅白、藍白
- (7) 整理測量數據。

(三)實驗結果

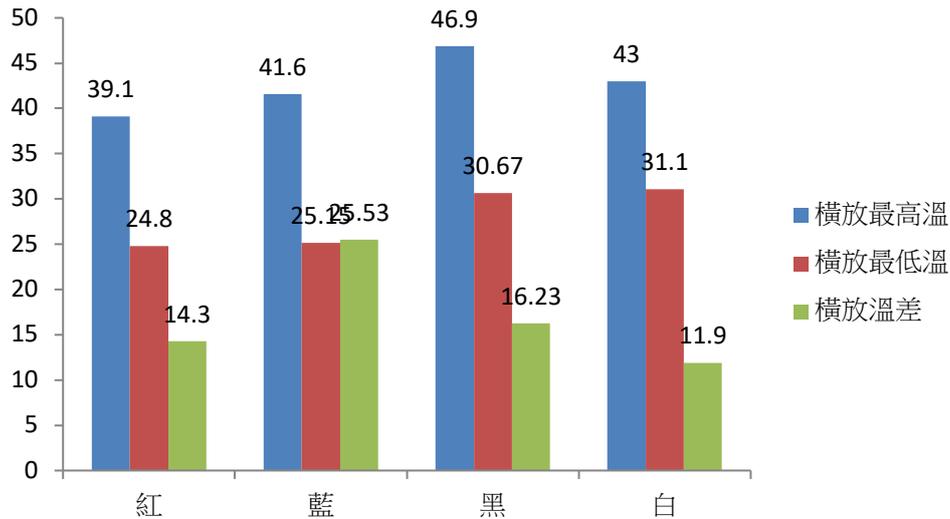
1、探討不同顏色的膠帶對升溫與降溫的影響



圖一、探討不同顏色的膠帶對升溫與降溫的影響。

綜合比較來看，在直立升溫時紅與黑兩者的溫度是一樣且最高的，而白與藍兩者的溫度是差不多的，紅色最低，四者的溫差也是很接近的，而在最低溫時，藍色的溫度是最低的，四者的最低溫皆與當時在做實驗的環境的溫度非常接近。

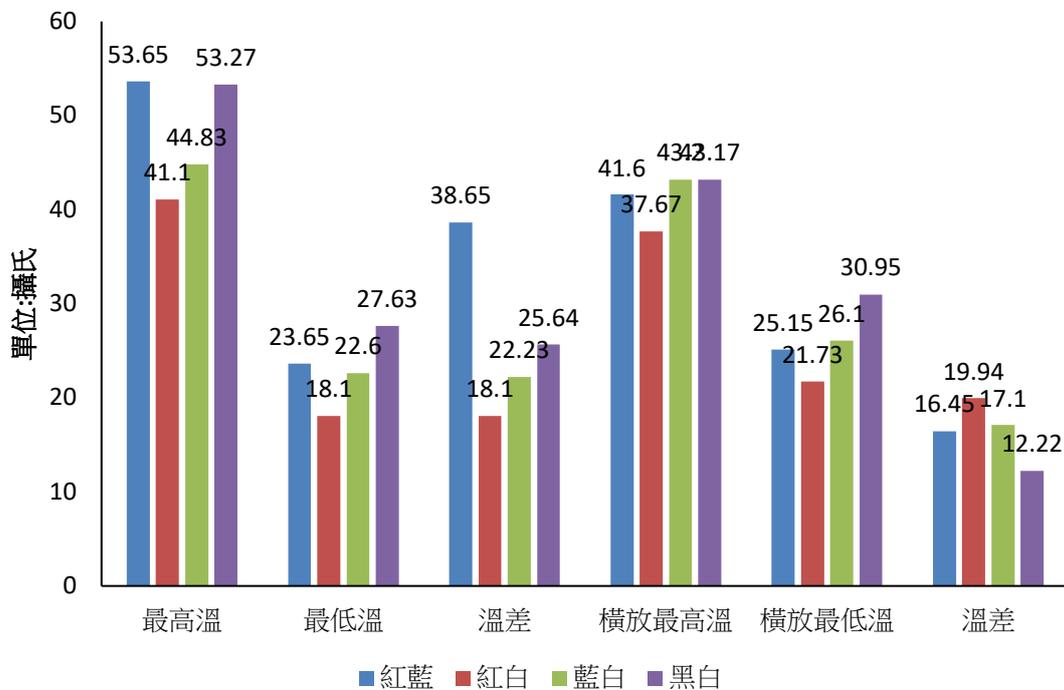
2、探討不同擺放方向對升溫與降溫的影響



圖二、探討不同擺放方向對升溫與降溫的影響

在橫放時，不同顏色間的差異較明顯，黑色的溫度最高、紅色最低。此狀況在降溫後亦相同。而從橫放時的溫差也可以看到，雖然橫放對大部分顏色都有降低溫差的狀況，但對於藍色的影響較無差異。而橫放時，溫度較低是因為瓶子接觸到熱風的面積較小。

3、探討不同顏色排列組合與擺放方向的膠帶對升溫與降溫的差異



圖三、探討不同顏色排列組合與擺放方向的膠帶對升溫與降溫的差異。

由上圖可知在直放時紅白相間的溫度是最低的，而紅藍相間的最高，但黑白相間的溫度與紅藍很接近。在橫放時，也同樣是紅白相間的溫度最低，藍白最高，但與黑白相間的溫度差不多。在最低溫時不管是在直立或橫放時，紅藍與藍白的溫度都很接近的。

值得注意的是，紅白相間的實驗組在橫放時的溫差表現反而比直放時更大，和其他顏色組合呈現完全不同的趨勢。

五、結論與生活應用

在做完整個實驗後，可得知顏色與排列方式的不同、擺放方向對升溫及降溫會有不同的影響。在擺放方式上，橫放時因為熱風所接觸到的表面面積較小，不易吸熱亦不易散熱，大部分的數據都呈現最高溫較低、溫差較小的現象，只有藍色較不受影響。在單一顏色直放時，藍色的溫度是最低的，而紅色在橫放時溫度是最低，在排列組合的部分紅白的溫度最低、橫放則是黑白。所以我們可推論白色在長時間的溫熱環境下，溫度不會像大家原先認知一樣是最低的，反而有更適合的顏色存在。但其在與其他顏色組合時，白色又成為了能讓溫度較低的元素。條紋方式排列的時候，把顏色的寬度變大，也可讓溫度較低。

參考資料

- 一、張延瑞、王尚文 (1984) 顏色與溫度的關係。
- 二、洪宥靖、黃冠霖、鍾芳志 (2011) 。黑與白的邂逅--探討黑條紋與白條紋升溫降溫的變化。第 51 屆全國中小學科學展覽會。
- 三、洪鈺翔、陳奕翔、陳睿妍、陳冠廷 (2014) 玩顏色調溫度。第 54 屆中小學科學展覽會。