

黑色真的比紅色保暖嗎？

高小組物理科第二名

彰化縣大竹國民小學

作者：藍彩玫、林怡萍

鄭雅箕、陳貞妃

指導教師：詹明郎、黃儀貞

一、研究動機

寒流來了天氣很冷。一個星期日的下午，我們全家上百貨公司買衣服哥哥看中一件黑色的夾克，姊姊認為黑色衣服死氣沈沈難看。哥哥說黑色衣服最保暖，冬天該穿黑色衣服。姊姊卻說紅色衣服才最保暖。兩人爭論不休。我不由得發生一個疑問「紅、黑兩種顏色到底那一種比較保暖？」第二天決定請老師指導並請幾位同學來共同研究。

二、研究問題

- (一)在太陽光照射下，紅、黑兩種顏色那一種比較保暖？
- (二)在電燈光照射下，紅、黑兩種顏色那一種比較保暖？
- (三)在無光的環境中，紅、黑兩種顏色那一種比較保暖？

三、研究設備器材

布、紙、塑膠布、顏料、水、燈泡、玻璃杯、筷子、溫度計、手錶、電線、燈座、插頭、手電筒、天秤。

四、研究方法

(一)在太陽光下，紅、黑兩種顏色與保暖關係的研究。

實驗一方法：用同質料而不同顏色的白、紅、黑三塊布，每塊0.5平方公尺，以同樣的方法各包一支溫度計，

放在太陽光下照射 60 分鐘。每隔 10 分鐘查看一次溫度計，並記錄每次的溫度。

實驗二方法：把上列實驗一的三種色布移入室內陽光不照射處經過 60 分鐘的散熱。每隔 10 分鐘查看一次溫度計並記錄溫度。

實驗三方法：用同質料而不同顏色的白、紅、黑三塊塑膠布，每塊 0.5 平方公尺，以同樣的方法各包一支溫度計，放在太陽光下照射 60 分鐘。每隔 10 分鐘查看一次溫度計並記錄每次的溫度。

實驗四方法：把上列實驗三的三種塑膠布移入室內陽光不照射處經過 60 分鐘的散熱。每隔 10 分鐘查看一次溫度計並記錄溫度。

實驗五方法：用同質料而不同顏色的白、紅、黑三塊色紙，每塊 0.5 平方公尺，以同樣的方法各包一支溫度計，放在太陽光下照射 60 分鐘。每隔 10 分鐘查看一次溫度計並記錄每次的溫度。

實驗六方法：把上列實驗五的三種色紙移入室內陽光不照射處，經過 60 分鐘的散熱。每隔 10 分鐘查看一次溫度計並記錄溫度。

實驗七方法：用各 300 克的清水和各 50 克白、紅、黑的顏料調成三杯各 350 克不同顏色色水各放入溫度計一支，在太陽光下照射 60 分鐘。每隔 10 分鐘查看一次溫度計並記錄每次的溫度。

實驗八方法：把上列實驗七的三杯色水移入室內陽光不照射處，經過 60 分鐘的散熱。每隔 10 分鐘查看一次溫度計並記錄溫度。

(二)在電燈光下紅、黑兩色與保暖關係的研究。

實驗一方法：用同質料不同顏色每塊各 0.5 平方公尺的白、紅、黑三塊布以同樣方法各包一支溫度計，放在 100 燭光的電燈下：色布距燈泡各 5 公分照射

- 60 分鐘。每 10 分鐘查看一次溫度計並記錄溫度。
- 實驗二方法：把上列實驗一的三種色布，移走上方電燈，經過 60 分鐘的散熱。每隔 10 分鐘查看一次溫度計並記錄每次的溫度。
- 實驗三方法：用同質料不同顏色每塊各 0.5 平方公尺的白、紅、黑三塊塑膠布以同樣方法各包一支溫度計放在 100 燭光電燈下，塑膠布距燈泡各 5 公分照射 60 分鐘。每 10 分鐘查看一次溫度計並記錄。
- 實驗四方法：把上列實驗三的三種塑膠布，移走上方電燈，經過 60 分鐘的散熱。每 10 分鐘查看一次溫度計並記錄每次的溫度。
- 實驗五方法：用同質料不同顏色每塊各 0.5 平方公尺的白、紅、黑三塊色紙以同樣方法各包一支溫度計放在 100 燭光電燈下，色紙距燈泡各 5 公分照射 60 分鐘。每 10 分鐘查看一次溫度計並記錄溫度。
- 實驗六方法：把上列實驗五的三種色紙，移走上方電燈，經過 60 分鐘的散熱。每隔 10 分鐘查看一次溫度計並記錄每次的溫度。
- 實驗七方法：用各 300 切的清水和各 50 克白、紅、黑的顏料調成三杯各 350 克不同顏色色水各放入溫度計一支在 100 燭光電燈下，色水距燈泡各 10 公分照射 60 分鐘。每 10 分鐘查看一次溫度計並記錄。
- 實驗八方法：把上列實驗七的三種色水，移走上方電燈，經過 60 分鐘的散熱。每隔 10 分鐘查看一次溫度計並記錄每次的溫度。

(三)在黑暗無光的環境中紅黑兩色與保暖關係之研究。

- 實驗一方法：用同質料不同顏色每塊各 0.5 平方公尺的白、紅、黑三塊布，以同樣方法各包一支溫度計，放在夜晚黑暗無光的房間裏，經過 60 分鐘。每隔 10 分鐘查看一次溫度計並記錄每次的溫度。

實驗二方法：用同質料不同顏色每塊各 0.5 平方公尺的白、紅、黑三塊塑膠布，以同樣方法各包一支溫度計，放在夜晚黑暗無光的房間裏，經過 60 分鐘。每隔 10 分鐘查看一次並記錄每次的溫度。

實驗三方法：用同質料不同顏色每塊各 0.5 平方公尺的白、紅、黑三張色紙，以同樣方法各包一支溫度計，放在夜晚黑暗無光的房間裏，經過 60 分鐘。每隔 10 分鐘查看一次溫度計並記錄每次的溫度。

實驗四方法：用各 300 克的清水和各 50 克白、紅、黑的顏料調成三杯各 350 克不同顏色色水各放入一支溫度計，放在夜晚黑暗無光的房間裏經過 60 分鐘。每隔 10 分鐘查看一次溫度計並記錄每次溫度。

五、研究結果與發現

(一)在太陽光下紅、黑兩色與保暖關係的研究。

實驗一 結果：

吸熱時間	布的顏色		
	白	紅	黑
0 分	21.5 °C	21.5 °C	21.5 °C
10 分	29 °C	30.5 °C	32 °C
20 分	32.5 °C	35 °C	38 °C
30 分	35 °C	37 °C	41 °C
40 分	36 °C	38 °C	42 °C
50 分	36 °C	38 °C	44 °C
60 分	36 °C	38 °C	44 °C

發現：1. 黑布溫度最高，紅布次之，白布最低。

2. 照射 1 小時後，紅布溫度達 38 °C，黑布溫度達 44 °C，兩色相差 6 °C。

3. 黑色布比紅色布會吸熱。

實驗二結果：

散熱時間	布的顏色		
	白	紅	黑
0 分	36 °C	38 °C	44 °C
10 分	29.5 °C	32.5 °C	33.5 °C
20 分	26.5 °C	29.5 °C	31 °C
30 分	24.5 °C	26.5 °C	27 °C
40 分	22.5 °C	24.5 °C	25.5 °C
50 分	22 °C	23.5 °C	24 °C
60 分	21.5 °C	23 °C	23.5 °C

發現：1. 白布、紅布、黑布的溫度都隨時間的增加而減少。

2. 散熱 1 小時後，黑布的溫度比紅布仍高 0.5 °C。

3. 黑布在散熱的各時段裏的溫度都比紅布高。黑布保溫時間比紅布長。

實驗三結果：

吸熱時間	塑膠布的顏色		
	白	紅	黑
0 分	20 °C	20 °C	20 °C
10 分	33 °C	35 °C	52 °C
20 分	35.5 °C	42.5 °C	54 °C
30 分	35.5 °C	42.5 °C	54 °C
40 分	35.5 °C	42.5 °C	54 °C
50 分	35.5 °C	42.5 °C	54 °C
60 分	35.5 °C	42.5 °C	54 °C

- 發現：
1. 黑色塑膠布溫度最高，紅色次之，白色最低。
 2. 經 1 小時照射後，三種顏色的塑膠布的溫度相差很大。黑色與紅色相差 11.5°C 。
 3. 黑色塑膠布比紅色塑膠布吸熱多。

實驗四結果：

散熱時間	塑膠布的顏色		
	白	紅	黑
0 分	35.5°C	42.5°C	54°C
10 分	29°C	31.5°C	34°C
20 分	24.5°C	27°C	29°C
30 分	23°C	24°C	25°C
40 分	21.5°C	22°C	22.5°C
50 分	21°C	21.5°C	21.5°C
60 分	21°C	21°C	21°C

- 發現：
1. 經 60 分鐘散熱後，紅色塑膠布與黑色塑膠布的溫度都一樣。保溫時間一樣長。
 2. 在散熱前 40 分鐘的各時段裏，黑色塑膠布的溫度都比紅色塑膠布高。

實驗五結果：

吸熱時間	紙的顏色		
	白	紅	黑
0 分	21°C	21°C	21°C
10 分	27°C	30°C	42°C
20 分	28°C	32.5°C	46°C
30 分	29°C	34°C	48°C
40 分	29°C	35°C	48°C
50 分	29.5°C	35°C	48.5°C
60 分	30°C	35°C	49°C

- 發現：1.黑色紙溫度最高，紅色次之，白色最低。
 2.經1小時陽光照射後，黑色紙的溫度比紅色紙的溫度高 14°C 。
 3.黑色紙比紅色紙吸熱多。

實驗六結果：

散熱時間	紙的顏色		
	白	紅	黑
0分	30°C	35°C	49°C
10分	23°C	24°C	32.5°C
20分	21.5°C	22.5°C	24.5°C
30分	20°C	21.5°C	22.5°C
40分	20°C	20.5°C	21.5°C
50分	20°C	20°C	21°C
60分	20°C	20°C	20.5°C

- 發現：1.在1小時散熱後黑色紙的溫度比紅色紙高 0.5°C 。
 2.在散熱各時段裏，黑色紙的溫度都比紅色紙高。
 3.黑色紙保溫時間比紅色紙長。

實驗七結果：

吸熱時間	色水的顏色		
	白	紅	黑
0分	19.5°C	19.5°C	19.5°C
10分	21.5°C	21.5°C	22°C
20分	23.5°C	23.5°C	24°C
30分	24.5°C	25.5°C	26°C
40分	26°C	27°C	28°C
50分	27°C	28°C	30°C
60分	28°C	29°C	30°C

發現：1.黑色水溫度最高，紅色水次之，白色水最低。

2.黑色水與紅色水溫度相差 1°C ，相差不大。

3.黑色水的吸熱比紅色水多。

實驗八結果：

散熱時間	色水的顏色		
	白	紅	黑
0 分	28°C	29°C	30°C
10 分	26°C	26.5°C	28.5°C
20 分	25°C	25.5°C	27°C
30 分	24°C	24.5°C	26°C
40 分	29.5°C	24°C	25°C
50 分	23°C	23.5°C	24°C
60 分	22.5°C	23°C	23.5°C

發現：1.經 1 小時的散熱後，黑色水比紅色水溫度高 0.5°C 。

2.黑色水在散熱各時段裏，溫度都比紅色水高。

3.黑色水保溫也比紅色水長。

(二)在電燈光下紅黑兩色與保暖關係之研究。

實驗一結果：

吸熱時間	布的顏色		
	白	紅	黑
0 分	25°C	25°C	25°C
10 分	46°C	48°C	52°C
20 分	50°C	52°C	57°C
30 分	52°C	54°C	59°C
40 分	54°C	56°C	61°C

50 分	56 °C	57 °C	63 °C
60 分	57 °C	58 °C	64 °C

- 發現：
1. 黑布溫度最高，紅布次之，白布最低。
 2. 經 1 小時燈光照射後，黑色布的溫度比紅色布高 6 °C。
 3. 黑色布的吸熱比紅色布多。

實驗二結果：

散熱時間	布的顏色		
	白	紅	黑
0 分	57 °C	58 °C	64 °C
10 分	36 °C	36 °C	38 °C
20 分	29 °C	29 °C	30 °C
30 分	27 °C	26.5 °C	28 °C
40 分	26 °C	25.5 °C	26.5 °C
50 分	25 °C	25 °C	25.5 °C
60 分	25 °C	25 °C	25 °C

- 發現：
1. 經 1 小時的散熱後，黑色布和紅色布的溫度都一樣。
 2. 黑色布在散熱的各時段，溫度比紅色布高。

實驗三結果：

吸熱時間	塑膠布的顏色		
	白	紅	黑
0 分	24 °C	24 °C	24 °C
10 分	47 °C	50 °C	56 °C
20 分	51 °C	56 °C	61 °C
30 分	56 °C	60 °C	73 °C
40 分	56 °C	60 °C	73 °C
50 分	56 °C	60 °C	73 °C
60 分	56 °C	60 °C	73 °C

- 發現：
1. 黑色塑膠布溫度最高，紅色次之，白色最低。
 2. 經 1 小時燈光照射後，黑色塑膠布比紅色塑膠布溫度高 13 °C。
 3. 黑色塑膠布比紅色塑膠布吸熱量很大。

實驗四結果：

散熱時間	塑膠布的顏色		
	白	紅	黑
0 分	56 °C	60 °C	73 °C
10 分	37 °C	40 °C	50 °C
20 分	28 °C	29 °C	31 °C
30 分	25 °C	25 °C	25 °C
40 分	24 °C	24 °C	24 °C
50 分	24 °C	24 °C	24 °C
60 分	24 °C	24 °C	24 °C

- 發現：
1. 經 60 分鐘散熱後，紅色塑膠布與黑色塑膠布的溫度都一樣。保溫時間一樣長。
 2. 在散熱前 20 分鐘的各時段裏，黑色塑膠布的

溫度都比紅色塑膠布高。

實驗五結果：

吸熱時間	紙的顏色		
	白	紅	黑
0 分	22 °C	22 °C	22 °C
10 分	36 °C	38 °C	50 °C
20 分	37 °C	40 °C	52 °C
30 分	39 °C	42 °C	54 °C
40 分	40 °C	42 °C	54 °C
50 分	40 °C	42 °C	54 °C
60 分	40 °C	42 °C	54 °C

發現：1. 黑色紙溫度最高，紅色次之，白色最低。

2. 經 1 小時燈光照射後，黑色紙的溫度比紅色紙的溫度高 12 °C。

3. 黑色紙比紅色紙吸熱多。

實驗六結果：

散熱時間	紙的顏色		
	白	紅	黑
0 分	40 °C	42 °C	54 °C
10 分	25 °C	26 °C	32 °C
20 分	24 °C	24 °C	26.5 °C
30 分	23.5 °C	23.5 °C	24.5 °C
40 分	23 °C	23 °C	24 °C
50 分	22.5 °C	22.5 °C	23.5 °C
60 分	22 °C	22 °C	23 °C

發現：1. 在 1 小時散熱後黑色紙的溫度比紅色紙高 1 °C。

2. 在散熱各時段裏，黑色紙的溫度都比紅色紙高。
3. 黑色紙保溫時間比紅色紙長。

實驗七結果：

吸熱時間	色水的顏色		
	白	紅	黑
0 分	17 °C	17 °C	17 °C
10 分	18 °C	18 °C	19.5 °C
20 分	19.5 °C	20 °C	21.5 °C
30 分	21.5 °C	22 °C	23.5 °C
40 分	23.5 °C	24 °C	25.5 °C
50 分	24.5 °C	26 °C	27.5 °C
60 分	25.5 °C	27.5 °C	29 °C

- 發現：
1. 黑色水溫度最高紅色水次之白色水最低。
 2. 黑色水與紅色水溫度相差 1.5 °C 相差不大。
 3. 黑色水的吸熱比紅色水多。

實驗八結果：

散熱時間	色水的顏色		
	白	紅	黑
0 分	25.5 °C	27.5 °C	29 °C
10 分	24.5 °C	25.5 °C	26.5 °C
20 分	24 °C	24.5 °C	25.5 °C
30 分	23.5 °C	24 °C	24.5 °C
40 分	23 °C	23.5 °C	24 °C
50 分	22.5 °C	23 °C	23.5 °C
60 分	22 °C	22.5 °C	23 °C

- 發現：1. 經 1 小時散熱後，黑色水比紅色水溫度高 0.5

°C。

2.黑色水在散熱各時段裏，溫度都比紅色水高。

3.黑色水保溫也比紅色水長。

(三)在黑暗無光的環境中紅、黑兩色與保暖關係之研究。

實驗一結果：

溫度 放置時間	布的顏色		
	白	紅	黑
0 分	18.5 °C	18.5 °C	18.5 °C
10 分	18 °C	18 °C	18 °C
20 分	18 °C	18 °C	18 °C
30 分	17.5 °C	17.5 °C	17.5 °C
40 分	17.5 °C	17.5 °C	17.5 °C
50 分	17 °C	17 °C	17 °C
60 分	17 °C	17 °C	17 °C

發現：1.在黑暗的房間內放置 1 小時後黑色布、紅色布、白色布的溫度都一樣高 17 °C。

2.在各時段裏黑、紅、白三種布溫度都一樣高都隨著夜晚溫度緩慢降低而降低。

3.在無光熱情況中黑、紅、白三種布的吸熱、散熱情形都一樣，沒有差異。

實驗二結果：

溫度 放置時間	塑膠布的顏色		
	白	紅	黑
0 分	19.5 °C	19.5 °C	19.5 °C
10 分	19 °C	19 °C	19 °C
20 分	19 °C	19 °C	19 °C

30 分	18.5 °C	18.5 °C	18.5 °C
40 分	18.5 °C	18.5 °C	18.5 °C
50 分	18 °C	18 °C	18 °C
60 分	18 °C	18 °C	18 °C

- 發現：1.在黑暗的房間內放置 1 小時後，黑色、紅色、白色塑膠布的溫度都一樣高 18 °C。
- 2.在各時段裏黑、紅、白塑膠布溫度也一樣高都隨著夜晚溫度緩慢降低而降低。
- 3.在黑暗的情況下黑色、紅色、白色塑膠布的吸熱、散熱情形都一樣，沒有差異。

實驗三結果：

放置時間	紙的顏色		
	白	紅	黑
0 分	17 °C	17 °C	17 °C
10 分	16.5 °C	16.5 °C	16.5 °C
20 分	16.5 °C	16.5 °C	16.5 °C
30 分	16 °C	16 °C	16 °C
40 分	16 °C	16 °C	16 °C
50 分	15.5 °C	15.5 °C	15.5 °C
60 分	15.5 °C	15.5 °C	15.5 °C

- 發現：1.在黑暗房間內放置 1 小時後，黑色、紅色、白色紙的溫度都一樣高 15.5 °C。
- 2.在各時段裏黑、紅、白色紙溫度也都一樣高都隨著夜晚溫度緩慢降低而降低。

3.在無光的情況下黑、紅、白色紙的吸熱、散熱情形也都一樣，沒有差異。

實驗四結果：

放置時間	色水的顏色		
	白	紅	黑
0 分	14.5 °C	14.5 °C	14.5 °C
10 分	14 °C	14 °C	14 °C
20 分	14 °C	14 °C	14 °C
30 分	13.5 °C	13.5 °C	13.5 °C
40 分	13.5 °C	13.5 °C	13.5 °C
50 分	13 °C	13 °C	13 °C
60 分	13 °C	13 °C	13 °C

- 發現：
- 1.在黑暗房間內放置 1 小時後黑色水、紅色水、白色水溫度都一樣高 13 °C。
 - 2.在各時段裏黑、紅、白色水溫度也都一樣高都隨著夜晚溫度緩慢降低而降低。
 - 3.在黑暗的情況下，黑色水、紅色水、白色的吸熱、散熱都一樣，沒有差異。

六、結 論

- (一)顏色和保暖有密切關係，顏色深的物體吸熱多，散熱慢。顏色淺的物體吸熱少，保暖時間較短。
- (二)在太陽光照射下，黑色物體比紅色物體吸熱多，散熱慢。黑色物體比紅色物體保暖。
- (三)電燈光照射下，黑色物體比紅色物體吸熱多，散熱慢。黑色物體比紅色物體保暖。
- (四)在無光的情況下，黑色物體和紅色物體吸熱、散熱的情形都一樣，保暖的情形一樣。

- (五)物體的吸熱情形和光線的強弱很有關係，光源強則物體吸熱多，反之則少。
- (六)物體的吸熱有個飽和點達到飽和點後，即使時間增加，溫度也不會再增加。
- (七)太陽是人類最大光源。沒有光的地方就沒有顏色的區別，沒有光的地方可能也就沒有溫度。
- (八)冬天天氣冷，該穿保暖的黑色衣服，夏天天氣熱，該穿吸熱少的白色衣服。

七、參考資料

- (一)中華兒童百科全書（教育廳）。
- (二)大英科技百科全書（光復書局）。
- (三)小牛頓（小牛頓雜誌社）。
- (四)光復彩色百科大典（光復書局）。

評 語

- (一)能利用簡單的器材，分析不同顏色材料之吸熱率及放熱率。
- (二)資料完整，分析有系統。