

# 【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 高中（職）組成果報告表單

題目名稱：如果我有一個暖暖包—探討環保暖暖包的差異

### 一、摘要：

極端氣候使地球冬、夏溫度變化急遽，因此在冬季暖暖包的需求量日益增加，造成供不應求以及製造大量垃圾的問題。這件事情促使我們著手進行暖暖包的製作，希望利用一些身邊觸手可及的材料製造出可重複使用且汙染較低的暖暖包。透過將實驗材料交互配對，我們發現當組合為米和棉襪時，能使暖暖包發揮最大效用，此外，藉由加入不同材料能做出不同功效的暖暖包。

### 二、探究題目與動機

隨著地球氣候變遷，溫度變化更加極端，即使處於北回歸線地區的台灣，冬天也變得更加嚴寒。因此為了抵制嚴寒人們常常選擇購買暖暖包，造成許多垃圾的產生，以及暖暖包的供應不足的問題。隨著環保意識的抬頭，我們也可以試著利用一些隨手可得的材料自製暖暖包，並試著找出適合成為暖暖包的原料，探討暖暖包材料和溫度及時間的關係，找出能夠持續時間最長且最高溫的組合。

### 三、探究目的與假設

設計多個實驗組合，以日常生活可取得的材料為主，觀察實驗結束後的以下三個部分。

1. 探討紅豆、米與咖啡渣以茶包裝袋後，初始溫度及降溫速度的差異。
2. 探討紅豆、米與咖啡渣以棉襪裝袋後，初始溫度及降溫速度的差異。
3. 探討茶包和棉襪何者較適合當作暖暖包的外包裝。

### 四、探究方法與驗證步驟

#### 壹、實驗器材

紅豆(70 克)、米(70 克)、咖啡渣(70 克)、茶包、棉襪、額溫槍、微波爐、針線、電子秤。

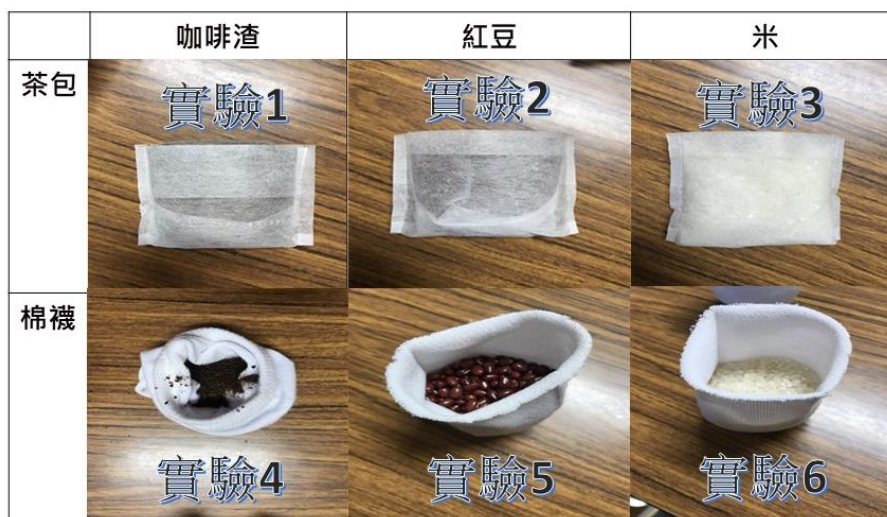
- 咖啡渣:市售的濾掛式咖啡使用完畢的殘渣，將其放入微波爐中加熱烘乾，待其恢復常溫狀態即可使用。
- 針線:因為要放入微波爐中加熱，須避免使用金屬及塑膠製品，因此以針線代替訂書針及膠帶。

#### 貳、實驗地點

在一定點完成所有實驗，以減少濕度，溫度等的誤差。

#### 參、實驗方法

1. 先製作以下六種的暖暖包組合:(各取 70 克置入袋中):



2. 將六種組合分別標記後以針線封口:



3. 將 6 個實驗物品分別放入微波爐中加熱 1000W · 1 分鐘:



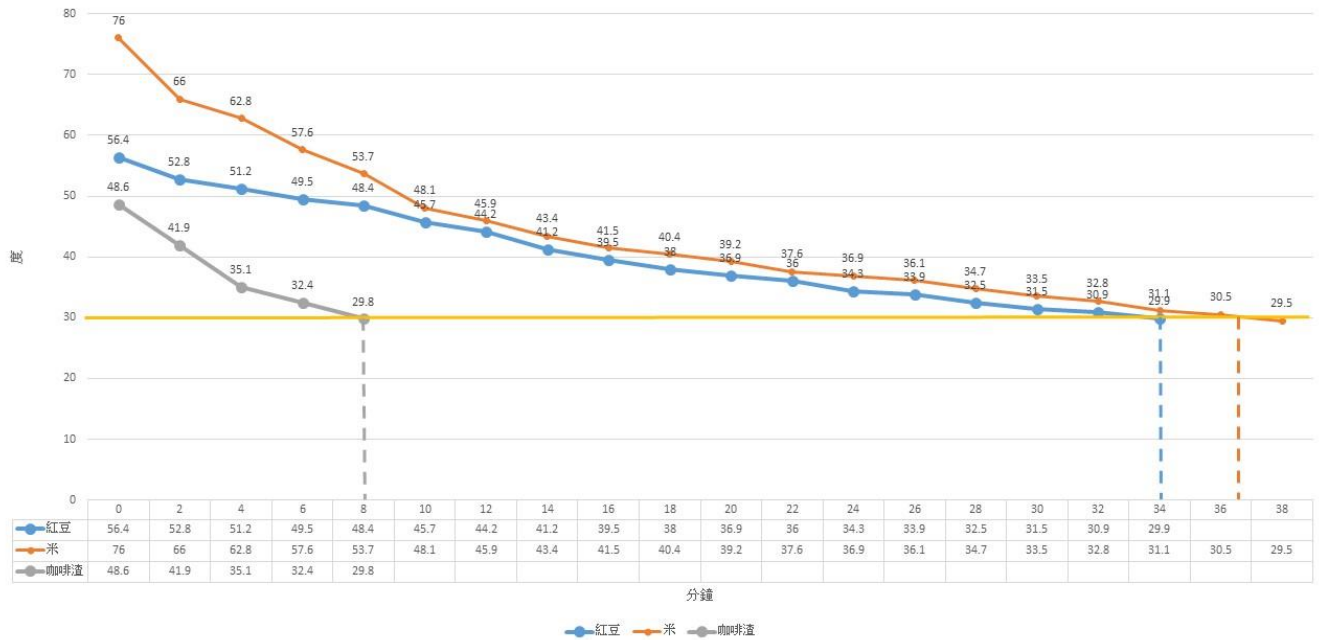
(此為所有待測物的初溫)

4. 加熱完畢後，每隔 2 分鐘測量一次實驗物品的溫度

將所記錄下來的數據轉化為下列的折線圖

表格一:以茶包裝的三種物質溫度變化

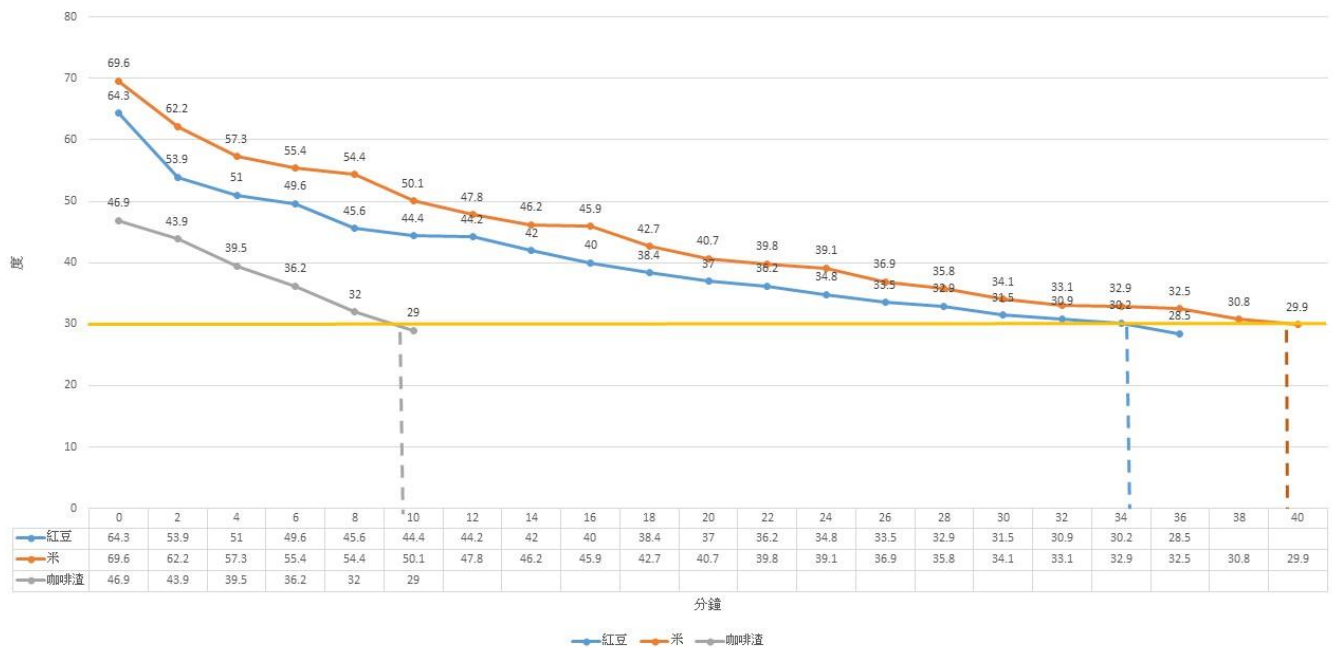
## 茶包裝袋



測得米是三者中初始溫度最高的，且紅豆與米的溫差隨著時間漸趨接近，但是米所維持的時間依然長於紅豆。而咖啡渣則是初溫低，下降溫度也非常迅速。

表格二:以棉襪裝的三種物質溫度變化

## 棉襪裝袋

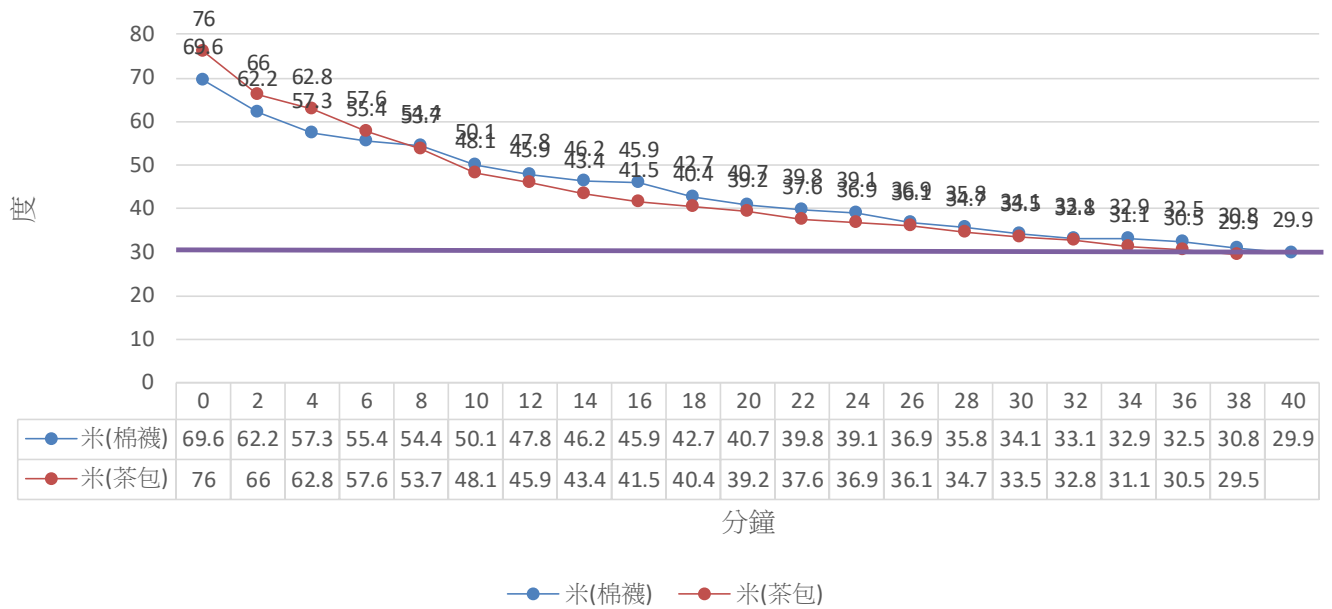


測得米依然為三者中溫度最高者，但是此實紅豆與米的初始溫度差異較茶包裝袋時來的小。

(註:經上網查詢資料後發現人體最感舒適的暖暖包溫度為 30 度以上，因此以 30 度當作下界，30 度以上的溫度視為最適當的範圍。)

表格三:茶包、棉襪的比較

## 茶包、棉襪比較



由表格一、二中可發現米不論用哪種外包裝，測得的溫度皆是三者中最高溫。因此我們將米的兩種數據重疊比較。由表三所示，兩者各有優劣：

- 茶包雖然初溫高，但是溫度下降相對快速
- 棉襪雖然初始溫度低，但是溫度下降也相對緩慢
- 由於超過 60 度的高溫可能會使使用者受傷，且暖暖包最重要的需求就是維持溫度，所以可以判斷棉襪是相比之下較好的材質。

### 5.內容物微波前、後的比較



- 咖啡渣:無明顯差異。

➤ 紅豆:微波後有明顯的膨脹以及顏色變深。

➤ 米:相比微波前變白且容易碎裂。

#### 肆、實驗結果

1. 暖暖包裏放入米能測得最高溫。

2. 暖暖包裏放入米與紅豆維持時間較咖啡渣久。

3. 暖暖包外面使用棉襪和茶包效果各有優劣，但棉襪相比之下較適合人體的需求。

➤ 以米做為內容物，棉襪當作外包裝時，所做出來的暖暖包效果最好。

#### 五、結論與生活應用

雖然仍舊無法取代暖暖包在外長期保溫的功能，但是能夠在家中當中臨時溫暖手部的法寶，既省錢又環保。

1. 因應不同的需求，可增加暖暖包的內容物。例:白芍—止痛活血

小茴香、艾草—減緩經痛

2. 材料方便取得且可以重複利用，不造成環境的負擔。

#### 參考資料

1. 57 屆中小學科學展覽會作品說明書 高級中等學校組 環境學科

<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/57/pdf/052609.pdf>

2. 暖暖包缺貨買不到？保暖 4 大招，再教你自製「紅豆暖暖包」

<https://www.commonhealth.com.tw/article/62429>

3. 市售各類暖暖包之比較與如何 DIY 暖暖包

<https://bodylearning.pixnet.net/blog/post/31454842>

4. 寒流來襲！專家教你自製天然暖暖包，黃豆、紅豆登場，環保又省錢

<https://www.top1health.com/Article/50942>

5. 暖暖包秒殺買不到嗎？醫教你自製「紅豆暖暖包」微波加熱環保實

<https://health.udn.com/health/story/6006/5195489>