

自製 豆豆 環保 暖暖包

研究人員:

陳柔蓀 百炫晴
李怡賢

指導老師:

楊國誌 老師
朱克揚 老師

研究設備器材:

紅豆 綠豆
黃豆 黑豆
微波爐

研究動機:

在寒冷的冬天，我們常需要自製暖暖包，於是我們想研究製成暖暖包，以紅豆、綠豆、黃豆、黑豆為主要材料製作一款簡單實用的暖暖包，使人們在冬天可以感到更加舒適。

1. 探究不同襪子對微波豆子所製成的暖暖包保溫的效果差異性。
2. 探究微波不同豆類所製成的暖暖包保溫效果的差異性。
3. 探究微波不同時間對豆類溫度的影響。
4. 探究微波不同重量對豆類溫度的影響。
5. 探究重複使用狀況下微波不同豆類所製成的暖暖包保溫效果的差異性。

實驗一: 將100g的紅豆放入各種不同的襪子，微波1分鐘，比較不同襪子的保溫效果差異。

實驗二: 將100g的紅豆、綠豆、黃豆、黑豆放入相同襪子，微波1分鐘，比較四種豆子的保溫效果差異。

實驗三: 將100g的紅豆放入相同襪子，微波30、60、90、120秒，比較不同的保溫效果差異。

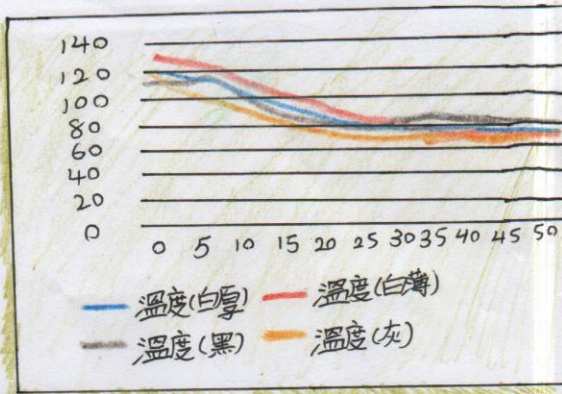
實驗四: 將50、75、100、125、150克的紅豆、綠豆、黃豆放入相同襪子，分別微波1分鐘，比較不同的保溫效果差異。

實驗五: 將100g紅豆放入相同襪子，分別重複再微波使用，比較紅豆的保溫效果。

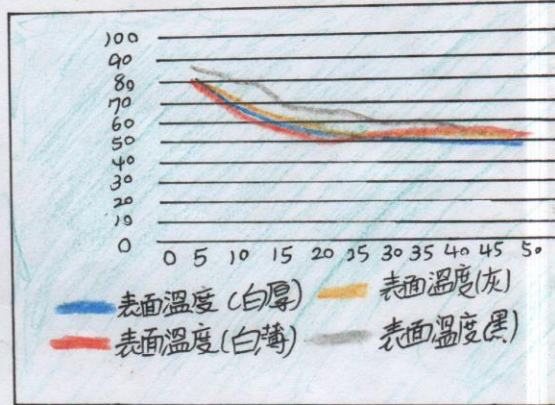
研究結果

實驗一：探究不同襪子對微波豆子所製成的暖暖包保溫效果的差異性。
 方法：將100g的紅豆放入各種不同的襪子，微波1分鐘，比較不同襪子的保溫效果差異。

襪子材質	白厚	白薄	黑厚	灰
微波1分鐘	124.3	130.1	114.3	121.5
5分鐘(°C)	115.4	119.3	112.8	105.6
10分鐘(°C)	102.7	104	101.1	91.5
15分鐘(°C)	91.3	91.2	90.6	81.4
20分鐘(°C)	81.3	80.7	80.1	72.6
25分鐘(°C)	72.8	71.9	73.2	65.5
30分鐘(°C)	65.6	64.9	67.4	60.1
35分鐘(°C)	59.5	58.9	62.4	55.1
40分鐘(°C)	54.4	53.8	57.8	50.6
45分鐘(°C)	50.1	49.3	53.8	47.1
50分鐘(°C)	46.6	45.8	51.1	44.2



襪子種(袖腳)	白厚	白薄	黑	灰
微波1分鐘	80	79.6	87	79.4
5分鐘(°C)	69.4	62.6	79.6	68.6
10分鐘(°C)	59.6	56	68.8	58.8
15分鐘(°C)	51.8	50.6	58.2	50.4
20分鐘(°C)	46.6	47.4	52.4	46.2
25分鐘(°C)	41.3	43.5	48.4	42.8
30分鐘(°C)	39.8	40.2	44.5	39.6
35分鐘(°C)	37.2	38.7	40.4	36.6
40分鐘(°C)	35.4	36.5	38.1	33.5
45分鐘(°C)	33.5	35	34.9	32.1
50分鐘(°C)	32.1	33.7	32.6	31.8

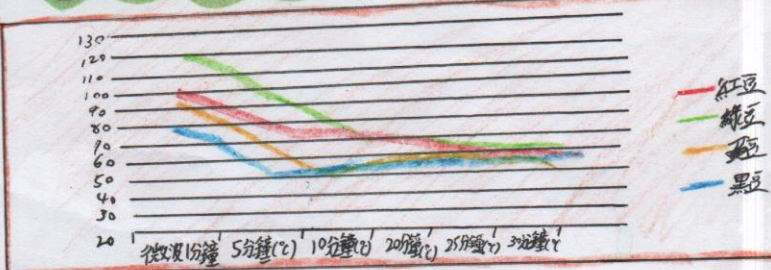


實驗二：探究微波不同豆子所製成的暖暖包保溫效果的差異性。

方法：將100g的紅豆、綠豆、黃豆、黑豆放入相同的襪子微波1分鐘，比較四種豆子的保溫效果差異。

豆子名稱	紅豆	綠豆	黃豆	黑豆
一分鐘最高°C	100	120	90	80
5分鐘°C	88.6	94.8	77.5	75.6
10分鐘°C	77.7	81	65	66.4
15分鐘°C	71.4	70.4	57.2	51.5
20分鐘°C	63.8	63.2	51.8	47.8
25分鐘°C	56.4	56.8	49.3	45.1
30分鐘°C	48	50.9	45.7	42.4

① 實驗發現！
 1. 紅豆微波1分鐘後產生的溫度達100°C以上，較薄的襪子剛開始所產生的溫度較高，黑色厚襪溫度為最低。
 2. 一開始表面溫度稍高，經過五分鐘較厚的襪子表面溫度尚可保溫。
 3. 從實驗中可發現加熱速度快的襪子，表面散熱的速度也比較快。



② 實驗發現！

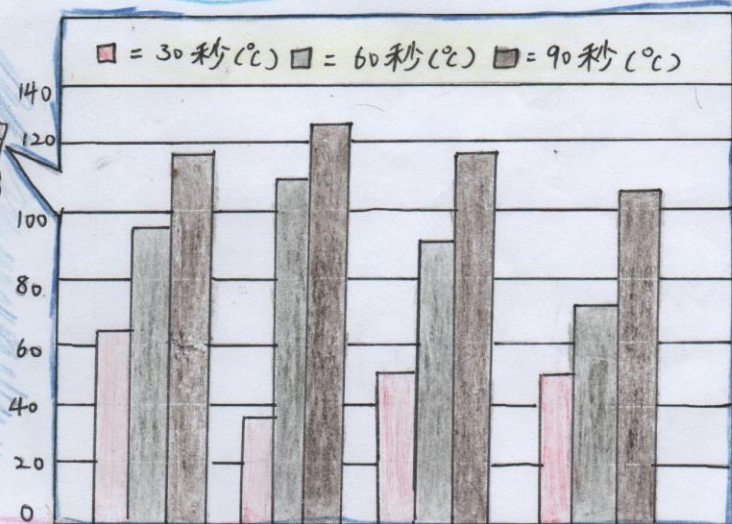
- 綠豆微波1分鐘後溫度達120°C為最高，黑豆80°C為最低。
- 經過30分鐘後發現綠豆溫度下降52°C最快，黑豆37.6°C為最低。
- 從實驗中可發現加熱速度快，其散熱的速度也比較快。

實驗三：探究微波不同時間對豆子溫度的影響。
 將100克的紅豆、綠豆、黃豆、黑豆放入相同機器，分別微波30秒、60秒、90秒、120秒比較四種豆子的保溫效果差異。

研究結果

豆子名稱	紅豆	綠豆	黃豆	黑豆
微波30秒(°C)	65.2	38	50	50
微波60秒(°C)	95.8	110	90	70.5
微波90秒(°C)	118.5	127	116	105
微波120秒(°C)	燒焦	燒焦	燒焦	燒焦

紅豆暖暖包小博士



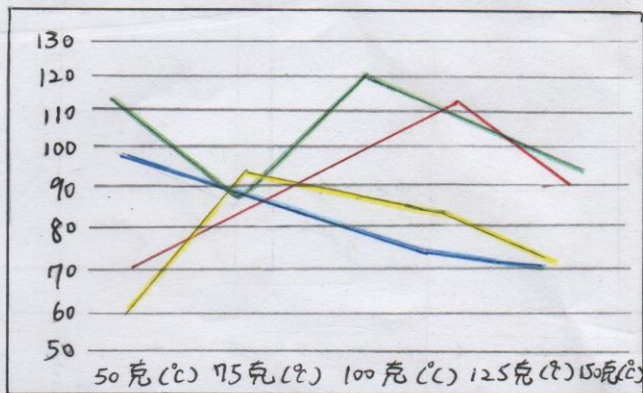
實驗發現：

1. 紅豆在微波30秒時升溫最快，綠豆則微波60秒及90秒時溫度升高最快。
2. 綠豆在微波30秒時升溫最慢，黑豆則微波60秒及90秒時溫度升高最慢。

實驗四：探究微波不同重量對豆子溫度的影響。

豆子名稱	紅豆	綠豆	黃豆	黑豆
50克(°C)	70	111.1	60	98
75克(°C)	85	88.8	95	88
100克(°C)	100	120	90	80
125克(°C)	112	110	85	95
150克(°C)	90	95	75	72

將50克、75克、100克、125克、150克的紅豆、黃豆、黑豆放入相同襪子，分別微波1分鐘比較四種豆子的保溫效果差異。



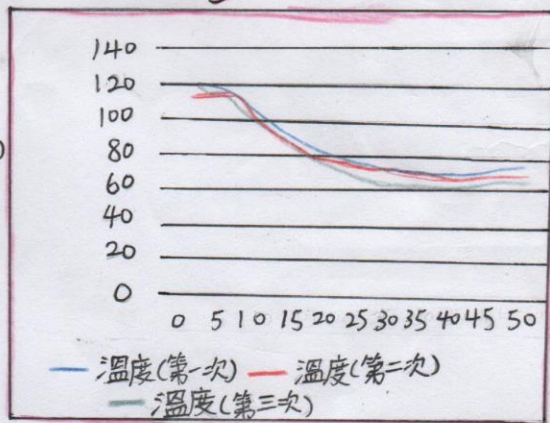
實驗發現：

- 綠豆在100克時效果最好，溫度上升最快。
- 紅豆在120克時效果最好，溫度上升最快。
- 黃豆在75克時效果最好，溫度上升最快。
- 黑豆在50克時效果最好，溫度上升最快。

實驗五：探究重複使用狀況下微波紅豆類所製成的暖暖包保溫效果的差異性。

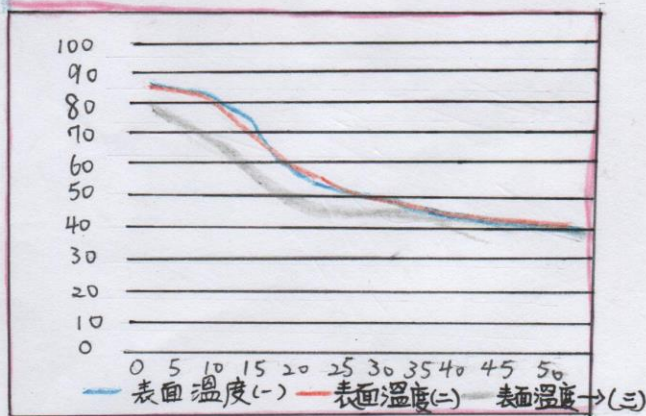
將100克的紅豆放入相同襪子，分別重複再微波使用比較紅豆的保溫效果差異比較。

微波紅豆	第一次	第二次	第三次
微波1分鐘的溫度	87	86.2	77.8
5分鐘(°C)	79.6	78.8	68.6
10分鐘(°C)	68.8	67.6	59.2
15分鐘(°C)	58.2	58.8	51.8
20分鐘(°C)	52.4	54.2	45.6
25分鐘(°C)	48.4	49.2	42.1
30分鐘(°C)	44.5	44.8	39.2
35分鐘(°C)	40.4	41.1	36.8
40分鐘(°C)	38.1	38.4	34.8
45分鐘(°C)	34.9	35.8	33.1
50分鐘	32.6	32.4	31.6



實驗過程

微波紅豆	第一次	第二次	第三次
微波1分鐘最高溫度	114.3	115.2	119.7
5分鐘	112.8	111.3	114.1
10分鐘	101.1	100.1	102.3
15分鐘	90.6	89.5	89.8
20分鐘	80.1	80.1	79.9
25分鐘	73.2	71.7	71.5
30分鐘	67.4	64.5	64.3
35分鐘	62.4	58.5	58.1
40分鐘	57.8	53.4	52.8
45分鐘	53.8	49.4	48.6
50分鐘	51.1	45.8	45



- 紅豆重複微波溫度下降結果差異性不大。
- 微波後表面溫度下降情形，雖差異不大，但第三次後加熱降溫效果略差些。
- 依據實驗科學發現紅豆可重複微波，且具有保溫的效果。

發

現

討論!

1. 研究小組預期在紅豆、綠豆、黃豆和黑豆的比較中，每種材料都有不同的優勢。
2. 可能會發現某種組合在保溫性能上更出色，而另一種組合在製作成本和難易度上更具有優勢。
3. 研究希望找到最佳的組合，使自製暖暖包能夠在寒冷的冬天給人們帶來更長久和經濟實惠的溫暖。
4. 微波的時間過長，會使豆子因溫度過高而燒焦，因此微波不宜過久。
5. 因微波後溫度過高，在接觸時要注意，使用保暖的襪子，外表溫度較低，也較為安全。

結論

1. 襪子材質對溫度影響：紅豆微波1分鐘後溫度達 110°C 以上，較薄的襪子一開始產生的溫度較高，而黑色厚襪的溫度最低。經過五分鐘，較厚的襪子表面溫度保溫效果較佳，初期溫度高的襪子散熱速度較快。

2. 綠豆和黑豆的溫度情況：綠豆微波1分鐘後最高溫度為 120°C ，而黑豆微波 80°C 為最低溫度。

3. 溫度下降速度：經過3分鐘後，綠豆的溫度下降速度最快為 52°C ，而黑豆在相同時間內的下降速度最慢，為 37.6°C 。

4. 加熱和散熱速度關聯：實驗顯示加熱速度較快的豆類，其散熱速度也相對較快。

5. 微波加熱速度：紅豆在微波30秒時升溫最快，綠豆在60、90秒時升溫最快。綠豆微波60秒時上升最慢，黑豆微波60、90秒時上升最慢。

6. 豆類在不同克數下的效果：不同豆類在不同克數下有不同的效果，例如綠豆在100g時效果最好，溫度上升最快。



豆豆超人!

7. 總體結論：不同種類的豆類在微波加熱下有不同的特性。例如綠豆具有較高的最高溫度和加熱速度，但也有相對散熱速度較快。黑豆在微波加熱下效果相對較差，溫度上升較慢，而豆類的升溫速度可能會隨著克數增加而下降。

8. 紅豆微波重複加熱效果：紅豆經過微波後表面溫度下降情形差異不大，但重複微波三次後加熱降溫效果略差些，依據實驗時發現紅豆可重複微波，且具有保溫的效果。

參考資料

公視電視 流言追追追 046 暗藏玄機 暖包
<https://www.youtube.com/watch?v=6lqRpiUppUV>



我們將用過的紅豆放入電鍋裡煮成湯來喝這樣的自製暖暖包既環保又好吃喔!