

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國小組 生活與應用科學科

佳作

080825

幫媽媽省瓦斯----太陽能燜燒鍋的研究

臺北市中山區長安國民小學

作者姓名：

小五 張 靖 小五 劉馥瑜 小五 林怡伶  
小五 張德芯 小五 黃柏元 小五 張詠晴

指導老師：

趙瑩婷 柯筱瑩

中華民國第四十五屆中小學  
科學展覽會  
作品說明書

科 別：生活與應用科學科

組 別：國小組

作品名稱：幫媽媽省瓦斯----太陽  
能燜燒鍋的研究

關 鍵 詞：太陽能、燜燒鍋、熱

編 號：



# 作品名稱：幫媽媽省瓦斯---太陽能燜燒鍋的研究

## 壹、摘要

我們從媽媽用燜燒鍋煮綠豆湯，開始了對燜燒鍋原理的探討，進而瞭解了熱的傳播方式，及保溫的方法。又想到了我們可憐的地球，在人類大量開採和過度利用下，環境已經受到了很嚴重的危害，而目前能夠利用的能源不但有限，而且幾乎都會產生污染，所以我們把腦筋動到了太陽上，希望能自己做出可以利用太陽來煮食物的鍋子。

## 貳、研究動機

有一次看媽媽煮綠豆湯，發現明明爐子上的水已經滾了，可是媽媽卻說綠豆還沒熟，不能吃，我不相信，非要嚐一口，天啊！綠豆還是硬的！只見媽媽把已經沸騰的綠豆湯放進燜燒鍋，告訴我要耐心等兩個小時，就有好吃的綠豆湯了，這引起了我的好奇心，想要了解燜燒鍋究竟有什麼法寶。後來上課，老師又告訴我們，地球上的能源快要用完了，而且很多能源利用後都會對環境產生汙染，只有太陽能是不用收費，用不完，又沒有污染的能源，所以我們想自己來找出利用太陽能的方法。

## 參、研究目的

- 一、探討不同質料的容器在燜燒鍋內的溫度變化。
- 二、探討不同的液體在燜燒鍋內的溫度變化。
- 三、探討不同形狀的容器在燜燒鍋內的溫度變化。
- 四、研究太陽能燜燒鍋的可行性。

## 肆、研究設備及器材

燜燒鍋、溫度計、鍋子、鐵罐、鋁罐、玻璃杯、塑膠杯、鋁箔紙、剪刀、糖水、鹽水、牛奶、醬油、大紙箱、雙面膠、雨傘、榔頭、布、寬的透明膠帶、囍餅盒蓋、書法墊布、大玻璃、尼龍繩、椅子、告示牌、磚塊、鐵絲、長柄掃帚、重物、鏡子、玻璃沙拉鉢、蛋、烤肉架、相機

## 伍、研究過程或方法

### 一、<實驗一> 探討不同質料的容器在燜燒鍋內的溫度變化。

- (一) 將形狀、大小相同的鐵罐、鋁罐、塑膠杯、玻璃杯放入 100°C 的水中加熱 5

分鐘。

- (二) 將加熱至 100°C 水分別量取 350 cc，倒入步驟（一）中加熱的各個杯中。
- (三) 杯口鋪上鋁箔紙覆蓋，放入燜燒鍋內。
- (四) 每隔 1 小時紀錄溫度的變化。



器材實在不好找，只好將就了。

這是我們選來測試的容器。

## 二、<實驗二> 探討不同的液體在燜燒鍋內的溫度變化。

- (一) 將四個玻璃杯放入 100°C 的水中加熱 5 分鐘。
- (二) 將配製好的糖水、鹽水、牛奶及醬油加熱至 100°C，並分別量取 350 cc，倒入步驟（一）中加熱的各個鋼杯中。
- (三) 杯口鋪上鋁箔紙覆蓋，放入燜燒鍋內。
- (四) 每隔 1 小時紀錄溫度的變化。



## 三、<實驗三> 探討不同形狀的容器在燜燒鍋內的溫度變化。

- (五) 將五種不同形狀的玻璃杯放入 100°C 的水中加熱 5 分鐘。
- (六) 將加熱至 100°C 的水，分別量取 350 cc，倒入步驟（一）中加熱的各個玻璃杯中。
- (七) 杯口鋪上鋁箔紙覆蓋，放入燜燒鍋內。
- (八) 每隔 1 小時紀錄溫度的變化。



## 四、研究利用太陽能的可行性。

五年級上學期我們自然課曾經觀察過太陽高度角及溫度的變化，我們發現一年四季的溫度和太陽運行的路徑有很大的關係，也發現夏天的氣溫高主要是因為太陽的高度角較高的原因，所以太陽的能量是令我們很驚奇的。另外，在自然課時，我們也學過很多能源，譬如火力、水力、煤炭、石油、瓦斯以及核能發電等，可是這些能源都有用完的一天，更可怕的是都會製造環境的汙染，我們很不想看到地球受到傷害，因為我們只有一顆地球，如果環境被破壞了，我們就再也沒辦法回到原來的樣子。老師說目前只有太陽能是取之不盡，用之不竭的唯一能源，而且就我們所知，使用太陽能並沒有汙染的問題，只是大家都還不知如何利用。

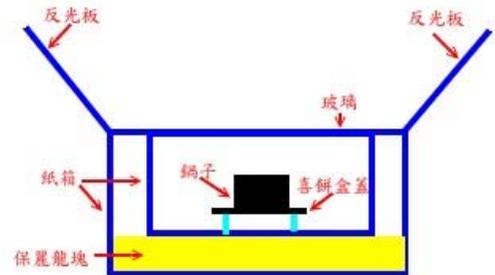
經由前面的研究，我們發現燜燒鍋的原理其實並不難，所以，我們開始設計「如何使用太陽能」來當成我們燜燒鍋「熱的來源」。

我們設計了下面三種太陽能燜燒鍋：

(一) **箱型太陽能燜燒鍋**---模擬一般的燜燒鍋，並利用反光板反射太陽能

#### <實驗四>

1. 準備兩個大小不同的紙箱，將大紙箱內裝入填充用的保麗龍塊，高度約等於大小兩紙箱的高度差時即可。
2. 將小紙箱放入大紙箱中，兩箱箱口用紙箱板貼住，使其密封。
3. 將小紙箱內側及與大紙箱接合處通通貼上鋁箔紙。
4. 將喜餅盒蓋上貼上書法用的黑色墊布，再用四個保麗龍塊分別貼在盒蓋下面四個角的位置。
5. 另外再拿一個紙箱，拆開並貼上鋁箔紙，當作反光板。
6. 將貼好黑色墊布的喜餅盒放入做好的紙箱內，並把 500 cc 的水倒入黑色鍋子，並測量起始水溫。
7. 上面用玻璃窗把紙箱箱口整個蓋住，把反光板立在太陽能燜燒鍋旁，並對著太陽的方向，設法讓陽光反射到鍋子處。
8. 每隔 40 分鐘（每節下課）測量水溫。



構造示意圖



我們的第一個太陽能燜燒鍋



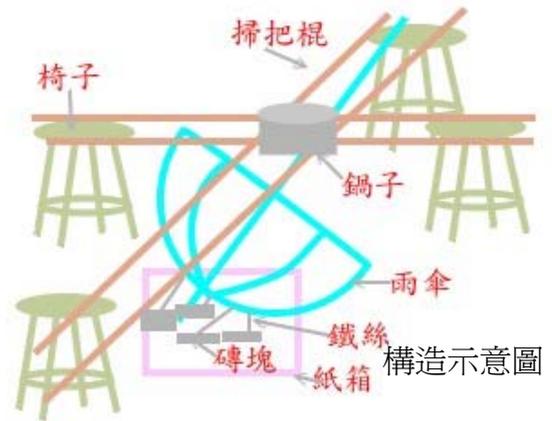
用來測量的溫度計長了些，覆蓋玻璃時要很小心。



## (二) 拋物面型太陽能燜燒鍋

### <實驗五> 燒開水

1. 將雨傘手把彎曲的部份用榔頭敲掉，避免妨礙鍋子的放置；再用布把敲裂處包好，才不會割到手。
2. 雨傘傘布的內側全部貼上鋁箔紙。
3. 將四支長柄掃帚架成「井」字型，並用尼龍繩綁緊。
4. 將雨傘放置在中央，對準太陽高度及方位；井字型的長柄掃帚用椅子架高，並用重物把它固定。
5. 鍋子內裝 500 cc 的水，放置在井字型的中央。
6. 每節下課調整傘面以對準太陽，並測量水溫。



利用家中覆蓋剩菜的紗網製作的拋物面  
(一)



家中覆蓋剩菜的紗網製作的拋物面 (二)



看我們黏得多認真



用磚塊把雨傘固定



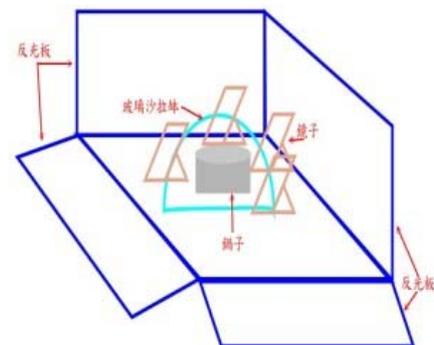
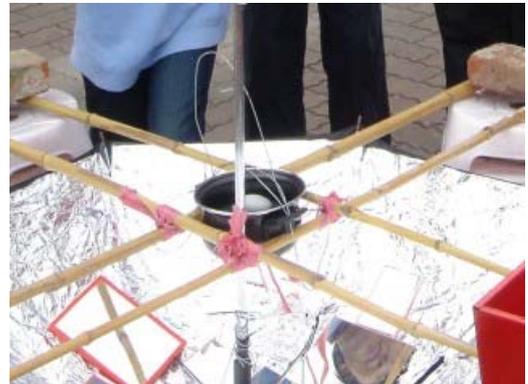
把擦窗戶的長柄掃帚也拿來利用



終於架好了，準備要把鍋子放上去

### <實驗六> 水煮蛋

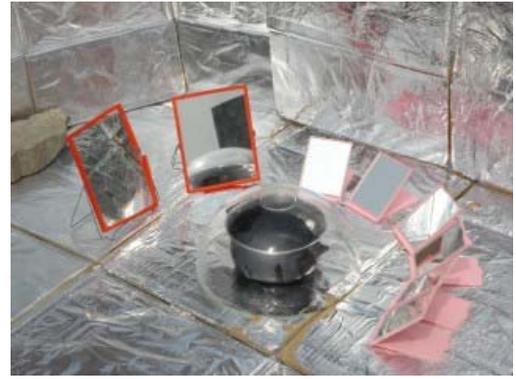
1. 將雨傘手把彎曲的部份用榔頭敲掉，避免妨礙鍋子的放置。
2. 雨傘傘布的內側全部貼上鋁箔紙。
3. 將四支長柄掃帚架成「井」字型，並用尼龍繩綁緊。
4. 將雨傘放置在中央，對準太陽高度及方位；井字型的長柄掃帚用椅子架高，並用重物把它固定。
5. 鍋子內裝兩個雞蛋，並用水蓋過，放置在井字型的中央。
6. 傘面中央再加上數片鏡子，用來增加反射的效果。
7. 每節下課調整傘面以對準太陽。



### (三) 折疊型太陽能燜燒鍋

#### <實驗七> 燒開水

1. 將四個紙箱拆開，其中一面黏上鋁箔紙，當成反光板。
2. 將兩塊反光板鋪在地上，另外兩塊圍在周圍，並對準太陽。
3. 將鍋子內裝水 500 cc，放置在地面的反光板中央，再將玻璃沙拉鉢倒扣在鍋子上。
4. 將鏡子對準太陽放在玻璃沙拉鉢旁，使陽光反射到鍋子上。
5. 每節下課調整反光板以對準太陽，並測量水溫。



### <實驗八> 在鋁箔紙上煎荷包蛋

1. 將四個紙箱拆開，其中一面黏上鋁箔紙，當成反光板。
2. 將兩塊反光板鋪在地上，另外兩塊圍在周圍，並對準太陽。
3. 將烤肉架上包上鋁箔紙，直接把雞蛋打在鋁箔紙上。
4. 隨時觀察並紀錄。



### <實驗九> 在鍋子裡煎荷包蛋

1. 將四個紙箱拆開，其中一面黏上鋁箔紙，當成反光板。
2. 將兩塊反光板鋪在地上，另外兩塊圍在周圍，並對準太陽。
3. 將鍋子內打一個雞蛋，放置在地面的反光板中央，再將玻璃沙拉鉢倒扣在鍋子上。
4. 將鏡子對準太陽放在玻璃沙拉鉢旁，使陽光反射到鍋子上。
5. 隨時觀察並紀錄。



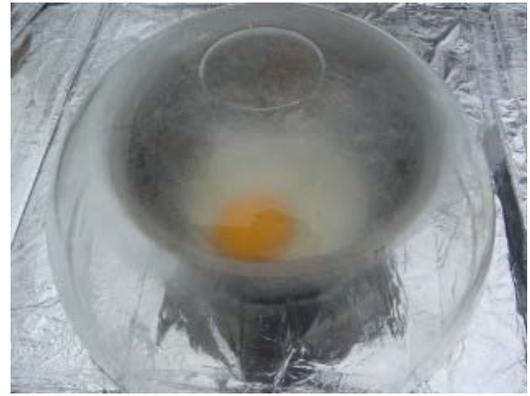
實驗前



實驗前



實驗中



實驗中

## 陸、研究結果

### 一、〈實驗一〉探討不同質料的容器在燜燒鍋內的溫度變化。

溫度 時間	材質	鐵罐	鋁罐	玻璃罐	塑膠罐
起始溫度		100°C	100°C	100°C	100°C
1小時後		79°C	80.5°C	76°C	75.5°C
2小時後		69.5°C	69.5°C	68.5°C	66°C
3小時後		61°C	61°C	60°C	58°C
4小時後		56.5°C	56.5°C	56°C	50°C
5小時後		52°C	52°C	50.5°C	48.5°C
6小時後		48°C	48.5°C	47°C	45°C
7小時後		45°C	45°C	43°C	43°C
8小時後		41°C	42°C	40°C	40°C

溫度 時間	材質 差	鐵罐	鋁罐	玻璃罐	塑膠罐
第一小時		21°C	19.5°C	24°C	24.5°C
第二小時		9.5°C	11°C	7.5°C	9.5°C
第三小時		8.5°C	8.5°C	8.5°C	8°C
第四小時		4.5°C	4.5°C	4°C	8°C
第五小時		4.5°C	4.5°C	5.5°C	1.5°C
第六小時		4°C	3.5°C	3.5°C	3.5°C
第七小時		3°C	3.5°C	4°C	2°C
第八小時		4°C	3°C	3°C	3°C

二、〈實驗二〉探討不同的液體在燜燒鍋內的溫度變化。

溫度 時間	糖水	鹽水	牛奶	醬油
起始溫度	100°C	100°C	100°C	100°C
1 小時後	64°C	58°C	63°C	58°C
2 小時後	50°C	58°C	54°C	51°C
3 小時後	45°C	43°C	51°C	47°C
4 小時後	38°C	39°C	41°C	41°C
5 小時後	35°C	35°C	38°C	35°C
6 小時後	34°C	33°C	31°C	33°C
7 小時後	31°C	30°C	32°C	29.5°C

溫度 時間	糖水	鹽水	牛奶	醬油
第一小時	36°C	42°C	37°C	42°C
第二小時	14°C	0°C	9°C	7°C
第三小時	5°C	15°C	3°C	4°C
第四小時	7°C	4°C	10°C	6°C
第五小時	3°C	4°C	3°C	6°C
第六小時	1°C	2°C	7°C	2°C
第七小時	3°C	3°C	-1°C	3.5°C

三、〈實驗三〉探討不同形狀的容器在燜燒鍋內的溫度變化。

溫度 時間	正方形	長方形	圓形	長橢圓形
起始溫度	100°C	100°C	100°C	100°C
1 小時後	78°C	80.5°C	77°C	75°C
2 小時後	68°C	69°C	67°C	66.5°C
3 小時後	60°C	60.5°C	60°C	58°C
4 小時後	57°C	52°C	54°C	53°C
5 小時後	50°C	50°C	50°C	50°C
6 小時後	48.5°C	47°C	45°C	44.5°C
7 小時後	43°C	42°C	43°C	42.5°C
8 小時後	40°C	41°C	39.5°C	40°C

溫度 時間 形狀 差	正方形	長方形	圓形	長橢圓形
第一小時	22°C	19.5°C	23°C	25°C
第二小時	10°C	11.5°C	10°C	8.5°C
第三小時	8°C	8.5°C	7°C	8.5°C
第四小時	3°C	8.5°C	6°C	5°C
第五小時	7°C	2°C	4°C	3°C
第六小時	1.5°C	3°C	5°C	5.5°C
第七小時	5.5°C	5°C	2°C	2°C
第八小時	3°C	1°C	3.5°C	2.5°C

#### 四、研究太陽能燜燒鍋的可行性。

##### (一) 箱型太陽能燜燒鍋

###### <實驗四>

時間	溫度	溫度差
10:30	14°C	
11:10	21°C	7°C
12:00	34°C	13°C
12:30	43°C	9°C
13:10	54°C	11°C
13:50	52°C	-2°C
14:40	51°C	-1°C

##### (二) 拋物面型太陽能燜燒鍋

###### <實驗五> 燒開水

時間	溫度	溫度差
10:30	20°C	
11:10	31°C	11
12:00	51°C	20
12:30	56°C	5
13:10	45°C	-11
13:50	29°C	-16
14:40	18°C	-11

###### <實驗六> 煮水煮蛋

時間	溫度	觀察現象
13:00	24°C	陰天，沒有太陽
13:30	24°C	

14:00	23.5	有一點陽光
-------	------	-------

### (三) 折疊型太陽能燜燒鍋

#### <實驗七> 燒開水

時間	溫度	溫度差
10:30	16°C	
11:10	29°C	13°C
12:00	45°C	16°C
12:30	58°C	13°C
13:10	67°C	9°C
13:50	60°C	-7°C
14:40	57°C	-3°C

#### <實驗八> 煎荷包蛋

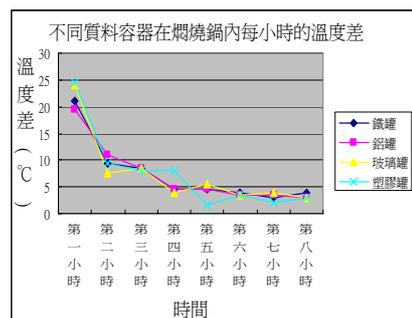
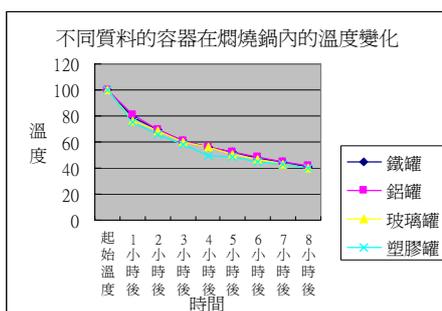
時間	觀察現象
13:00	把蛋打破，放在烤肉架上。
13:30	雞蛋沒什麼變化。
14:00	雞蛋沒什麼變化，天空雲層很厚，決定收拾用具。

#### <實驗九> 煎荷包蛋

時間	觀察現象
13:00	把蛋打破，放入鍋內，和實驗六、八同時施測。
13:20	玻璃沙拉鉢上有小水滴。
13:30	鍋內的蛋白好像有點變白色，大家尖叫。
13:40	鍋內蛋白變白色。
14:00	因天氣不好，決定收拾東西，打開玻璃沙拉鉢，才發現原來是水蒸氣太多，所以看起來白白的，其實蛋白並沒有熟，我們非常失望。

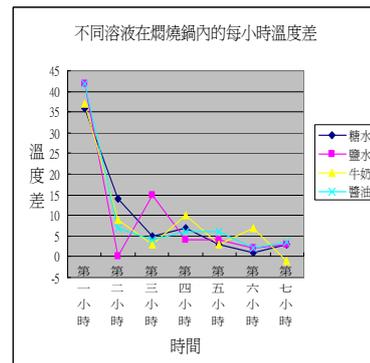
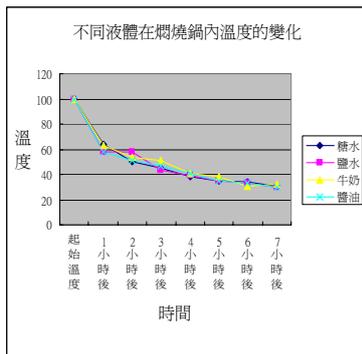
## 柒、討論

### 一、<實驗一> 探討不同質料的容器在燜燒鍋內的溫度變化。



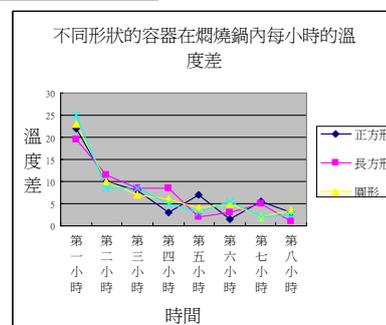
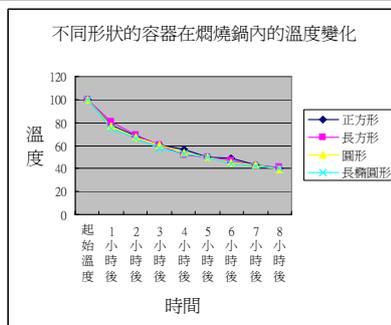
1. 經由查資料，我們得知金屬類的物質容易吸熱，也容易散熱，所以，原本以為同樣都加熱到 100°C 後放入燜燒鍋，應該是金屬容器的溫度會最先下降，可是經過八個小時，溫度的變化卻是和預測的不太相同，四種材質的差異很小，甚至於金屬材質的還高了 1~2°C。
2. 因為容器的大小、厚薄有些許的差異，所以也可能是實驗誤差的原因。
3. 因為燜燒鍋太小，測試用的溫度計太長，無法一直將它放在燜燒鍋內，而每次測量溫度，又至少要一分鐘以上的時間，所以燜燒鍋必須打開好幾次，再加上動作不夠熟練，可能也造成了熱的散失。

## 二、〈實驗二〉探討不同的液體在燜燒鍋內的溫度變化。



1. 第一個小時打開鍋子時，我們快被薰昏了，沒想到熱的醬油味道這麼「奇怪」，平時媽媽魯肉時怎麼都是香的？大概是因為濃度很高，又和牛奶放在一起的原因吧！
2. 連做了實驗（一）及實驗（二）後，我們發現燜燒鍋內溫度變化的情形，都是第一小時散失的熱最多、最快，從第二小時起，溫度下降的幅度就沒有這麼高了，大概是因為已經和室溫差不多了吧！
3. 這次的實驗中，鹽水有一小時溫度沒變化，牛奶竟然最後還上升 1°C，我們猜測可能是測量上的誤差，因為用的是相同的溫度計，所以可能是測量時爲了求快，溫度計還沒達到平衡就讀出數據所致。

## 三、〈實驗三〉探討不同形狀的容器在燜燒鍋內的溫度變化。



1. 不同形狀容器在燜燒鍋內的溫度變化似乎沒有什麼不同，可能是因為測試的水量不多，變化不明顯。
2. 原本推測時間過的愈久，溫度差應該愈小，雖然大致上也是如此，可是還是有些不是很理想，可能是測量上的誤差。

3. 連續三個實驗做下來，發現各個容器或溶液最後的溫度都差不多，我們推測能是因為他們同時在同一個燜燒鍋內，所以都達到熱平衡了，可是若不同時進行測量，又擔心室溫會影響它們的溫度變化。

#### 四、〈實驗四〉箱型太陽能燜燒鍋

1. 這是我們按照市面上販賣的燜燒鍋來設計的「太陽能燜燒鍋」，外面兩個紙箱就像保溫瓶一樣，中間的空隙我們無法做到真空，於是選用不易傳導的保麗龍塊來填充，希望達到減少傳導的目的；而為了吸收陽光，所以上面採用可透光的玻璃來當作蓋子。
2. 箱子內放置的薯餅盒蓋是金屬的，鋪上黑色絨布增加吸收的陽光，並傳導給鍋子底部，由下面加溫，希望鍋子內的水可藉由對流來使溫度上升。
3. 第一次實驗後，發現外面的箱子如果太高，反而會擋住內鍋的陽光，所以紙箱及反光板的高度要注意，不可遮蓋住光線的來源。
4. 原本還想再加上放大鏡來聚光，可是放大鏡如何固定在箱子上？且光線經過放大鏡後，再經過覆蓋的玻璃，還會再折射；還有鏡面也不容易隨時對著太陽，所以作罷，留至下次再來研究。
5. 我們發現箱型的太陽能燜燒鍋溫度上升的並不是最快的，可是和拋物面型太陽能燜燒鍋或折疊型太陽能燜燒鍋比較起來，它的保溫效果卻是最好的。

#### 五、〈實驗五〉拋物面型太陽能燜燒鍋

1. 拋物面型的太陽能燜燒鍋是我們覺得最難設計的一個，光是如何把鍋子架在拋物面上就令我們想了很久，要使它懸在空中，還不能傾倒，再加上拋物面還要隨著太陽高度角來調整，才會有最好的效果，鍋子的放置就很重要了。
2. 鋁箔紙的黏貼也很重要，必須愈平整愈好，且有正反之分。我們第一次貼在拋物面上時，貼成了反面，結果用雷射筆一照，發現反射的效果非常差，另外，市面上賣的抗 UV 的銀色反光布的遮陽傘，反射陽光的效果更是不理想。
3. 和箱型太陽能燜燒鍋比較起來，拋物面型的太陽能燜燒鍋溫度上升的比較快，但適合在早上接近中午，太陽高度角較大的時候來使用，因為它的保溫效果很差，就算蓋上鍋蓋，溫度也很容易散失，所以適合用來煮一下子就能熟的食物。
4. 這次的拋物面型燜燒鍋我們沒有設計保溫的裝置，因為不知道要怎麼把玻璃沙拉鉢蓋上去，而又不會掉下來，這是缺點之一；另外，因為上課時間的限制，我們無法一直調整傘面去對準太陽，可能也是溫度無法上升的原因。

#### 六、〈實驗六〉拋物面型太陽能燜燒鍋----煮水煮蛋

1. 因為今年的天氣一直很不穩定，且整個冬天台北幾乎都在下雨，氣溫也比前兩年低很多，在盡量不耽誤到其他課程的前提下，發現要找到可以施測的機會實在不多，所以連下午也想測試一下，果然和我們預期的一樣，和天氣有很密切的關係。
2. 在測試箱型太陽能燜燒鍋時，我們就發現反光板很重要，反光板的面積如果不够大，則吸收的陽光就很有限，溫度也就不易上升；可是拋物面型的太陽能燜

燒鍋不太容易做的很大，我們用各種不同大小的雨傘來做反光板，發現要移動時很困難，除非自己家裡有空間，可以做成固定式的，否則使用上會比較麻煩。

3. 我們的實驗全部都在學校作測試，發現校內的空間實在有限，常常遇到體育課要用場地，而實驗被移動位置；還有很多的同學非常有好奇心，都會為過來觀看，好幾次我們測試的實驗蓋子都被打開了，所以實驗實在很難控制。

### 七、〈實驗七〉折疊型太陽能燜燒鍋

1. 折疊型的燜燒鍋是最適合攜帶的了，紙箱板不用的時候可以合起來，架設也很容易。
2. 我們發現，測試當天的氣溫並不算高，但折疊型太陽能燜燒鍋的水溫卻上升的很快，在冬末春初的涼爽氣候下，它已經可以上升  $67^{\circ}\text{C}$  了，如果在炎熱的夏天，應該很容易就可以升到  $100^{\circ}\text{C}$  才對。

### 八、〈實驗八、九〉折疊型太陽能燜燒鍋

1. 由於時間及天氣的限制，下午才開始實驗，實驗八和實驗九是同時測試的，在觀察的時候，我們看到實驗九的玻璃上，有明顯的小水珠，小水珠愈來愈多，隔了不久，我們就發現鍋內的蛋白似乎變成了白色，大家都尖叫了起來，還有人開始搶著說要吃蛋白還是要吃蛋黃，很令人振奮，沒想到實驗最後，結果揭曉，原來是小水珠遮住了我們的視線，害我們以為蛋白熟了，空歡喜一場。
2. 實驗八的烤肉架，應該要用黑色的紙來包住才對（吸熱較快），可是上面要打蛋，除了鋁箔紙外，想不到什麼無毒的材質，或許下次直接拿煎蛋用的鐵氟龍不沾鍋好了。

## 捌、結論

- 一、燜燒鍋內的溫度變化，第一小時溫度下降的最快，之後每小時的溫度差逐漸縮小，最後接近室溫。裡面放的容器材質、溶液、或容器形狀對溫度的變化都沒什麼影響。
- 二、鋁箔紙反光的效果不錯，但還是比不上鏡子，可是鏡子太重，又容易破，不適合攜帶。
- 三、以我們自製的三種太陽能燜燒鍋來說：
  1. 箱型太陽能燜燒鍋溫度上升的較慢，但是保溫效果最好。
  2. 拋物面型太陽能燜燒鍋適合固定在一個地方，不適合攜帶，而且幾乎沒有保溫的效果，但是它的溫度上升最快，所以適合一下子就可以煮熟（或烤熟）的食物。
  3. 折疊型的太陽能燜燒鍋溫度上升的效果也很好，攜帶方便，雖然保溫的效果差了一些，可是整體上來看，是很適合大家使用的一種方式。
- 四、台北市的冬天要利用太陽能真的比較不容易，因為下雨天或多雲的日子太多了，難怪太陽能熱水器在台北也很少有人使用。如果把自製的太陽能燜燒鍋移到台灣中南部，可能它的效果會好很多，因此，利用太陽能來煮食物應該不是夢想。

## 玖、參考資料及其他

- 一、蘇俊源（民 86）不同季節的太陽高度和氣溫、地溫。載於蔡春桂、劉大紋、劉其之編輯，金色童年書系（小小科學家 10）簡易科學實驗（158~181 頁），台北縣，泉源出版社。
- 二、蘇俊源（民 85）物體的加熱方式。載於蔡春桂、劉大紋、劉其之編輯，金色童年書系（小小科學家 10）簡易科學實驗（110~116 頁），台北縣，泉源出版社。
- 三、莎莉·休威特（Sally Hewitt）（民 93）吳春瑜譯。太陽—觀察顏色如何影響溫度。載於自然—做就通上冊（24~25 頁）。台北市，天下遠見。
- 四、金毅泉、張賢淑翻譯（民 88），氣溫為什麼升降，載於科學 EQ 學習漫畫 36（16~17 頁）。台北市，國際少年村。
- 五、林春輝（民 83），鏡子與光線的遊戲，載於新編光復兒童百科圖鑑 6—科學遊戲與觀察（124~125 頁）。台北市，光復書局。
- 六、綠地球國際有限公司（民 85），熱，載於自然科學大百科 16—聲、光、熱（58~69 頁）。台北市，綠地球。
- 七、馬麟驤（民 85）分享熱量—熱的傳導（82~85 頁），冷熱交替—熱的對流（86~89 頁），熱力大放送—熱的輻射（90~93 頁），載於東方編輯小組企畫、撰稿，漫畫科學小百科—光、音、熱的魔術。台北市，台北東方。

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會  
評 語

---

國小組 生活與應用科學科

佳作

080825

幫媽媽省瓦斯----太陽能燜燒鍋的研究

臺北市中山區長安國民小學

評語：

本作品結合大悶燒鍋與太陽能的利用，並成功煮熟食物，極富創意，且取材簡易與生活化，使本作品更具實用之可能性，加以改良甚至可作為野外登山的炊俱，為一兼具創意與實用之作品，故推薦為佳作。