

中華民國第四十八屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 自然科

最佳創意獎

081564

天然增溫器---太陽能電鍋

學校名稱：嘉義縣梅山鄉龍眼國民小學

作者：	指導老師：
小六 林子雋	林宜欣
小六 王韻涵	蔡文山

關鍵詞： 太陽能、溫室效應

題目：天然增溫器---太陽能電鍋

摘要

本實驗旨在設計各種不同的裝置，利用太陽能及溫室效應的原理，做出可以加熱食物的天然增溫器。

- 1.經過太陽照射後，鐵製便當盒溫度比塑膠盒與紙盒高，因為鐵製便當盒比較會吸熱。
- 2.不同形狀之鐵製便當盒，吸熱效果相當接近。
- 3.相同形狀、大小的鐵製便當盒，包上保鮮膜比沒有覆蓋上保鮮膜的吸熱效果好。
- 4.用膠帶封牢鐵製便當盒與保鮮膜之縫隙比只包保鮮膜的鐵製便當盒溫度高。
- 5.放入紙箱比沒有放入紙箱的保溫效果佳。
- 6.紙箱內縫隙處塞沙子的鐵製便當盒，其保溫效果紙箱內縫隙處沒有塞沙子的鐵製便當盒佳。
- 7.四周加上鏡子能使更多的太陽光射入鐵製便當盒內，使盒內溫度上升。
- 8.藉由本實驗活動，發現我們可以利用生活中隨手可得的簡單材料，做出天然增溫器，既節約能源、又符合環保精神。

題目：天然增溫器---太陽能電鍋

壹、研究動機

近年來，能源的過度使用，讓地球資源逐漸耗竭，反映在日常生活中的現象是油價不斷飆高，水電費越來越貴，常讓爸媽覺得荷包縮水。近來環境保護意識的日漸高漲，讓我們開始研究如何節約能源，以達到節能減碳之目的。

電影『浩劫重生』中漂流到荒島上的男主角（湯姆漢克飾演）利用太陽能，把食物煮熟了。讓我們也想利用天然的太陽能來煮熟食物。老師讓我們設計實驗，希望能做出一個利用太陽能的天然增溫器來加熱食物。我們想進一步實驗做出更好的天然增溫器，達成利用太陽能煮熟食物的美夢，為地球環境保護盡自己一份心力。

貳、研究目的

基於環保節能減碳的概念，利用太陽的熱能，運用日常生活隨手可得的器材，設計能夠吸收太陽熱能與保存太陽熱能的裝置，以達到加熱食物的目的。

參、研究設備及器材

三個一樣形狀、大小的鐵製便當盒、膠帶、鏡子、沙子、剪刀、紙箱、黑色壁報紙、溫度計、美工刀、保鮮膜。

肆、研究過程與方法

基於環保節能減碳的概念，老師利用自然與生活科技課讓我們針對收集與保存太陽能作主題報告。同學們試圖利用太陽能找出能夠吸熱，且能保存熱能的裝置，以達到節省能源的目的。

首先，我們採用不同材質之容器來做實驗，實驗發現：鐵製便當盒比紙盒與塑膠盒的吸熱效果佳。

其次，有些同學用不同形狀的鐵製便當盒，如圓形、長方形等等，實驗結果發現：形狀對於熱能的吸收影響不大，因此不同形狀的鐵製便當盒溫度相當接近。由此可知，不同形狀之鐵製便當盒，吸熱效果相當接近。

實驗結果引起我們對於這個議題的強烈興趣，因此蒐集並整理班上同學的相關報告，經過分析比較各組的實驗結果，我們有下面的實驗發現：將保鮮膜覆蓋在形狀大小相同的鐵製便當盒上，在相同時間、地點曝曬下，所得的溫度比沒有覆蓋上保鮮膜的鐵製便當盒溫度高，也就是說，相同形狀、大小的鐵製便當盒，包上保鮮膜比沒有覆蓋上保鮮膜的吸熱效果好。

我們根據以上的實驗結果，設計下面的實驗，討論每一個可能使溫度上升的原因，希望能增加熱能，使天然增溫器的溫度能盡量上升，以達到加熱食物的目的。

伍、研究結果

實驗一

一、準備三個大小、形狀相同的鐵製便當盒。每個鐵製便當盒內放置 1 支溫度計以測量溫度。

甲盒：空的鐵製便當盒。

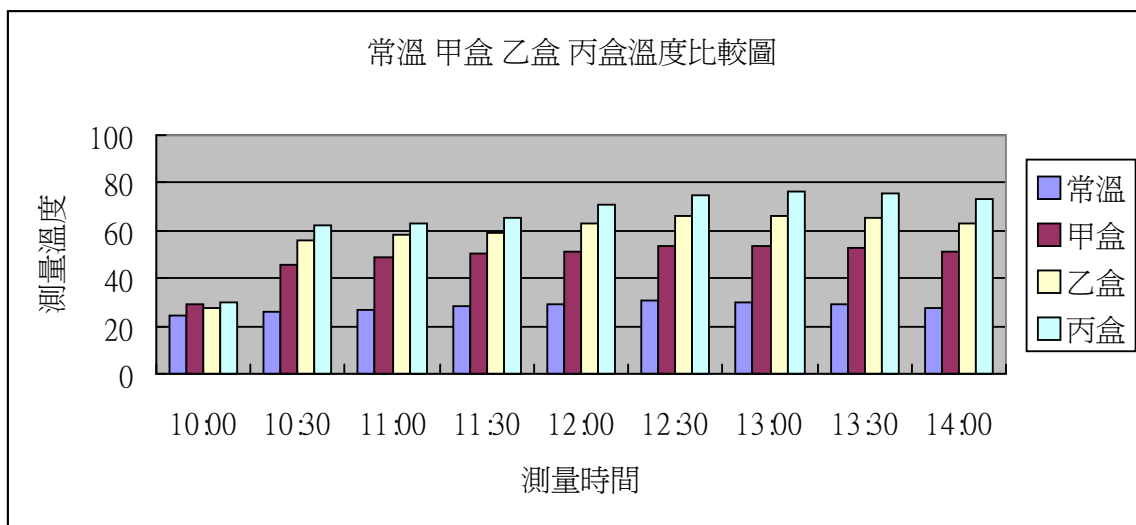
乙盒：鐵製便當盒外包保鮮膜。

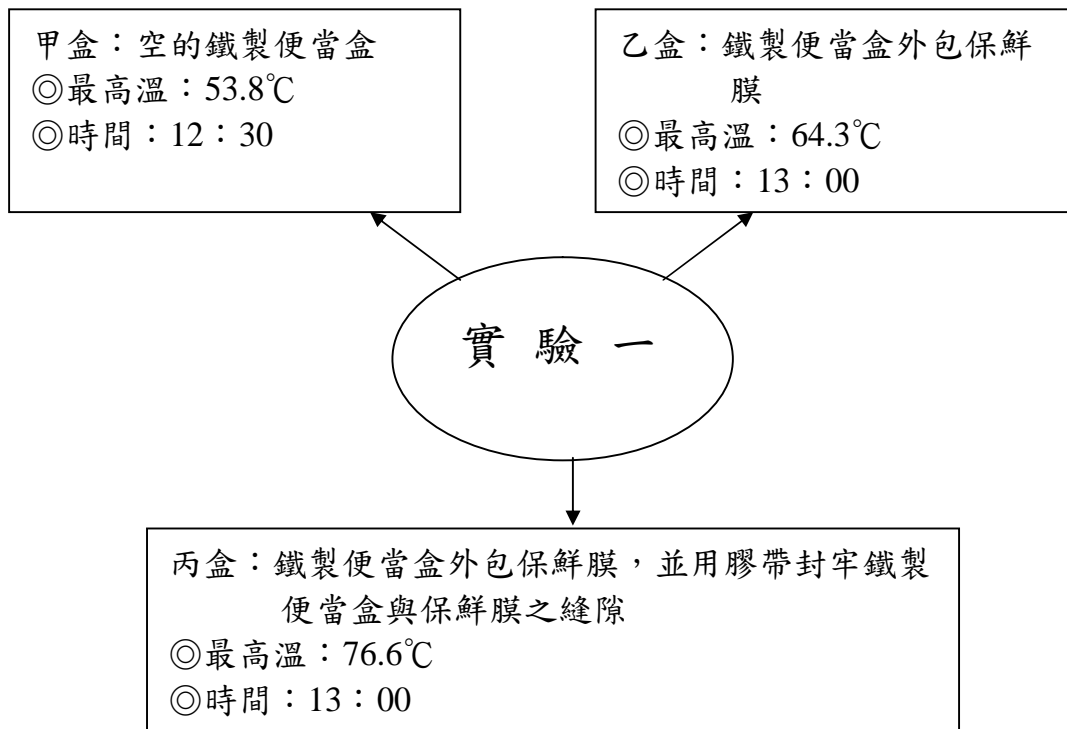
丙盒：鐵製便當盒外包保鮮膜，並用膠帶封牢鐵製便當盒與保鮮膜之縫隙。



二、實驗溫度紀錄如下（測量時間：97年4月14日）：

時間 \ 溫度	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00
常溫	24.1	26.2	27.1	28.2	29.4	30.6	30.3	29.2	27.8
甲盒	29.5	45.6	49.1	50.3	51.2	53.8	53.6	53.1	51.3
乙盒	27.2	56.2	58.1	59.3	63.1	66.4	66.1	65.3	63.2
丙盒	30.3	62.1	63.1	65.6	70.5	74.8	76.6	75.4	73.3





實驗一概念圖

三、實驗結果：

1. 丙盒的溫度最高，下午13：00時測得76.6℃。
2. 包上保鮮膜的鐵製便當盒(乙盒)比不包保鮮膜的鐵製便當盒(甲盒)高。
3. 鐵製便當盒外包保鮮膜，並用膠帶封牢鐵製便當盒與保鮮膜之縫隙(丙盒)比只包保鮮膜的鐵製便當盒(乙盒)溫度高。
4. 發現丙盒的效果是最好，因為用膠帶封牢鐵製便當盒與保鮮膜之縫隙，減少熱能的流失。

實驗二

一、我們將延伸實驗一的結果，將實驗一中的丙盒，也就是鐵製便當盒外包保鮮膜，並用膠帶黏住鐵製便當盒與保鮮膜之縫隙，加以改進。

甲盒：鐵製便當盒外包保鮮膜，並用膠帶黏住鐵製便當盒與保鮮膜之縫隙。

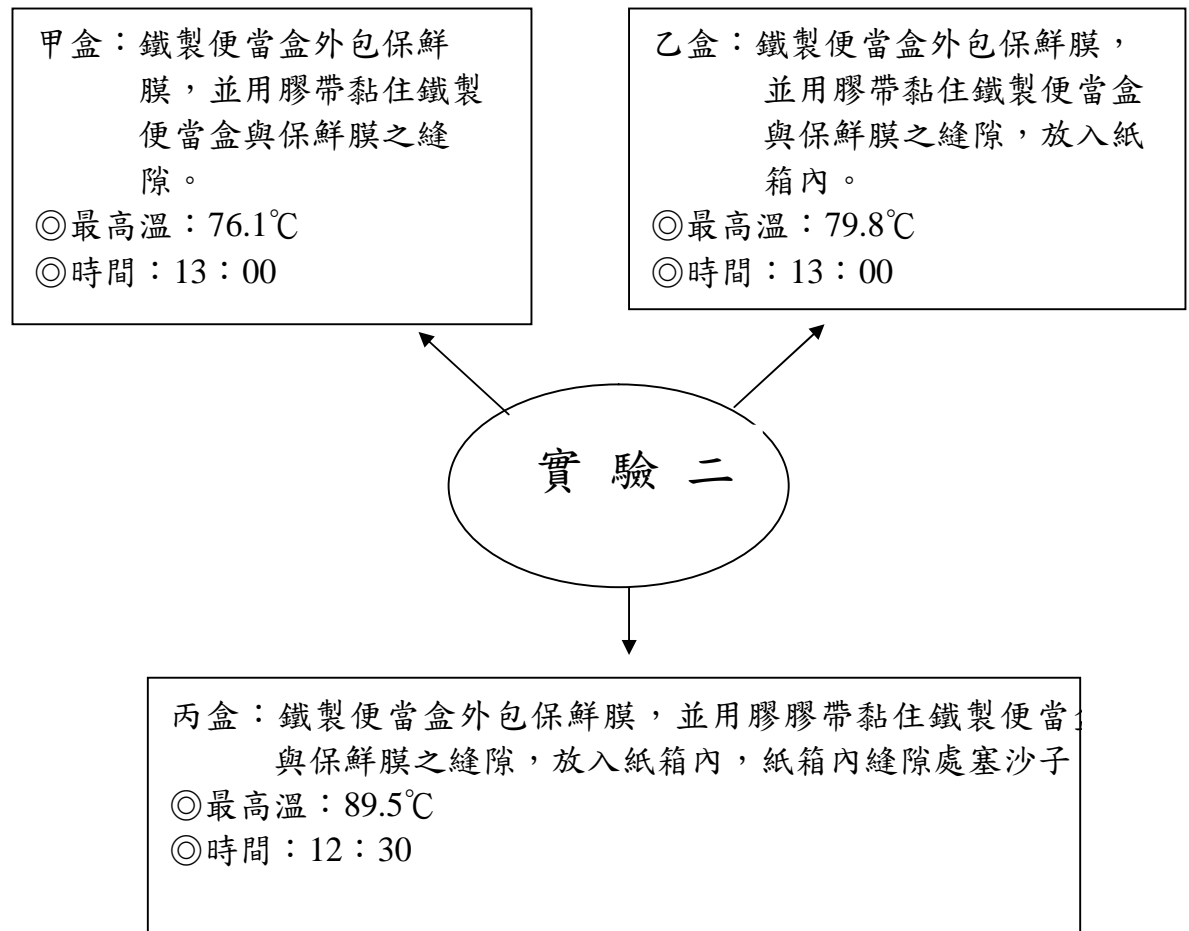
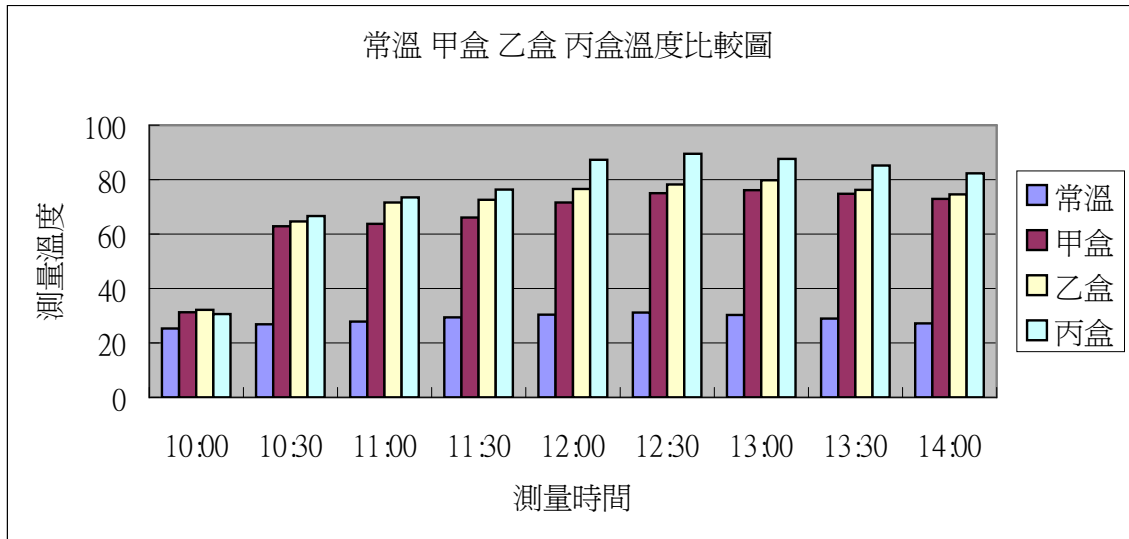
乙盒：鐵製便當盒外包保鮮膜，並用膠帶黏住鐵製便當盒與保鮮膜之縫隙，放入紙箱內。

丙盒：鐵製便當盒外包保鮮膜，並用膠帶黏住鐵製便當盒與保鮮膜之縫隙，放入紙箱內，紙箱內縫隙處塞沙子。



二、實驗溫度紀錄如下（測量時間：97年4月16日）：

時間 溫度	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00
常溫	25.3	26.8	27.8	29.4	30.4	31.2	30.3	28.9	27.2
甲盒	31.3	62.9	63.8	66.1	71.6	75.0	76.1	74.8	72.9
乙盒	32.2	64.6	71.6	72.6	76.6	78.2	79.8	76.2	74.6
丙盒	30.6	66.6	73.5	76.3	87.3	89.5	87.6	85.2	82.3



實驗二概念圖

三、實驗結果

- 1.丙盒溫度較高，下午12：30時達89.5℃。
- 2.放入紙箱比沒有放入紙箱的保溫效果佳。
- 3.紙箱內縫隙處塞沙子的丙盒，其保溫效果紙箱內縫隙處沒有塞沙子的乙盒佳。
- 4.發現丙盒的效果是最好，因為紙箱內縫隙處塞沙子，可以阻隔鐵製便當盒與外界之接觸，減少熱能的流失。

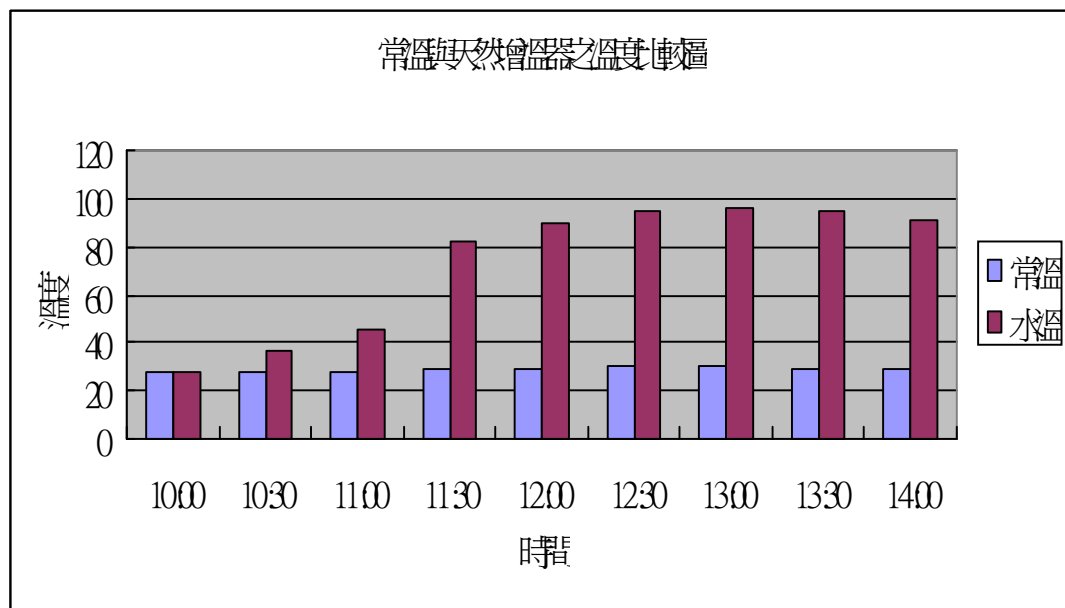
實驗三

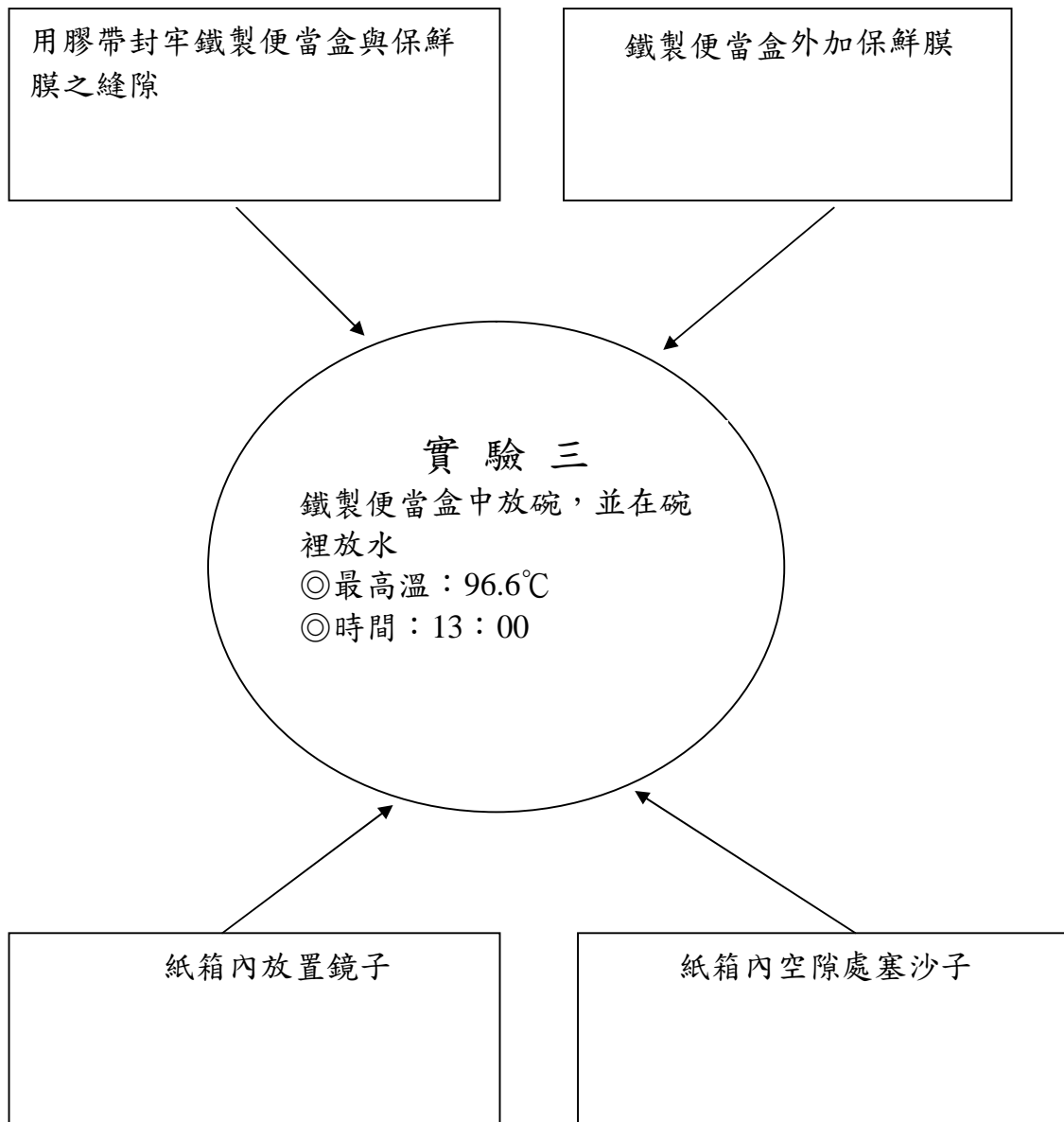
- 一、綜合實驗一至二，找一較大的紙箱，做成天然增溫器---太陽能電鍋。
- 二、將實驗二之丙盒放入紙箱、紙箱空隙處塞沙子，並在紙箱內放置鏡子。
- 三、在盒中放碗，並在碗裡放 50 毫升的水，將溫度計插入水中。



- 四、每30分鐘紀錄一次溫度、最後紀錄水溫的變化。
- 五、實驗溫度紀錄如下（測量時間：97年4月18日）：

時間 \ 溫度	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00
常溫	27.2	28.2	28.3	28.5	29.2	30.2	30.3	28.9	28.6
水溫	28.3	36.2	46.1	82.3	89.2	94.5	96.6	94.2	90.5





實驗三概念圖

六、實驗結果：

1. 盒中溫度於下午 13：00 時最高達 96.6 度。
2. 碗中的水冒煙囉！

陸、討論

一、天然增溫器太陽能電鍋溫度升高的原因探討

- (一) 陽光照射到鐵製便當盒，會使鐵製便當盒的溫度升高。
- (二) 實驗中我們可以發現，12點30分至13點之間所測溫度最高。因為陽光越強，鐵製便當盒內溫度越高。所以中午12點後，有充足的陽光能直接照射入箱子內，可以增加溫度。但是12點時所測溫度並非最高，因為在鐵製便當盒外加上保鮮膜能夠將盒內的熱能與外界隔絕了。熱能逐漸累積，溫度也就越來越高。所以溫度在12點之後仍持續上升。
- (三) 在實驗中增加了鏡子，使更多的太陽光能反射進入箱子內，也使溫度升的更高。
- (四) 儘可能的將鐵製便當盒與外界隔絕，例如用膠帶黏住鐵製便當盒與保鮮膜之縫隙可以減少熱能的流失，而增高盒內溫度。
- (五) 將盒子與外界隔離，可以減少熱能的喪失。例如本實驗將盒子放入紙箱、並在紙箱空隙處塞沙子，可以減少熱能的喪失而增高盒內溫度。

二、檢討與改進

- (一) 因為我們的學校位於海拔1050公尺高之山區，所以濕氣較平地顯著，加上山區午後常有雷陣雨，因此實驗常因天候因素影響實驗進度，因此箱內溫度時有起伏，若改在7、8月份實驗，效果應該會更明顯。
- (二) 關於獲得更多熱能方面：我們覺得或許可以增加鏡子的數目，讓陽光從各個角度都可以反射進入鐵製便當盒內，以提高盒內溫度。

柒、結論

- 1.經過太陽照射後，鐵製便當盒溫度比塑膠盒與紙盒高，因為鐵製便當盒比較會吸熱。
- 2.不同形狀之鐵製便當盒，吸熱效果相當接近。
- 3.相同形狀、大小的鐵製便當盒，包上保鮮膜比沒有覆蓋上保鮮膜的吸熱效果好。
- 4.用膠帶封牢鐵製便當盒與保鮮膜之縫隙比只包保鮮膜的鐵製便當盒溫度高。
- 5.放入紙箱比沒有放入紙箱的保溫效果佳。
- 6.紙箱內縫隙處塞沙子的鐵製便當盒，其保溫效果紙箱內縫隙處沒有塞沙子的鐵製便當盒佳。
- 7.四周加上鏡子能使更多的太陽光射入鐵製便當盒內，使盒內溫度上升。
- 8.藉由本實驗活動，發現我們可以利用生活中隨手可得的簡單材料，做出天然增溫器，既節約能源、又符合環保精神。

捌、參考資料

- 林慧慧（2008）。節能減碳救地球。科學研習月刊，46（8），3-6頁。
- 牛頓出版社（2008）。自然與生活科技教學指引（五下）－物質與熱。台北：牛頓出版社。
- 南一書局（2007）。自然與生活科技教學指引（三上）－熱與溫度。台北：南一書局。
- 康軒文教出版社（2008）。自然與生活科技教學指引（五下）－熱的傳播與保溫。台北：康軒文教出版社。
- 翰林出版社（2007）。自然與生活科技教學指引（五上）－熱。台北：翰林出版社。
- 國立台灣科學教育館編印（1992）。中、小學科展第 26 至 30 屆優勝作品專輯國小地科組，203 - 208頁。

【評語】 081564

藉由自製的”電鍋”，吸收太陽熱能，並加以保存，達到環保的效果。本研究具有相當的實用價值，學生透過正確的科學知識，利用簡易的器材，便能製作出節能的增溫電鍋。