

2015 全國科學探究競賽-這樣教我就懂

隊名： 教師兩人組 組員：邱永平、劉宗緯 主題名稱：天然增溫器
摘要： <p>本探究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鐵製便當盒。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 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。2. 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。3. 放入紙箱比沒有放入紙箱的保溫效果佳。4. 紙箱內縫隙處塞沙子的鐵製便當盒，其保溫效果比紙箱內縫隙處沒有塞沙子的鐵製便當盒佳。5. 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。 <p>藉由本活動，發現我們可以利用生活中隨手可得的簡單材料，做出既節約能源、又符合環保精神的鐵製便當盒。</p>
探究題目與動機 <p>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。老師讓我們設計實驗，希望能做出一個利用太陽能的鐵製便當盒來加熱食物。我們想進一步實驗做出更好的鐵製便當盒，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。</p>
探究目的與假設 <ol style="list-style-type: none">一、 相同形狀、大小的鐵製便當盒，比較空的鐵製便當盒外包保鮮膜、鐵製便當盒外包保鮮膜並用膠帶封牢之吸熱效果。二、 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。三、 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，紙箱空隙處塞沙子，並在紙箱內放置鏡子，比較吸熱效果。
探究方法與驗證步驟 <p>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。</p>

首先，我們採用不同材質之容器來做實驗，文獻顯示：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，查核相關文獻得知：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。

文獻資料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。

結論與生活應用/教學應用

(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。

時間 溫度	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30
常溫	22	29	28	29	28	30	29	29	26
甲盒	23	25	32	32	32	32	33	32	30
乙盒	25	31	39	42	47	37	36	35	30
丙盒	26	35	43	43	49	45	36	32	30

實驗結果：

1. 丙盒的溫度最高，下午12：30時測得49℃。
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。

(二) 將研究二中的丙盒，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，放入便當盒內。

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，放入便當盒內，便當盒內縫隙處塞沙子。

時間 溫度	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30
常溫	24	32	31	33	28	30	26	27	28
甲盒	35	47	52	52	45	46	39	30	28
乙盒	25	40	50	53	61.5	55	54	49	45
丙盒	30	53	58	61	65	60	55	50	47

實驗結果：

1. 丙盒溫度較高，下午12：30時達65℃。
2. 放入便當盒比沒有放入便當盒的保溫效果佳。
3. 便當盒內縫隙處塞沙子的丙盒，其保溫效果便當盒內縫隙處沒有塞沙子的乙盒佳。
4. 丙盒的效果是最好，因為便當盒內縫隙處塞沙子，可以阻隔鐵製便當盒與外界之接觸，減少熱能的流失。

(三) 找一鐵製便當盒，放入便當盒、便當盒空隙處塞沙子，並在便當盒內放置鏡子，在盒中放碗，並在碗裡放 50 毫升的水，將溫度計插入水中。

時間 溫度	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30
常溫	22	26	28	25	30	25	23	22	26
水溫	24	40	46	49	52	49	42	39	38

1. 盒中溫度於下午12：30 時最高達52 度，高於常溫的30度。

結論

- 一、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。
- 二、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。

三、放入便當盒比沒有放入便當盒的保溫效果佳。

四、便當盒內縫隙處塞沙子的鐵製便當盒，其保溫效果比便當盒內縫隙處沒有塞沙子的鐵製便當盒佳。

五、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。

六、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。



放置於太陽底下曝曬

將溫度計插入水中

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（2012）。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（2012）。自然與生活科技教學指引（五上）－熱與溫度。台北：南一書局。

康軒文教出版社（2012）。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（2012）。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。