

利用陽光產生熱水

高小組物理科第三名

高雄市立福東國小

作者：趙立群、黃惠君
毛士鵬、宋亭立
指導老師：廖茂村、黃權松



一、研究動機

上自然課時，老師告訴我們：夏天要穿白衣服才會涼快，冬天要穿深色衣服才會更溫暖，這是什麼道理呢！想想我們在陽光底下遊戲的時候，被陽光曬得又熱又痛，而我們晚上洗澡所用的水，怎麼不用陽光來加熱呢？於是我們好奇的請教老師，要怎樣利用陽光來產生熱水這個問題，老師給我們作了詳細的解說，於是我們就興趣勃勃的開始了實驗工作了。

二、研究目的

- 1 培養我們從日常生活中，觀察自然現象的變化。
- 2 養成我們節約能源的習慣。
- 3 透過實驗工作，來影響社會大眾重視節約能源及自製創造能源的風氣。

三、研究器材

沙拉油桶、不銹鋼扁平體集熱板、溫度計、保利龍板、油漆、塑膠軟管、水龍頭、水桶、T字形水管接頭、圓柱體、正方體的容器。

四、研究過程與方法

實驗一：看一看！那一色溫度高？

器材：1 利用沙拉油空桶分別漆成：紅、橙、黃、綠、青、藍、紫、褐、黑、白等顏色。

2 各桶上端各插裝一溫度計。

方法：1 選擇晴天實驗，桶內裝滿水。

2 各桶分開放置，面正向正午的太陽位置。

3 由上午十時到下午四時，每小時記錄一次，再把整月份的記錄平均。

4 記錄時以量得溫度減去氣溫記之。

實驗結果：

1 黑色吸收陽光的熱能最強，其次依序為藍、青、紫、綠、褐、紅、橙、黃、白。

2 各色吸收陽光熱能的統計如下：（圖表從略）

實驗二：那一形體吸收陽光的熱能最好？

器材：1 製成 8000 立方公分的圓柱體、正方體、扁平體。

2 漆成黑色（如實驗一的結論，因黑色吸收陽光熱能強）。

3. 各桶上端裝一溫度計。

方法：1. 必須選擇晴天實驗，桶內要裝滿水。

2. 各桶分開放置，面正向正午的太陽位置，而使各桶的日照相同。

3. 由上午十時到下午四時每小時記錄一次，再把整月份的記錄平均。

4. 記錄的時候，以量得溫度減去氣溫然後記下來。

實驗結果：

1. 扁平體吸收陽光的熱能最好，因為扁平體承受陽光熱能的面積比圓柱體、正方體大而且比較廣，自然吸熱快且強，尤其在同體積、同條件下顯得更明顯。

2. 其次為圓柱體，再次為正方體。

3. 民國七十一年一月的晴天所做實驗的統計如下：各種形體吸收陽光熱能平均統計表（從略）。

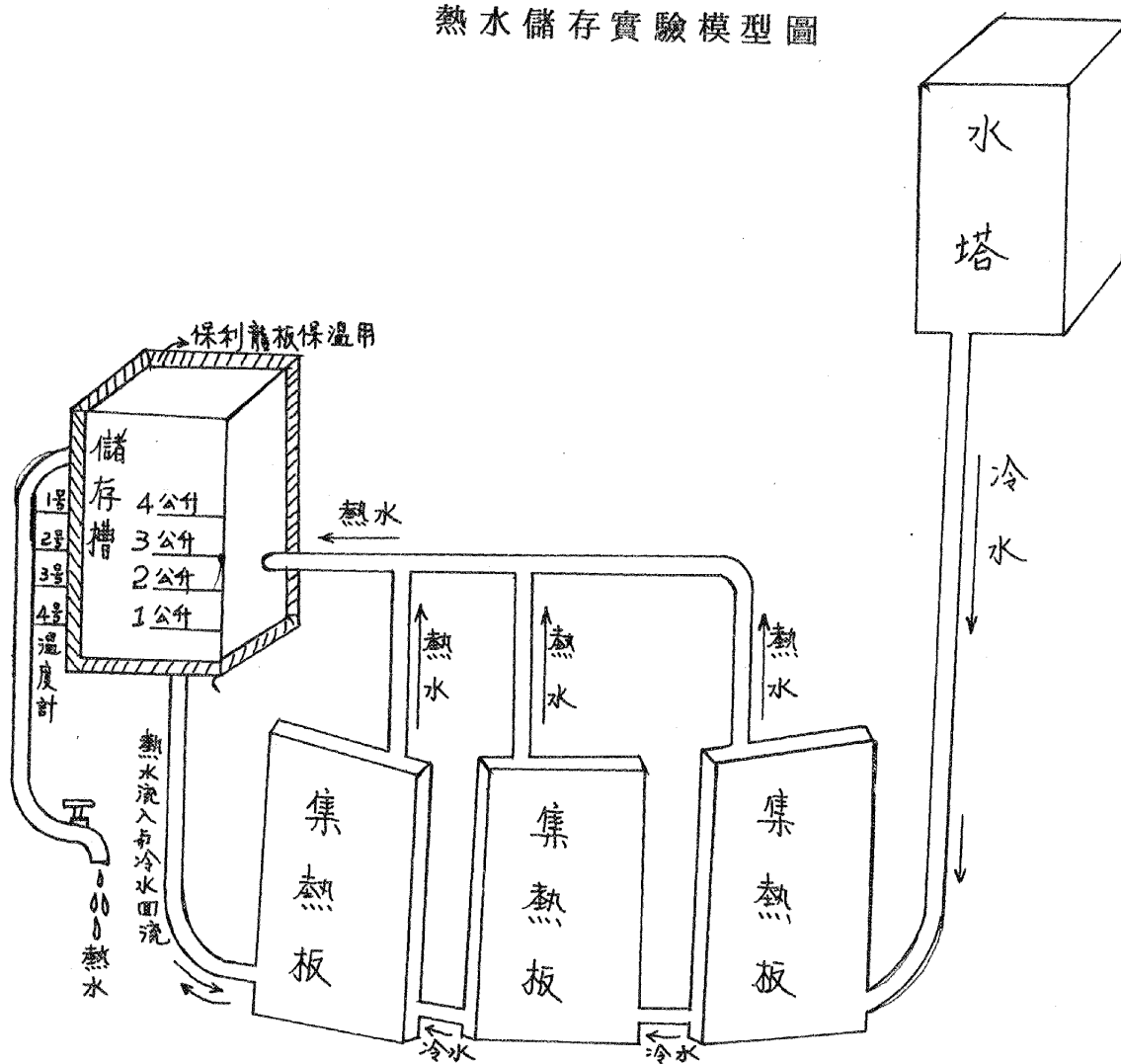
實驗三：熱水的儲存及供應

器材：1. 製作實驗的模型：用沙拉油桶當水塔，經過三塊集熱板（做成扁平體，長 40 公分，寬 5 公分，高 40 公分 $40 \text{ 公分} \times 5 \text{ 公分} \times 40 \text{ 公分}$ ，用不銹鋼製作吸熱快且強度大），熱水再流上儲存槽，然後再流出供給我們使用。

2. 集熱板三塊以便接受全天的陽光，各板下端互相連通，並連接水塔及儲存槽，以便水及使熱水能自動對流入儲存槽（水的對流是根據水的物理原理→熱水上升，冷水下降），各板上端分別開個熱水出口，接入儲存槽。

3. 儲存槽底部開一個冷水回流口，上來三分之一處接入熱水，上面開熱水出口，由儲存槽上面而下每一千立方公分各裝溫度計一支，以便測量，而儲存槽四周用保麗龍板包起來，減少溫度的散失。

熱水儲存實驗模型圖



方法：1 先將實驗模型灌滿了水，把集熱板分別向十、十二、二點的位置正向太陽。

2 在晴天時做實驗，由六至二十四時每小時依各號溫度計分別記錄一次。

實驗結果：

1 熱水能自動集中於儲存槽。

2 至二十四時仍能保存 26.5°C (當時氣溫 19°C)。

3 七十一年二月二十八日實驗記錄如下：(記錄表從略)

五、討論

1. 那一種顏色吸收陽光的熱能最強？

根據實驗一所得到的結果，我們發現黑色吸收陽光的熱能比其他各種顏色還要強。

2. 那一種形體吸收陽光的熱能最好？

由實驗二結果證明扁平體（漆成黑色）吸收陽光的熱能比圓柱體、正方體好。

3. 熱水能保存到晚上使用嗎？

經過保溫實驗，由十七時到二十二時能使熱水高出氣溫 8.5°C 以上，適合儲存為晚間洗澡用水。

4. 製作集熱板，一般市面上，我們常見到而且搜集比較容易的有鐵片、白鐵皮及不銹鋼這幾種，其中以不銹鋼吸熱最快也最強，如我們實驗二所使用的器材→集熱板，就是用不銹鋼製作，但經請教高雄臨海工業區管理中心一位羅先生說：如果能改用特製的碳化鋼（本色是黑的，不會反光的）做集熱板，而且面向正南方放置，吸收太陽熱能效果更好。

5. 熱水儲存槽四周用保利龍板封閉可以保溫，我們小學生搜集材料為求方便，所以用保利龍板來保溫，後來老師告訴我們，如果能用玻璃纖維來保溫的話，效果更好，而且較不容易散熱。（玻璃纖維市面購買不易）。

6. 由實驗證明利用陽光可以產生熱水，可見太陽能可以轉換成熱能，老師告訴我們，現在太陽能不僅可用來產生熱水而已，甚至一些工業先進國家，如日本、以色列都已利用太陽能應用在時鐘、電力、電磁及照相機（如美國）了。所以太陽能所產生的熱能是寶貴的而且是用不完的！

二、結 論

1. 這個實驗是在冬季進行的，最高的溫度達 33.5°C ，夏天時則溫度更高。

2. 實驗三利用黑色扁平集熱板及保溫的儲存槽可以製作完成。

3. 陽光強度與溫度高低成正比，陽光強、溫度高，陽光弱、溫度

略低。

4. 集熱板受熱面積越大，那麼吸收太陽輻射熱能越快而且越強大，是成正比的！
5. 本實驗經過很長的時間及多次測量溫度的變化，得到如實驗一、二、三的結果。由此可證明其可靠性很高。
6. 利用陽光產生熱水，具有下列五大特點：
 - (1)經濟：免用瓦斯、電熱或任何燃料，每年可節省燃料費約百分之四十到七十。
 - (2)安全：利用太陽的熱能產生熱水，所以不會有爆炸，中毒窒息、觸電、火災的危險，是絕對安全的。
 - (3)方便：一天當中日光照射累積時間超過二小時以上，取用熱水十分方便。
 - (4)乾淨：免用任何燃料，所以不會產生廢氣，油煙或其他有害氣體，絕不導致空氣污染，屋內十分乾淨，不會危害身心的健康。
 - (5)耐用：集熱板採用不銹鋼鑄成，並塗上黑色油漆，絕對防銹，堅固耐用。
7. 這個實驗的設備製作容易，所需費用不多且又富有節約能源的功用，值得一般家庭採用，同時普遍推廣到社會大眾，共同來響應節約能源的運動。

七、參考資料

- 1 國民小學自然科學第十冊（五年級下學期）國立編譯館主編
- 2 國民小學自然科學第十二冊（六年級下學期）國立編譯館主編
- 3 高雄臨海工業區管理中心

語：能用很簡單的裝置及實驗說明太陽能的應用。