

作品名稱：太陽能源保留術

～設計一種吸熱快、保溫佳的太陽能熱水器

高小組 應用科學科 第二名

縣市：高雄市

作者： 蔡孟亘、黃馨慧

吳翎君、張淑棻

校名：高雄市三民區愛國國民小學

指導教師： 陳建良、曹秀美

關 鍵 詞：太陽能、吸熱、保溫



太陽能源保留術～設計一種吸熱快、保溫佳的太陽能熱水器

一、研究動機：

有一天，我在電視上看到：「在日本有一戶小氣家庭爲了響應環保加上省錢，運用吸熱的原理在輪胎裡灌滿水代替水塔，就可以洗熱水澡了！」可是，輪胎會發出一股令人受不了的臭味，而且散熱又快；再者，我又想到：「一天中午，我打開水龍頭發現水怎麼熱熱的？」問過老師之後，才知道原來也是吸熱搞的鬼，於是我們就想到利用吸收太陽的熱能產生熱水的原理，來做出一個節約能源的「太陽能熱水器」。

二、研究目的：

- (一)觀察市面上一般家用的水塔及太陽能熱水器。
- (二)觀測每日不同時間的氣溫及水溫。
- (三)探討在不同條件下影響水溫上升的各種因素。
- (四)探討如何維持水溫的溫度。
- (五)自行設計製作一個簡易節約能源的小型太陽能熱水器。

三、研究設備或器材：

溫度計、捲尺、噴漆、鐵罐、鋁罐、鐵桶、漏斗、量筒、填封膠、瓦斯爐、自製實驗木箱、電燈泡、夾燈、鐵絲、保麗龍、鐵管、塑膠管、相機、電腦。

四、研究過程或方式：

研究(一)觀察市面上一般家用的水塔及太陽能熱水器。

爲了了解市面上一般家用的水塔，我們到多位小朋友家中觀測各式各樣的一般水塔及太陽能熱水器，將結果記錄如下表：

※一般水塔觀察：

(記錄表格略)

從實際的水塔觀察中，我們發現所觀察到的家用水塔都是銀白色圓柱狀不鏽鋼材質所製造，並且大都直接放置在透空的屋頂上。

※太陽能熱水器觀察：

(記錄表格略)

從實地的觀察中，使我們知道：原來太陽能熱水器的冷熱水的儲存桶是分開的，而集熱板是深色，其裝設也都有某種傾斜角度。

研究(二)觀察每日不同時間的氣溫及水溫。

我們爲了了解一天當中氣溫及水溫較高的時間，便藉著氣溫計和鋁罐進行下列的實驗：
步驟：將氣溫計放置在走廊離地面 150 公分高的位置。每隔 1 小時進行觀察並記錄氣溫及水溫的變化。並重複步驟進行五次的實驗觀測。(單位：℃) 89 年 10 月

時間 次數		8：00	9：00	10：00	11：00	12：00	13：00	14：00	15：00	16：00	17：00
		平均 氣溫	24.1	25.1	25.7	26.3	26.3	26.6	26.9	26.7	26.6
水溫	24.4	26.8	29.9	32.4	33.3	35.2	32.7	31.3	29.3	27.4	

結果：從觀察記錄中，我們發現每日的氣溫與水溫的最高溫度都介於中午 12：00～下午 2：00 左右，最低溫則在上午 8：00 左右，而且水溫與氣溫平均最高相差大約可達 9 度。

研究(三)探討在不同條件下影響水溫上升的各種因素。

爲了找出影響水溫上升較佳的各種因素，我們經過討論後決定針對幾個變因來加以探討，藉由各種回收的鐵、鋁罐來自製實驗器材。每個實驗先經由室外的實測，再以自製的實驗木箱加上燈泡模擬太陽，加以驗證，整個實驗設計進行如下：(單位：℃)

實驗 1. 罐子顏色的不同，對水溫變化的影響。

步驟：(1)將水先裝入盆中，靜置一段時間後，測量原始水溫(每日上午 9：00)。在不同顏色的鋁罐中倒入已準備好的水，放置於透空的屋頂空地。

(2)靜置 4 小時後，觀察並記錄每個不同鋁罐中的水溫，並重覆實驗三次。

顏色 次數	原始水溫	黑色	白色	紅色	黃色	藍色	綠色	銀色	金色
第一次	26	39	35	36	36	38	38	36	35
第二次	21	37	32	35	34	37	36.5	34	33
第三次	23.5	36	30.5	34	32	34	34.5	32.5	32
平均	23.5	37.3	32.5	35	34	36.3	36.3	34.2	33.3
平均溫差		上升 13.8	上升 9	上升 11.5	上升 10.5	上升 12.8	上升 12.8	上升 10.7	上升 9.8

實驗箱燈泡模擬實驗：

步驟：(1)將水先裝入水桶內，靜置一段時間後，測量原始水溫。在 8 個不同顏色的空鋁罐中，倒入已準備好的水，靜置於自製的木箱中，並以燈泡模擬太陽照射。

(2)每隔 1 小時，觀察並記錄每個不同顏色的鋁罐中的水溫。

原始水溫：24°C

顏色 時間	黑色	白色	紅色	黃色	藍色	綠色	銀色	金色
1 小時	30	27	28	28	28	28	27.5	26.5
2 小時	33	29	30	31	31	31	30	29
3 小時	35.5	31	32	32	33	33	32	31
水溫變化	上升 11.5	上升 7	上升 8	上升 8	上升 9	上升 9	上升 8	上升 7

結果：在 8 種不同顏色的罐子中，我們發現吸熱後黑色罐子中的水，是溫度最高的，金色和白色是較差的，上升的溫度最高平均可達約 14 度。

實驗 2. 罐子形狀的不同，對水溫變化的影響。

步驟：(1)將水先裝入盆中，靜置一段時間後，測量原始水溫(每日上午 9：00)。在 6 個不同形狀的空鋁罐中，倒入已準備好的水，放置於透空的屋頂空地。

(2)靜置 4 小時後，觀察並記錄每個不同形狀鋁罐中的水溫，並重覆實驗三次。

形狀 次數	原始水溫	圓柱體	三角柱	四角柱	五角柱	橢圓柱	長方體
第一次	27	34.5	35	35	34	34.5	35
第二次	27	33	35	34.5	34	36	36
第三次	27	35	36	35	35	36.5	36
平均	27	34.2	35.3	34.8	34.3	35.5	35.7
平均溫差		上升 7.2	上升 8.3	上升 7.8	上升 7.3	上升 8.5	上升 8.7

實驗箱燈泡模擬實驗：

步驟：(1)將水先裝入水桶內，靜置一段時間後，測量原始水溫。在 6 個不同形狀的空鋁罐中，倒入已準備好的水，靜置於自製的木箱中，並以燈泡模擬太陽照射。

(2)每隔 1 小時觀察並記錄每個不同形狀鋁罐中的水溫。

原始水溫：21°C

形狀 時間	圓柱體	三角柱	四角柱	五角柱	橢圓柱	長方體
1 小時	25	26.5	25.5	25	27	28

2 小時	27.5	29	28	28	29	30.5
3 小時	29	30.5	29.5	29.5	31	32
水溫變化	上升 8	上升 9.5	上升 8.5	上升 8.5	上升 10	上升 11

結果：由實驗發現，以長方體及橢圓柱體的罐子吸熱效果較好，五角柱及圓柱體罐子水溫較低。

實驗 3. 罐子大小的不同，對水溫變化的影響。

步驟：(1)將水先裝入盆中，靜置一段時間後，測量原始水溫(每日上午 9：00)。在 4 個不同大小的空鐵罐中分別倒入等量(225ml)的水，放置於透空的屋頂空地。

(2)靜置 4 小時後，觀察並記錄每個不同大小鐵罐中的水溫，重覆實驗三次。

大小 次數	原始水溫	1 (高：10.8cm 外圍：17 cm)	2 (高：12.2 cm 外圍：21 cm)	3 (高：17 cm 外圍：21 cm)	4 (高：20.5 cm 外圍：26.5cm)
第一次	27	36	37	37	37.5
第二次	26	36	37	37.5	39
第三次	27	37	38	38.5	40
平均	26.7	36.3	37.3	37.7	38.8
平均溫差		上升 9.6	上升 10.6	上升 11	上升 12.1

實驗箱燈泡模擬實驗：

步驟：(1)將水先裝入水桶內，靜置一段時間後，測量原始水溫。

(2)在 4 個不同大小的空鐵罐中，分別倒入等量(225ml)的水，靜置於自製的木箱中，並以燈泡模擬太陽照射。

(3)每隔 1 小時，觀察並記錄每個不同大小鐵罐中的水溫。

原始水溫：20°C

大小 時間	1 (高：10.8cm 外圍：17 cm)	2 (高：12.2 cm 外圍：21 cm)	3 (高：17 cm 外圍：21 cm)	4 (高：20.5 cm 外圍：26.5cm)
1 小時	27	27	29	29
2 小時	30	30	30	31
3 小時	31	31.5	32.5	33
水溫變化	上升 11	上升 11.5	上升 12.5	上升 13

結果：實驗中發現，罐子愈大，水溫上升的愈高。

實驗 4. 水量的多少，對水溫變化的影響。

步驟：(1)將水先裝入盆中，靜置一段時間後，測量原始水溫(每日上午 9：00)。在 5 個同樣大小的空鐵罐中，分別倒入不同的水量，放置於透空的屋頂空地。

(3)靜置 4 小時後，觀察並記錄每個鐵罐中不同水量的水溫，重覆實驗三次。

水量 次數	原始水溫	200c.c	400c.c	600c.c	800c.c	1000c.c
第一次	27	38	37.5	37	37.5	36
第二次	27.5	36	36	36	35.5	36
第三次	27	36	36	36	36	35.5
平均	27.2	36.7	36.5	36.3	36.3	35.8
平均溫差		上升 9.5	上升 9.3	上升 9.1	上升 9.1	上升 8.6

實驗箱燈泡模擬實驗：

- 步驟：(1)將水先裝入水桶內，靜置一段時間後，測量原始水溫。在 5 個同樣大小的空鐵罐中，分別倒入不同的水量，靜置於自製的木箱中，並以燈泡模擬太陽照射。
- (2)每隔 1 小時，觀察並記錄每個鐵罐中不同水量的水溫。

原始水溫：25°C

時間 \ 水量	200c.c	400c.c	600c.c	800c.c	1000c.c
1 小時	30.5	27.5	27.	25.5	27
2 小時	32.5	29	28	28	27.5
3 小時	34	31	30	29.5	28.5
水溫變化	上升 9	上升 6	上升 5	上升 4.5	上升 3.5

結果：經實驗發現，水量愈少，吸熱後水溫上升的愈高。

實驗 5. 罐子放置位置的不同，對水溫變化的影響。

- 步驟：(1)將水先裝入盆中，靜置一段時間後，測量原始水溫(每日上午 9:00)。在 5 個同樣大小的空鋁罐中，倒入已準備好的水，放置於不同的位置。
- (2)靜置 4 小時後，觀察並記錄每個不同位置鋁罐中的水溫，重覆實驗三次。

位置 \ 次數	原始水溫	室內(密閉)	室內(通風)	屋頂(密閉)	屋頂(遮陽)	屋頂(透空)
第一次	26	29	28	34	33	36
第二次	23.5	23.5	24	28.5	28.5	33.5
第三次	27	27.5	27	32.5	30	35.5
平均	25.5	26.7	26.3	31.7	30.5	35
平均溫差		上升 1.2	上升 0.8	上升 6.2	上升 5	上升 9.5

實驗箱燈泡模擬實驗：

- 步驟：(1)將水先裝入水桶內，靜置一段時間後，測量原始水溫。在 5 個空鋁罐中，倒入已準備好的水，靜置於自製模擬放置不同位置的木箱中，再用燈泡模擬太陽照射。
- (2)每隔 1 小時，觀察並記錄每個不同環境鋁罐中的水溫。

原始水溫：21°C

時間 \ 位置	室內(密閉)	室內(通風)	屋頂(密閉)	屋頂(遮陽)	屋頂(透空)
1 小時	21	21	26	22	25
2 小時	22	22	27	23	28
3 小時	22.5	22	28	23	30
水溫變化	上升 1.5	上升 1	上升 7	上升 2	上升 9

結果：發現把鋁罐放在屋頂(透空)的位置吸熱後的水溫最高，放在室內(通風)的罐子水溫最低。

進一步研究：

從蒐集而來的資料中，也使我们了解到太陽的方位與高度角可能影響到水溫的上升，於是我們經過討論後便以長方形鐵盒模擬集熱板來設計實驗進行操作，以下便是關於集熱板與太陽的相對位置關係的各項實驗：

實驗 6.鐵盒(集熱板)與熱源(太陽)的接觸面積大小，對水溫的影響。

- 步驟：(1)先將 3 個長方體鐵盒依事先設計好露出的面積大小固定於剪裁好的紙板上，並在鐵盒中，倒入已準備好的水，再用燈泡模擬太陽照射。
- (2)每隔 1 小時，觀察並記錄每個不同鐵盒中的水溫。

原始水溫：20°C

接觸面積 時間	小(3cm × 12cm)	中(5cm × 12cm)	大(8cm × 12cm)
1 小時	20.5	21	22.5
2 小時	23	24	24.5
3 小時	24.5	26	27.5
4 小時	25.5	27	28.5
水溫變化	上升 5.5	上升 7	上升 8.5

結果：發現鐵盒(集熱板)與熱源(燈泡模擬太陽光)的接觸面積愈大，水溫上升的溫度愈高。

實驗 7.鐵盒(集熱板)與熱源(太陽)的不同相對方位，對水溫的影響。

- 步驟：(1)先將 3 個長方體鐵盒固定於 45 度角的架子上，並在鐵盒中，倒入已準備好的水，排列成與熱源(燈泡)形成各種不同的相對方位，再用燈泡模擬太陽照射。
- (3)每隔 1 小時，觀察並記錄每個不同鐵盒中的水溫。

原始水溫：20°C

相對方位 時間	傾斜面正對熱源	傾斜面側面對熱源	傾斜面背對熱源
1 小時	25	23	24.5
2 小時	30	25	26.5
3 小時	32	27	28
4 小時	33	28.5	29
水溫變化	上升 13	上升 8.5	上升 9

結果：根據上表可知，熱源(燈泡模擬太陽光)從正面照射鐵盒(集熱板)的罐子水溫最高。

實驗 8.鐵盒(集熱板)與熱源(太陽)的不同相對角度，對水溫的影響。

- 步驟：(1)分別在鐵盒中，倒入已準備好的水，排列成與熱源(燈泡)形成各種不同的相對角度，再用燈泡模擬太陽照射。
- (2)每隔 1 小時，觀察並記錄每個不同鐵罐中的水溫。

原始水溫：20.5°C

相對角度 時間	0 度	30 度	45 度	60 度	90 度
1 小時	25	25	25	26	28
2 小時	26	26.5	27	28	29.5
3 小時	26.5	27	28	29	30.5
4 小時	27.5	28	29.5	30	31
水溫變化	上升 7	上升 7.5	上升 9	上升 9.5	上升 10.5

結果：鐵盒(集熱板)與熱源(燈泡模擬太陽)的相對角度成垂直(正對)方向的水溫上升最高。

研究(四)探討如何維持水溫的溫度。

對於水在不同條件下的吸熱有了一些探討之後，我們便又著手設計實驗，探究如何來維持這些吸收陽光熱能之後的水溫。首先根據研究(三)中的各種條件進行實驗，記錄如下：

- 步驟：(1)將事先準備好的熱水(先測好原始水溫：每日上午 10：00)裝入不同條件的罐子中。
(2)將裝入熱水的罐子靜置於室內，經過 3 小時後，觀察並記錄每個不同罐子中的水溫。
(3)重覆上述步驟，觀察並記錄三次的實驗結果，再求其平均。

記錄結果數據(略)

結果：發現水量的多少及罐子的放置位置對於水溫較有影響。水量愈多的罐子水溫維持較高；水量愈少，溫度較低。而罐子放在密閉屋頂的能夠維持水溫較高，而放在室內(通風)的水溫較低。

進一步研究：

進行了一些基本的觀察記錄之後，我們又進一步以一般常用的保溫材質來探究如何維持這些吸收陽光熱能之後的水溫，實驗操作記錄如下：

實驗 9.利用不同的材質，探討對維持水溫的影響。

- 步驟：(1)將各種常見的材質以碎片方式擺入空盒子中，並取空鋁罐置入盒內。
(2)事先準備好熱水(先測好原始水溫)，裝入各實驗組別的空罐中，靜置於室內。
(3)每隔 1 小時，觀察並記錄每個不同條件鋁罐中的水溫。

原始水溫：95°C

時間 \ 材質	無 (只有罐子)	空盒 (只罩住罐子)	盒中裝 保麗龍	盒中裝 報紙	盒中裝 棉花	盒中裝 布料	盒中裝 海綿	盒中裝 羽毛
1 小時	41	48.5	57.5	43	50.5	57	51	45
2 小時	30	36	45.5	32.5	38	44.5	43.5	37.5
3 小時	26.5	30	39	28	32.5	37.5	36	32.5
4 小時	24.5	28	34	25.5	32	28.5	30	29
水溫變化	下降 70.5	下降 67	下降 61	下降 69.5	下降 63	下降 66.5	下降 65	下降 66

結果：我們從實驗中發現：保麗龍的保溫效果最佳，最差的是罐子外沒有加上其他的物質包圍。

研究(五)自行設計製作一個簡易節約能源的小型太陽能熱水器。

進行了前面 4 個研究，讓我們得到了許多的結果，於是我們便開始以結果為依據，蒐集並參考太陽能熱水器構造的相關資料，設計出簡易節約能源的小型太陽能熱水器。

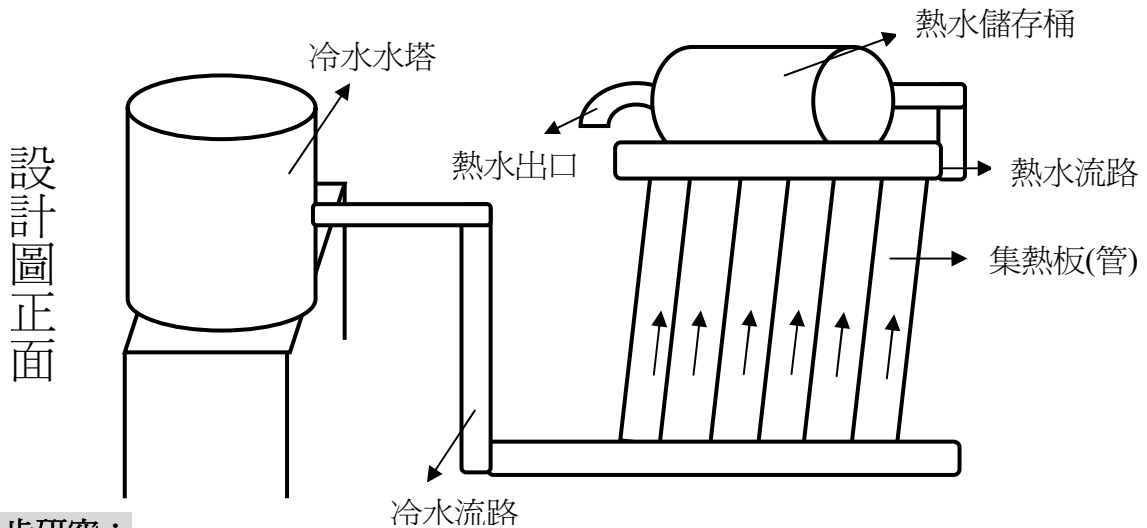
◎基本運作原理：

- 1.將水由冷水塔藉由水壓力量，送至集熱板中的管路。
- 2.當水流經集熱板時，水分子開始慢慢吸收太陽的熱能，再流向熱水儲存桶中(藉由熱水密度較小易上升及水壓的力量)。

◎實驗結果依據：

- 1.冷、熱水塔分開，冷水塔在高位，而熱水塔外層包覆保麗龍材質，增加保溫的效果。
- 2.集熱板使用黑色扁平狀的鐵管多支，而不是只有一大塊集熱板。
- 3.使集熱板具有傾斜角度，正對著太陽位置。

◎設計圖如下：

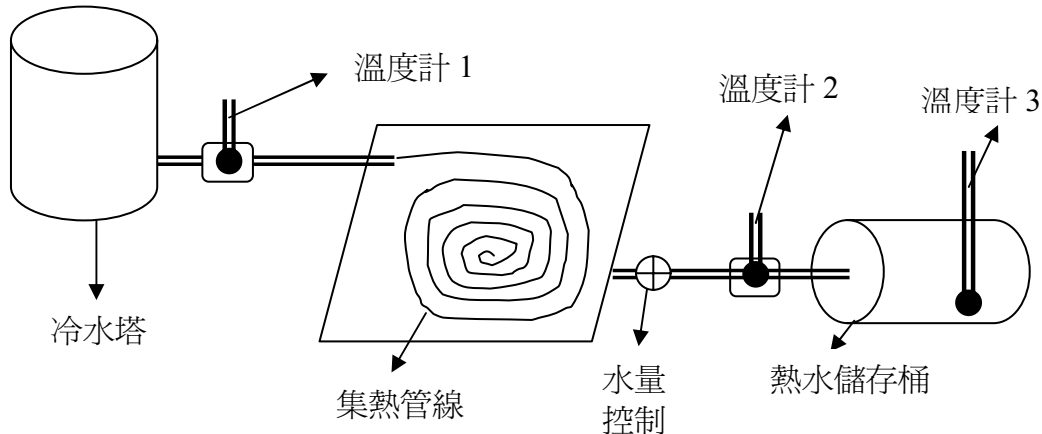


※進一步研究：

經過前項自製器材的測試，並且透過大家討論後認為：

1. 集熱所用的管子應該愈細小愈好、愈長愈好，以增加水分子吸熱的時間。
2. 應在熱水流入熱水儲存桶時，加上一個流量控制器，將水量調小，避免水流流速太快而影響水分子在集熱管中的吸熱時間。
3. 應該在管路多處設置溫度計，監控水溫的變化。

於是我們又設計了如下圖的組合：



並且經過實際測試後，得到了以下的結果：

原始水溫：30℃ 上午 10：30

觀測時間	12：50	13：30	14：30	15：20
溫度計 1	34℃	35℃	36℃	36℃
溫度計 2	48℃	50℃	54℃	52℃
經集熱管後上升	14℃	15℃	18℃	16℃

由以上的結果我們可以得知：我們設計製作的『小型太陽能熱水器』，可以使受熱後的水溫比水桶中的水溫高出 14℃～18℃，達到 50℃ 以上。(以高雄地區 3 月份的天氣)

五、討論：

- (一) 在測量溫度時，要注意眼睛平視溫度計的刻度，並且不可將溫度計離開水面，以避免產生誤差。
- (二) 在實驗中，我們發現：實驗當時的天氣、太陽光的強弱對水的溫度瞬間影響很大。
- (三) 從實驗中發現：集熱板正對著熱源(太陽)，並且集熱板與熱源(太陽)形成垂直 90 度角，能使

水溫上升的最高。因而我們可以根據不同時間，太陽在天空中的方位及高度角，來設計集熱板正面的方向及傾斜的角度，使經過集熱板的水溫度最高。

- (四)自製的太陽能熱水器，由於器材的取得及製作的困難，大家認為效果仍然有很大的努力空間，相信在器材的改進及不斷的嘗試之下，一定會有效果更好的自製小型太陽能熱水器，例如：將集熱的黑色塑膠細管改成金屬細管，並且設置溫度自動監控的裝置來自動調整熱水的進水量。
- (五)自製的小型太陽能熱水器只是一種固定式的組合，假若能結合機械的原理，利用簡單的機械達到使集熱板因季節的不同而自動轉動方位，並配合太陽高度角調整傾斜的角度，更能使這自製節約能源的太陽能熱水器發揮最大的功效。
- (六)利用集熱裝置來收集熱水的方式，天氣的好壞會有很大的影響，所以，當天氣陰雨天時，水溫便無法達到熱水的效果。本研究是在高雄地區，從 89 年 10 月~90 年 3 月份進行實測，天氣狀況尚屬良好。

六、結論：

- (一)實際觀察中發現，市面上的水塔相同的地方有：1.顏色都是銀白色的 2.形狀是圓柱體 3.材質是不鏽鋼的 4.大部份都直接放置在透空的屋頂上。而太陽能熱水器相同的部份有：1.冷熱水塔都是分開的。2.集熱板的顏色都是深顏色的，並且有某種傾斜角度。
- (二)以較深顏色的罐子吸熱效果愈好，如黑色；而顏色較淺的罐子吸熱效果較差，如白色。
- (三)以扁平狀容器的吸熱效果較佳，如長方體、橢圓柱狀等。
- (四)相同的水量，罐子愈大，吸熱的效果愈好；罐子愈小，吸熱效果較差。
- (五)水量愈少，經吸熱後上升的溫度就愈高；相反地，水量愈多，溫度上升就愈慢。
- (六)集熱板與熱源(太陽)的接觸面積愈大，水溫上升就愈高，吸熱效果愈好。
- (七)集熱板正面對著熱源(太陽)，並且兩者形成 90 度角的方位，能使水溫上升最高，吸熱效果很好。
- (八)直接受到太陽照射的位置，會使得罐子的吸熱效果最好，而密閉的空間能增加罐子的保溫效果，當罐子放置在屋頂又是密閉的空間時，不但可以使溫度不致快速散失，又可以持續接受陽光照射，增加溫度。
- (九)水量愈多，愈能夠維持水溫，使水溫不致快速下降；而在罐子外層包覆上不同的材質，也能維持水溫一段時間，其中，以外層包覆有保麗龍材質的保溫效果最為良好。
- (十)綜合實驗結果：1.使用黑色扁平狀集熱板，傾斜 20~45 度。2.集熱板(管)小一點(水量少)。3.冷水塔太一點。4.熱水塔採用罐子外層包覆保麗龍材質，再置於密閉的盒子中。並且應用熱水密度較小、較易上升的原理，我們可以設計出一組簡易節約能源的小型太陽能熱水器。
- (十一)我們自製的小型太陽能熱水器在高雄地區的 3 月份，能使水經過集熱管後，水溫上升近 20 度，效果良好。
- (十二)綜合研究(二)結果每日水溫較高都在 12：00~14：00 及實驗 7、8 的結果，再根據下表的資料記錄，我們提出建議：太陽能集熱板在裝設時，應該考慮正面朝向南方，傾斜角度在夏季時約 5~30 度；在春、秋兩季約 30~40 度；在冬季時約 45~60 度。(參考中央氣象局網站~台灣四季太陽仰角與方位角)

七、參考資料：

- (一)謝基生編(民 81)：物體的加熱與燃燒。台北：鐘文出版社。
- (二)張豐榮編(民 82)：小小科學家。台北：三豐出版社。
- (三)王龍錫等(民 84)：國小自然科學實驗基本操作。高雄：復文書局。
- (四)三人行文化(民 77)：千萬個為什麼。台北：三人行文化出版社。
- (五)中華民國太陽能學會 http://www.solar.org.tw/nem_page_15.htm
- (六)交通部中央氣象局 <http://www.cwb.gov.tw/>
- (七)義豐行太陽能熱水器<http://home.kimo.com.tw/lin5678/>

評語：

研究過程中能由市售水塔的調查中歸納出後續試驗的方向，呈現了科學試驗必要的步驟。

在試驗方法中，可能應先思考各種不同處理是否必要要這麼多樣（如不同的顏色），以簡化所需要的試驗——處理愈簡單愈容易確定結論。

作者簡介

我是蔡孟亘，目前就讀愛國國小五年級，從小，就覺得生活中有許多不方便的地方，所以一直希望能夠發明一些更容易使用及操作的器物，為大眾盡一份心力；現在，夢已成真，我在此也感謝大家的支持與鼓勵。

我的名字叫黃馨慧，高高的，頭髮長長的，喜歡彈鋼琴、吹長笛及畫畫，更喜歡閱讀課外讀物及散文小說，也喜歡了解可以應用在生活上的知識，及參加各種比賽，雖然很害羞，卻也很愛做一些冒險的事情，現在你們也更了解我了吧！

我的名字叫做吳翎君，就讀高雄市愛國國小，平常喜愛的活動是游泳、打球、跳舞，因為我覺得這些活動可以讓我身心健康，同學們都說我是一位開朗活潑的小朋友。這一次想要做科展因為我想讓自己多學一些知識，來充實自己。

哈囉！我的名字叫張淑棻，現在是五年級，就讀位在高雄市的愛國國小，大家都說我很隨和，而且心地善良呢！最近參加了全國的比賽，得了第二名，這對我而言，真是喜上加喜，希望以後還有機會參加科展，為自己留下美好的經驗喔！