

# 熱！熱！！熱！！熱到最高點！

## 高小組地球科學科第一名

台北縣江翠國民小學

作者：邱鏡逸、王信傑

指導教師：林吟玲、王芳珠

### 一、研究動機

有一天，上自然課時，老師問我們：「一天當中什麼時候溫度最高？」同學們異口同聲的說：「中午12時左右。」我想難道刮風、下雨也不會改變嗎？於是和老師一起研究尋求答案。

### 二、研究內容

#### (一)環境對氣溫之影響

環境常常影響氣溫的變化。如靠山臨海或是火山區，氣溫型態均不相同。又如空曠地區與建築物多的地區，其氣溫也有差異。

#### (二)季節對氣溫之影響

太陽照射地球的角度隨著地球公轉而變化。當地球被太陽直射時，陽光最強，是為夏季。太陽斜射地球時，陽光最弱，是為冬季。其間地球移動，陽光漸次改變是為春秋二季。由於陽光強弱直接影響氣溫，故研究四季對氣溫產生的變化。

#### (三)雲量對氣溫之影響

雲層出現時會遮住陽光，帶走熱能。而遮掩的面積視雲層的形態、雲量的多寡而定。故本實驗針對不同雲量對氣溫產生的影響加以探討。

#### (四)風對氣溫之影響

在冬季寒流來臨時，感覺特別寒冷。但寒冷程度和速度均不相同。故針對不同時段吹入冷風，對氣溫造成的影響加以研究。

#### (五)雨量對氣溫之影響

下雨時雲層遮住陽光，雨水也帶走太陽的熱能。下雨時氣溫變化如何？不同時段下雨對氣溫又產生什麼影響？我們乃針對這些變因加以研究。

#### (六)實地觀測氣候並作記錄。

### 三、研究設備

水族箱、鐵絲網、注射筒、棉線、燒杯、燈泡（60W、40W、20W）溫度計、調光器、小石頭、檯燈、膠帶、保麗龍板、吹風機、老虎鉗、棉花、電線、時鐘、透明塑膠袋

### 四、研究過程

#### 實驗(一)環境對氣溫之影響：

以水族箱模擬地面，燈泡的光源代替陽光，保麗龍板的層數代表建築物的多少來研究氣溫的變化。全部採用60W燈泡，亮度共分6段，由弱漸強，12時最強，再漸漸轉弱，每隔15分鐘至一小時記錄水族箱內氣溫一次。各組條件如下：

- 1.水族箱外不加保麗龍板（空曠地區）
- 2.水族箱外加一層保麗龍板（建築物稀疏地區）
- 3.水族箱外加二層保麗龍板（建築物密集地區）

#### 實驗(二)季節對氣溫之影響：

以60W、40W、20W燈泡分別代表夏季、春秋兩季和冬季的陽光。亮度共分6段，由弱漸強，12時最強，再漸漸轉弱，每15分鐘至一小時記錄水族箱內的氣溫一次。水族箱外包一層保麗龍板。

#### 實驗(三)雲量對氣溫之影響：

水族箱外包一層保麗龍板。將鐵絲網架於燈泡底下，棉花加入定量的水，以透明塑膠袋套上密封後，戳數個小洞，舖於鐵絲網上。全部以60W燈泡照射。亮度共分6段，由弱漸強，12時最強，再漸漸轉弱，每隔一小時記錄水族箱內的氣溫一次。各組條件如下：

- 1.不放棉花不加水（雲量0 / 10）
- 2.棉花長12cm、寬20cm、厚1.5cm加水120c.c.（雲量3 / 10）
- 3.棉花長28cm、寬20cm、厚1.5cm加水280c.c.（雲量7 / 10）
- 4.棉花長40cm、寬20cm、厚1.5cm加水400c.c.（雲量10 / 10）

#### 實驗(四)風對氣溫之影響：

水族箱外包一層保麗龍板。於水族箱上方挖洞，裝置吹風機。全部以20W燈泡照射。亮度共分6段，由弱漸強，12時最強，再漸漸轉弱，每隔一小時記錄水族箱內氣溫一次。各組條件如下：

- 1.不吹風
- 2.於8時吹1小時冷風後停止

3.於10時吹1小時冷風後停止

4.於12時吹1小時冷風後停止

5.於8~17時持續吹冷風

**實驗(五)雨量對氣溫之影響：**

水族箱外包一層保麗龍板。將鐵絲網架於燈泡底下，鐵絲網上舖長40cm、寬20cm、厚1.5cm之棉花。全部以60W燈泡照射，亮度共分6段，由弱漸強，12時最強，再漸次轉弱，每隔一小時記錄水族箱內氣溫一次。各組條件如下：

1.不放棉花不加水

2.8時時在棉花上加500c.c.之水

3.10時時在棉花上加500c.c.之水

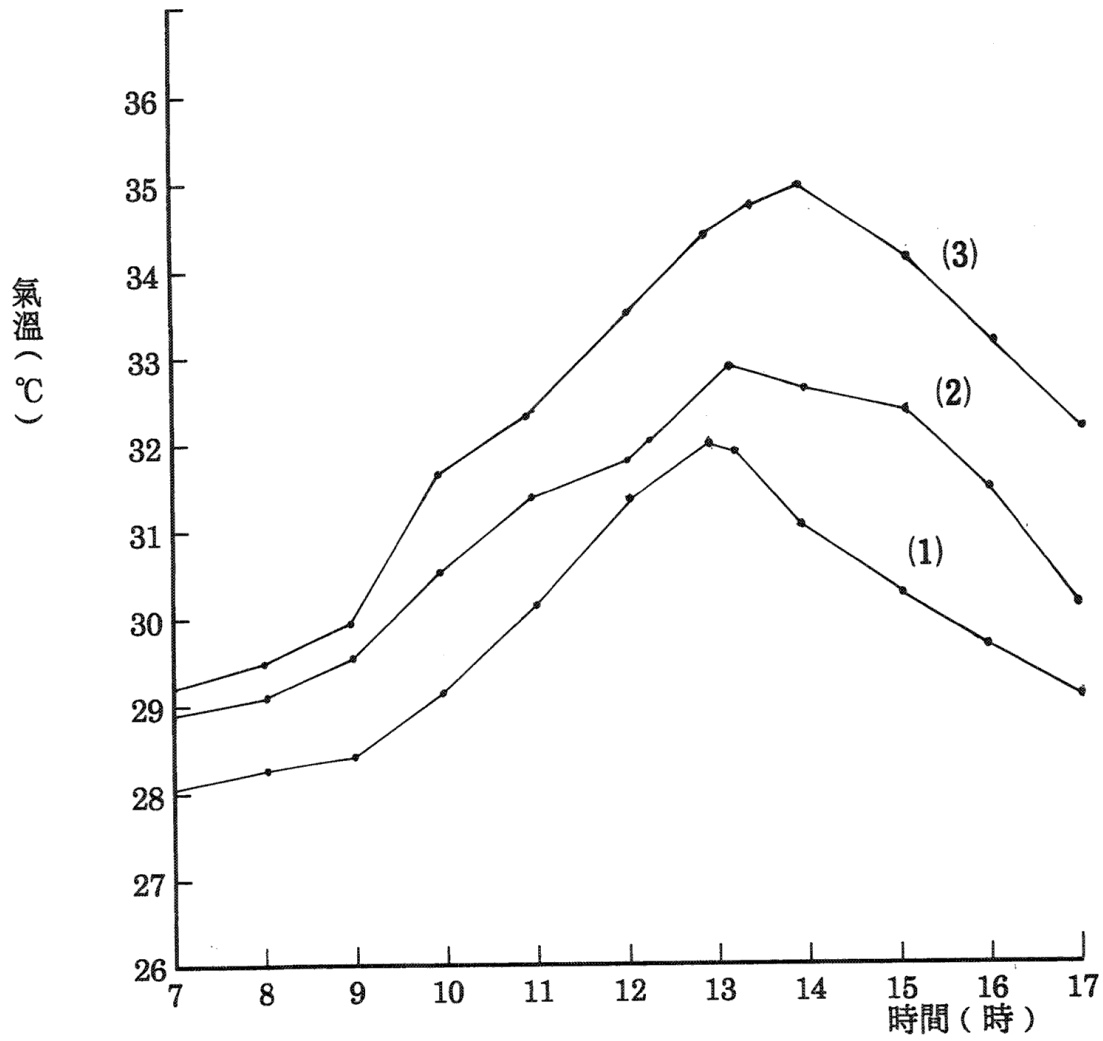
4.12時時在棉花上加500c.c.之水

**實驗(六)實地觀測氣候並作記錄：**

在校內百葉箱放置溫度計，測量民國八十二年六月一日至三十日以及十二月一日至三十一日間，每日上午七時到下午五時間，每小時的氣溫。並將該日天氣狀況加以記錄。

## 五、實驗結果

圖(一)

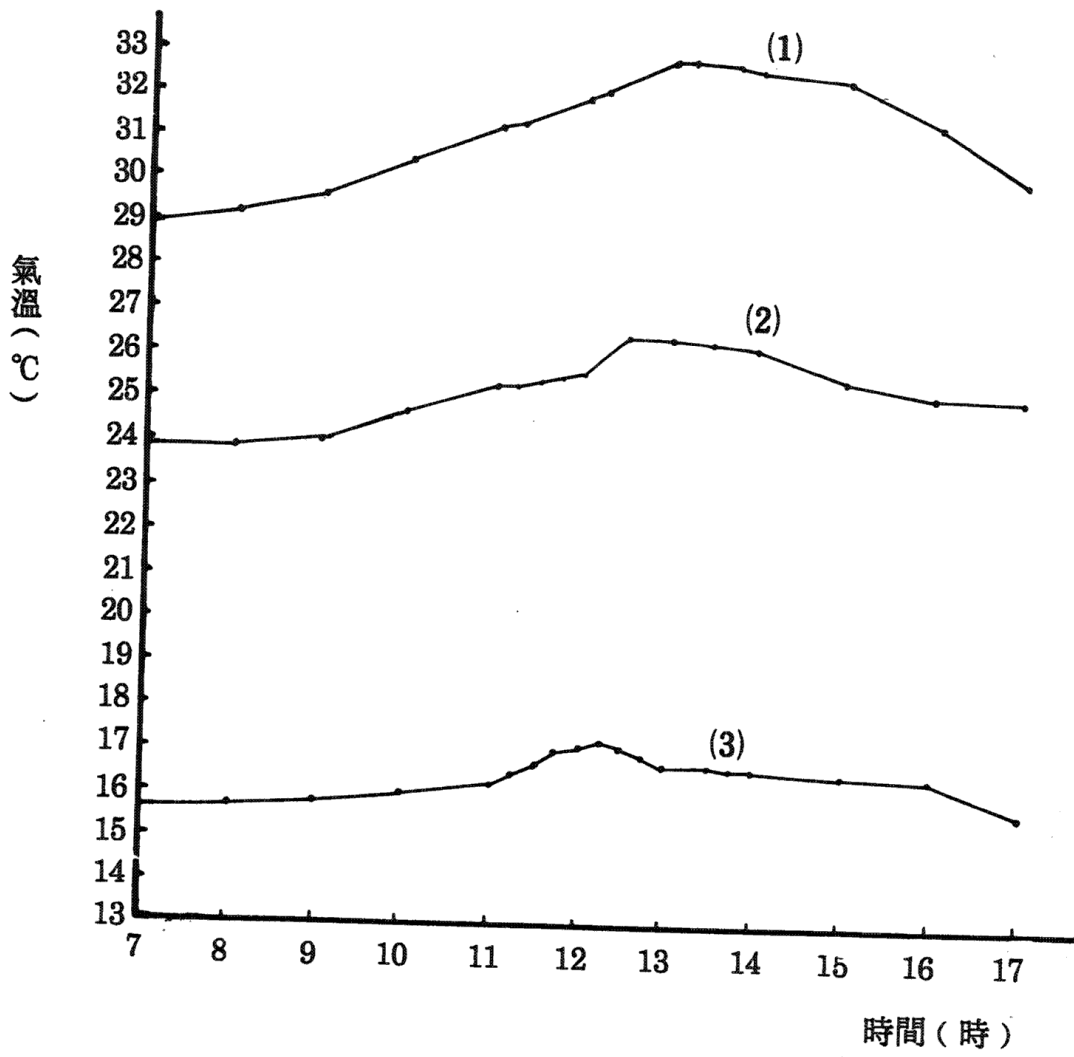


(1)水族箱外不加保麗龍所測量之氣溫

(2)水族箱外加一層保麗龍所測量之氣溫

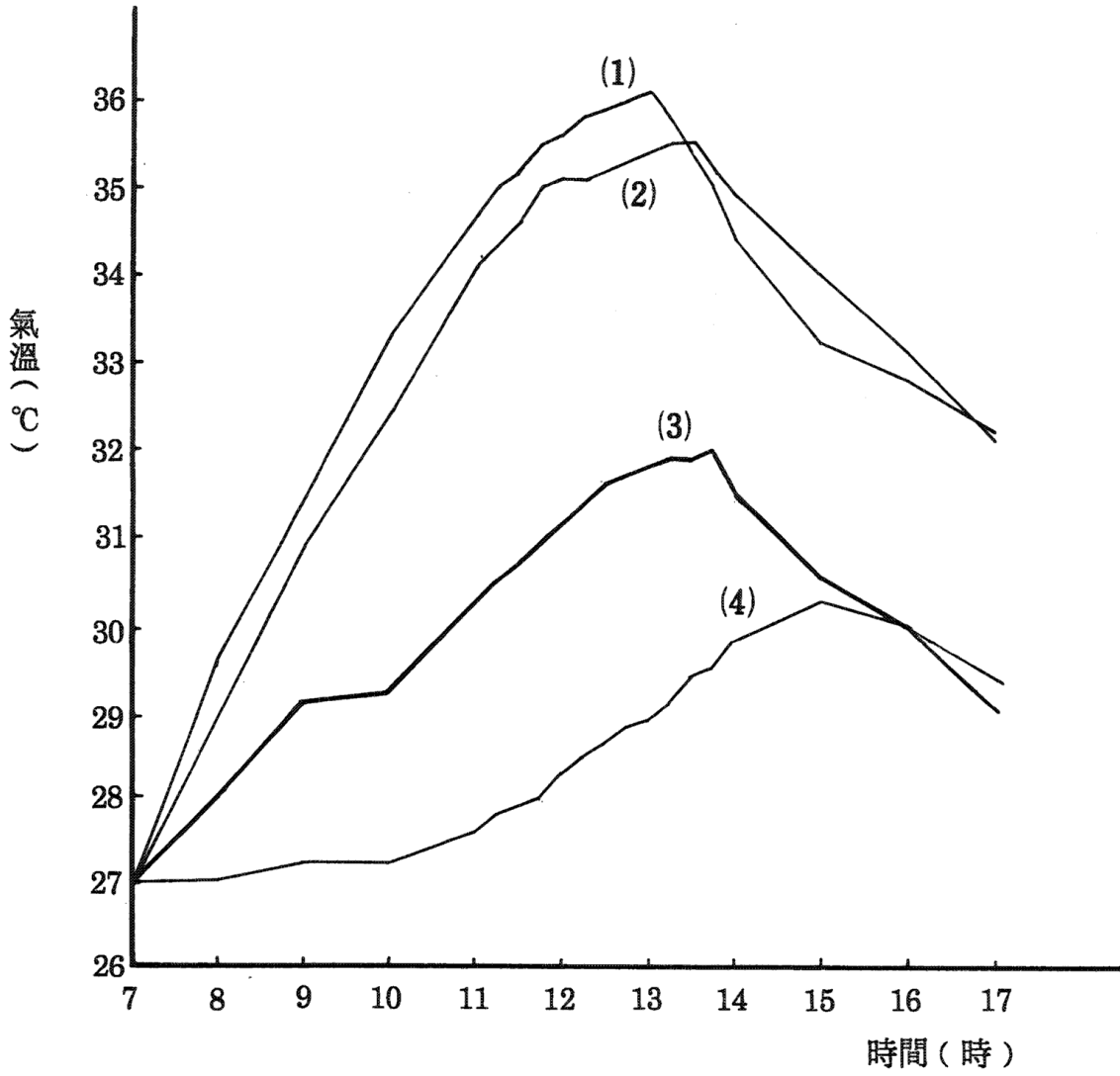
(3)水族箱外加二層保麗龍所測量之氣溫

圖(二)



(1)夏天—60W    (2)春秋—40W    (3)冬天—20W

圖(三)

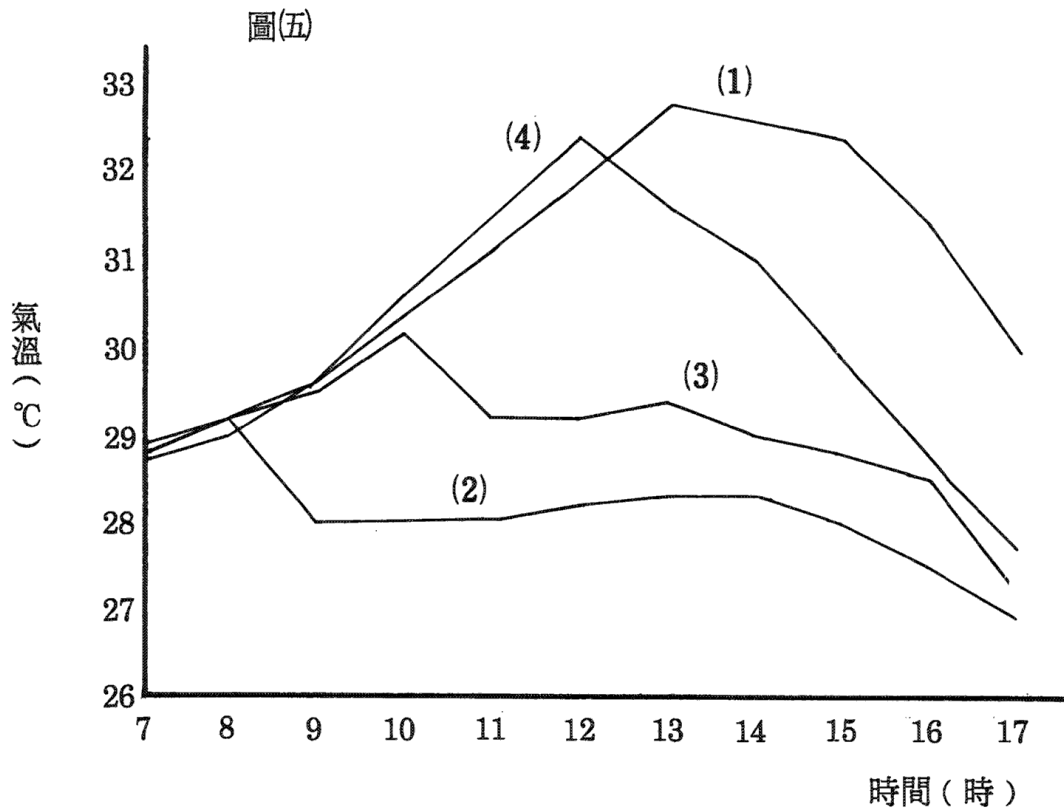


(1) 雲量  $\frac{0}{10}$  (晴)      (2) 雲量  $\frac{3}{10}$  (少雲)

(3) 雲量  $\frac{7}{10}$  (多雲)      (4) 雲量  $\frac{10}{10}$  (陰)

表四：

組別	氣溫 ( $^{\circ}\text{C}$ )	時間(時)										
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	不吹風	15.6	15.8	16.3	16.7	16.9	17.1	16.7	16.6	16.5	16.4	16.0
2	8時吹風	15.5	15.8	15.4	15.7	16.3	16.4	16.2	16.0	15.8	15.6	15.3
3	10時吹風	15.6	15.8	16.1	16.7	16.2	16.4	16.2	15.9	15.7	15.5	15.4
4	12時吹風	15.7	15.9	16.2	16.7	16.9	17.0	16.5	16.5	16.3	16.0	15.6
5	8~17時吹風	15.6	15.9	15.3	15.5	15.7	15.8	15.8	15.6	15.4	15.3	15.2



(1)不下雨 (2)8時下雨 (3)10時下雨 (4)12時下雨

表六：民國82年6月份7時至17時逐時氣溫記錄表

日 \ 時 溫度 °C	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	22.8	22.8	23.9	26.1	28.4	30.1	32.0	31.6	32.8	33.2	32.6
2	23.9	23.9	23.7	24.1	25.3	25.6	27.9	27.1	27.4	27.3	27.1
3	26.7	28.6	29.2	28.6	29.6	30.4	30.5	30.0	29.9	29.0	28.2
4	22.9	24.8	26.7	27.9	28.7	29.1	28.1	28.0	27.0	26.4	26.3
5	23.4	23.3	23.4	23.6	25.4	25.4	25.4	24.1	23.1	23.4	23.1
6	22.5	23.0	22.9	23.7	24.1	24.5	25.0	25.0	25.0	24.9	25.1
7	23.4	23.6	23.9	23.4	24.0	24.3	25.7	25.2	26.1	25.9	25.7
8	25.2	26.4	26.8	27.1	29.6	31.0	30.9	28.3	26.5	27.4	27.8
9	23.3	24.2	25.3	26.0	25.8	24.9	25.1	25.8	26.3	26.0	25.3
10	23.8	24.5	24.7	25.0	25.7	26.7	26.5	26.9	27.5	27.3	25.7
11	24.3	25.1	26.0	27.6	27.9	28.3	27.9	25.7	25.8	26.8	27.0
12	25.4	26.7	28.4	30.5	31.2	32.9	32.7	32.7	31.4	31.1	30.2
13	26.1	27.8	29.9	32.4	32.6	34.2	33.7	32.4	29.9	29.5	29.2
14	26.6	27.8	29.1	31.5	33.0	32.5	33.4	34.2	32.2	31.0	30.5
15	27.3	29.4	31.1	32.3	34.1	34.0	34.0	33.2	33.6	33.7	32.2
16	27.9	29.3	30.8	32.3	33.6	31.8	31.4	29.7	30.4	27.0	25.1
17	26.4	28.5	30.0	31.8	33.6	34.4	33.2	31.8	26.9	26.1	27.1
18	25.9	27.1	28.6	30.9	32.3	32.4	33.1	30.7	28.7	24.4	25.3
19	25.4	26.5	27.7	29.5	30.5	32.7	32.0	32.4	31.9	31.9	31.4
20	26.4	27.1	28.9	30.1	32.0	32.2	31.6	31.3	30.6	30.1	30.0
21	26.7	27.7	29.0	30.0	30.9	31.5	32.1	33.2	33.0	32.8	32.0
22	27.5	29.2	31.8	32.9	32.9	32.7	33.2	32.0	32.5	32.6	32.3
23	27.4	28.8	30.7	31.0	31.0	31.4	32.3	32.2	31.3	31.7	31.1
24	27.6	28.8	31.2	32.8	32.7	32.3	32.3	27.4	26.8	26.3	26.2
25	27.3	29.3	31.1	31.2	32.2	33.8	33.9	33.4	32.0	31.9	29.0
26	27.3	29.1	31.7	33.1	34.6	34.5	34.6	34.5	33.5	33.1	31.9
27	29.7	31.8	32.3	32.4	33.2	34.5	35.6	34.8	34.8	34.1	33.6
28	28.3	30.1	31.3	32.4	32.4	33.6	32.6	31.5	26.2	26.1	26.2
29	26.7	28.5	30.1	32.3	32.7	33.8	33.9	32.4	30.7	31.3	31.0
30	26.8	28.6	30.6	32.2	33.8	34.2	33.2	33.5	33.0	32.8	31.8

表七：民國82年6月份逐日晴雨表

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳
㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚



表八：民國82年12月份7時至17時逐時氣溫記錄表

日 \ 時 溫度 °C	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	20.9	21.1	21.3	21.6	22.3	22.6	22.8	22.7	22.4	22.0	21.2
2	22.1	22.3	22.9	23.4	23.7	23.9	24.4	24.7	24.4	23.9	23.6
3	22.7	23.4	23.9	24.9	25.9	26.4	25.6	24.7	22.1	20.9	20.2
4	15.8	15.9	15.9	16.1	16.1	16.3	16.3	16.0	16.0	15.5	15.5
5	15.4	15.7	16.4	16.4	16.8	17.0	16.9	17.3	17.1	16.9	16.7
6	16.7	16.8	17.1	17.4	17.6	17.3	17.8	17.6	18.0	18.1	17.8
7	17.9	18.4	19.5	19.8	19.8	19.9	20.4	19.3	19.0	18.7	18.5
8	18.5	19.4	20.8	21.9	22.3	22.2	22.5	22.4	21.7	21.4	21.0
9	21.4	22.2	23.5	24.2	25.1	26.3	25.8	25.8	25.3	23.6	22.5
10	16.8	17.6	18.9	20.8	21.8	22.9	23.5	22.3	22.0	20.8	19.7
11	16.9	16.9	17.2	17.5	18.2	18.5	18.2	18.2	18.5	18.1	18.0
12	18.7	19.6	21.8	23.7	23.9	24.4	25.0	24.3	24.1	22.5	21.5
13	19.7	20.9	21.8	22.5	23.3	25.1	25.2	25.5	23.5	22.0	21.5
14	16.3	16.3	16.4	16.3	16.3	16.3	16.2	16.3	15.9	15.3	15.4
15	14.5	14.7	14.9	15.3	15.6	16.4	16.0	15.7	15.6	15.5	15.4
16	16.5	17.0	17.2	17.8	18.0	18.1	18.0	18.1	17.9	17.4	16.8
17	13.6	13.4	13.3	13.4	13.2	13.1	13.0	12.9	13.0	13.1	13.3
18	15.6	15.8	16.3	16.7	16.5	16.6	16.2	16.1	16.2	16.1	15.6
19	15.5	16.1	16.4	17.2	17.9	18.1	17.6	16.7	16.9	16.9	16.5
20	17.4	17.9	18.7	19.2	19.8	20.3	19.6	19.9	19.7	19.2	18.8
21	14.1	13.5	12.9	12.5	12.7	12.2	12.1	11.8	11.6	11.5	11.4
22	11.6	12.0	12.1	12.5	12.9	13.1	12.9	12.7	12.6	12.7	12.7
23	14.6	14.9	15.4	16.2	17.0	17.5	17.3	17.0	16.8	16.4	16.1
24	15.1	15.8	16.6	17.3	17.8	17.9	17.6	17.5	17.3	16.9	16.5
25	10.5	12.2	15.1	17.4	18.4	18.7	19.1	19.0	18.6	18.5	17.8
26	10.5	11.3	13.6	15.4	18.7	21.2	21.7	21.6	20.6	18.7	18.9
27	14.7	14.8	15.2	15.7	16.3	16.2	16.1	16.1	16.2	15.8	15.7
28	16.7	17.2	17.6	18.6	18.9	19.5	19.2	18.8	18.4	18.0	17.5
29	17.0	17.1	17.9	18.9	19.2	19.7	19.6	18.8	19.4	18.8	18.9
30	19.9	20.2	21.4	22.8	23.8	25.3	25.7	24.7	23.8	22.7	21.9
31	19.8	15.3	15.1	15.0	14.7	14.8	14.4	14.1	13.9	14.0	13.9

表九：民國82年12月份逐日晴雨表

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳
㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚
㉛									

## 六、討論

### (一)環境對氣溫之影響

- 1.不加保麗龍板在水族箱外，12時45分達最高溫32.2℃。
- 2.加一層保麗龍板在水族箱外，13時至13時15分達最高溫32.8℃。
- 3.加二層保麗龍板在水族箱外，14時達到最高溫34.8℃。

### (二)季節對氣溫之影響

- 1.夏季最高溫在13時至13時15分出現，達到32.8℃。
- 2.春秋兩季最高溫在12時30分至13時出現，達到26.4℃。
- 3.冬季最高溫在12時15分出現，達到17.2℃。

### (三)雲量對氣溫之影響

- 1.無 雲—當日最高溫出現在13時，最高溫36.1℃。
- 2.3 / 10雲量—當日最高溫出現在13時15分至13時30分，最高溫35.5℃。
- 3.7 / 10雲量—當日最高溫出現在13時45分，最高溫32.0℃。
- 4.10 / 10雲量—當日最高溫出現在15時左右，最高溫30.3℃。

### (四)風對氣溫之影響：

- 1.不吹風時，最高溫出現在12時左右。
- 2.8時吹風，9時氣溫會下降，當風的因素消失時氣溫又會回升，最高溫出現在12時左右。
- 3.10時吹風，11時氣溫會下降，之後又開始回升，最高溫出現在10時左右。
- 4.12時吹風，13時氣溫明顯下降，最高溫出現在12時左右。
- 5.8~17時持續吹風，日溫差變化不大，最高溫出現在8時左右。

### (五)雨量對氣溫之影響：

- 1.不下雨時，最高溫出現在13時左右。
- 2.8時開始下雨，9時氣溫會明顯下降；至12時雨量較小，氣溫稍微回升後又下降。當日最高溫出現在8時左右。
- 3.10時開始下雨，在11時氣溫明顯下降，13時氣溫稍微回升後又下降。最高溫在10時左右。
- 4.12時開始下雨，在13時氣溫明顯下降。爾後因雨不停止且太陽西沈，氣溫不再回升，最高溫出現在12時左右。

## 七、結<論

(一)由實驗(一)得知：燈泡所輻射出的熱，只有少部分直接由空氣吸收，而大部分由附近的物質所吸收，再輻射到空氣中。因此氣溫最高的時點，往往與熱源照射最強的時候並非在同一時間，而是產生遞延現象。其遞延時間的長短及氣溫的升降依各種狀況而有所不同。

- 1.水族箱不附加保麗龍板其氣溫上升較慢，遞延時間最短，達到最高溫的氣溫最低，氣溫下降的速度最快。
- 2.水族箱附加一層保麗龍板，其氣溫上升較快；遞延時間較長，達到最高溫的氣溫較高，氣溫下降的速度較慢。
- 3.水族箱附加二層保麗龍板，其氣溫上升最快，遞延時間最長，達到最高溫的氣溫最高，氣溫下降的速度最慢。

(二)由實驗(二)得知：在無風、無雲、無雨的情況下，夏季在13時至13時15分達到最高溫、過後氣溫下降，速度較快。春秋兩季約在12時30分至13時達到最高溫，過後氣溫下降，速度漸緩。冬季時則12時15分即達到最高溫。過後氣溫平緩，略有下降。

(三)由實驗(三)得知：有雲的狀況下，也會產生類似結論(一)的變化。

- 1.天空雲多且厚時，氣溫上升最慢，遞延時間最長，達到最高溫時的氣溫最低，氣溫下降的速度最慢。
- 2.天空有一些雲，雲層不厚時，其氣溫上升較快，遞延時間較短，達到最高溫時的氣溫較高，氣溫下降的速度較快。
- 3.天空無雲時，氣溫上升最快，遞延時間最短，達到最高溫時的氣溫最高，氣溫下降的速度最快。

(四)由實驗(四)得知：當冷風突然加進去時，氣溫突然下降。甚至達到最高溫的時間也不是如結論(一)、(二)和(三)的情況。而是有時提前，有時延後。

(五)由實驗(五)得知：下雨時，氣溫跟著下降，其結論如結論(四)。

(六)證諸實際天氣狀況與我們的實驗頗為吻合，最高溫也產生遞延現象。

- 1.夏季的台灣，天空通常雲少，甚至大晴天，太陽炙熱。地面有砂石、建築物等吸熱，然後再由砂石、建築物等將熱輻射至附近的空氣，類似結論(一)的狀況。早晨天氣涼爽，中午燠熱，約在下午一點半左右，氣溫上升至最高點。之後氣溫慢慢下降，至隔天太陽上升離開地平面前，達到最低點，且溫差大。
- 2.冬季的台灣，西半部通常無雲，氣溫的變化及最高溫時的遞延現象類似夏天

。而北部及東半部常為陰天，氣溫變化及最高溫時的遞延現象，類似結論(三)，有時雲層太厚，甚至下雨時，一天之中氣溫沒有什麼變化，日溫差較西半部小。

3. 春秋兩季，氣溫變化與夏冬季類似，不贅述。

(七) 台灣冬季偶有寒流來襲，類似實驗(四)的情況，其氣溫變化隨寒流來臨的時間而有不同。其遞延狀況甚至打破前述結論(一)、(三)的規則。例如寒流如於清晨陸續到來，則越接近中午，氣溫越低，至夜間更冷。日溫差變化如結論(六)之 2。寒流離去時，氣溫漸漸回升，但也未必下午一點半左右，氣溫最高，應視寒流離去時間而定。

## 八、參考資料

(一) 快樂腦 竹內均編 台北縣政府印製

(二) 天氣預報簡介 交通部中央氣象局氣象預報中心

(三) 降水機率預報簡報 交通部中央氣象局氣象預報中心

(四) 颱風百問 交通部中央氣象局

(五) 揭開地球的面紗—認識氣象、海象、地震 交通部編印

## 評語

本件作品以60W燈泡分六段亮度，模擬白天太陽的加熱過程，探討每日的最高溫、發生時間，並分別討論季節雲量與風的影響，實驗設計頗有創意，結論與討論也相當完整，很適合國小高年級的程度，值得肯定。