

節約能源的凹③號

初小組應用科學第一名

宜蘭縣羅東國小

作者：林莊景等四名

指導教師：林正福、林清涼

一、研究動機

一般家庭都用平底壺燒開水，仔細觀察平底壺燒開水時，火力不能集中，受熱部份又少，我想如果把壺底受熱部份增多的話，必能使水更快煮沸吧！

二、研習目的

- (一)從實驗觀察中，能找出一種快沸的水壺來。
- (二)分析水壺快沸和慢沸的原因。
- (三)研習一些科學實驗的方法，如設計、預測、分析、比較、統計、記錄……等等。
- (四)發現節約能源的快沸水壺並計算其經濟效益。

三、研習內容

(一)研究問題

1. 除了平底壺以外還可設計那些不同的水壺？
2. 各種水壺的燒水情形怎樣？
3. 那一種水壺最快沸？為什麼？
4. 那一種水壺最慢沸？為什麼？
5. 最快沸的水壺有那些優點？

(二)設計水壺：設計時注意下列原則：

1. 水壺的材料、大小、形狀都要相同。
2. 只變化水壺的底部及排氣孔。
3. 壺底的大小要適合 750 瓦特電爐。

4. 可盛水 1000 cc 以上並能淹蓋壺底。

(三)第一次設計完成的水壺有：平底、凹底①號、弧底、波底等四種。

(四)第二次設計完成的水壺有：凹底②號、凹底③號、凹底④號、凹底⑤號、凹底⑥號等五種。

四、研習方法

(一)實驗時注意事項：

1. 電熱線通紅約一分鐘才開始做實驗。
2. 教室門窗通風要一致。
3. 每次實驗水量 1000 cc。
4. 溫度計的酒精球不可碰壺底。
5. 看溫度計時視平線要和度數保持水平。
6. 每次實驗後溫度計要插入冷水中恢復常溫。
7. 每次實驗後水壺的熱水立即倒掉並將水壺淹入冷水中恢復常溫。

(二)實驗順序：

1. 打開電爐開關把裝有八分滿的水壺先置於電爐上讓電爐加熱約一分鐘。
2. 水壺盛水 1000 cc 蓋好蓋子插上水溫計。
3. 把加熱用的水壺移開並把實驗用的水壺輕輕放在電爐上即刻計時計水溫。
4. 每分鐘記錄一次水溫到達沸點為止。

五、研習結果

九種水壺燒開水實測結果如下統計表：

| | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 等 第 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 壺 別 | 凹 | 凹 | 凹 | 波 | 凹 | 弧 | 凹 | 平 | 凹 | |
| | ③ | ⑤ | ② | 底 | ① | 底 | ④ | 底 | ⑥ | |
| 沸 點 | 分 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 |
| | 秒 | 15 | 46 | 10 | 50 | 4 | 13 | 15 | 37 | 30 |

六、研習心得

- (一)最快沸的水壺是凹底③號。
- (二)最慢沸的水壺是凹底⑥號。
- (三)凹③號比凹⑥號快沸 4 分12秒。
- (四)凹③號比平底壺快沸 3 分22秒。
- (五)凹③號的受熱部分比較多，火焰能集中，火力也較能加強所以燒開水最快沸。
- (六)平底壺受熱部分比較少，火力不能集中所以燒開水較慢沸，值得改良。
- (七)比較一下凹②號、凹④號、凹⑥號的差別：

| | | | | |
|---------|---------|------|--------|----|
| 壺 別 | 凹②號 | 凹④號 | 凹⑥號 | |
| 條 件 不 同 | 加 蓋 | 不加蓋 | 加煙鹵 | |
| 受 熱 情 況 | 火力集中而加強 | 火力流失 | 火力大量流失 | |
| 沸點時間 | 分 | 9 | 10 | 13 |
| | 秒 | 46 | 50 | 30 |

- (八)比較一下凹③號(最快沸水壺)和平底壺(一般家庭常用的)的差別：

| | | |
|---------|-----------|-----------|
| 壺 別 | 平 底 | 凹 ③ 號 |
| 受 熱 部 分 | 平底直徑長16公分 | 凹底直徑長29公分 |
| 受 熱 情 況 | 火 力 散 開 | 火力集中而加強 |
| 沸點時間 | 分 | 12 |
| | 秒 | 37 |
| | | 9 |
| | | 15 |

七、檢 討

(一)本作品研究過程中，所遭遇的困難如下：

1 水壺的製作：爲了要控制變因，水壺的規格不能用克難的方法由兒童製作。

2 基本的溫度一致：

每次實驗前電爐的電熱、水壺、水溫度計的度數都要保持基本的溫度（因爲這些因素都會影響水的常溫）。

(1)電爐的開關不必關掉，只要在實驗前把另一壺裝有八分滿的水壺先置於爐上讓電熱不變即可。

(2)燒過後的水壺即刻倒掉熱水，並淹入冷水中恢復常溫。

(3)水溫計用過後即刻插入冷水中使紅線降到與冷水同溫。

3. 分析受熱部分：

以四年級程度尚未學過圓的面積算法，所以只能做到平底壺與凹底壺③號受熱部分直徑長度的比較，比較結果平底壺底長直徑16公分而凹③號却是29公分，很明顯的看出來凹③號受熱部分較多。

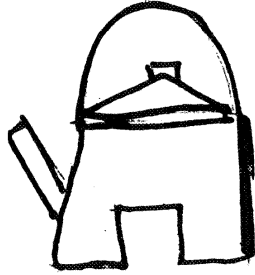
(二)本作品是創新的意念，突破傳統式的平底水壺而新創出凹③號的快沸水壺。

(三)水壺的設計乃採用共同研討方式，集思廣益所獲得的成果如下：

第一次設計：只將平底壺改爲凹①號、弧底、波浪底等三種但實驗後覺得效果不佳，沒什麼顯著的差別。

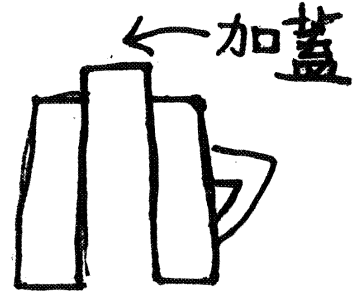
第二次設計：本次設計突破性極大，作品有凹②號、凹③號、凹④號、凹⑤號、凹⑥號等兒童的靈感如泉水般湧現出來，真難得！終於找出最理想的快沸水壺凹③號。

圖 1



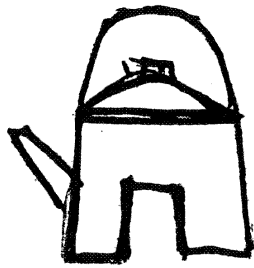
凹底③號水壺

圖 2



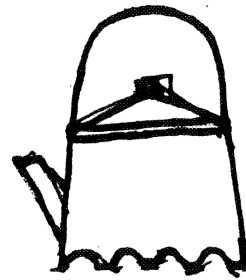
凹底⑤號水壺

圖 3



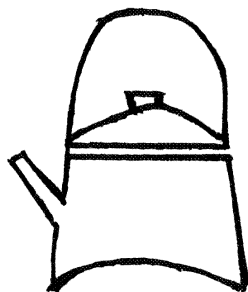
凹底②號水壺

圖 4



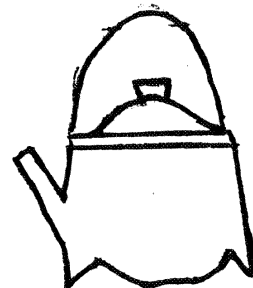
波底水壺

圖 5



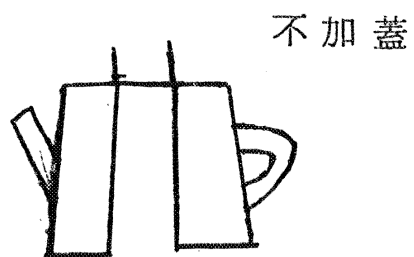
凹底①號水壺

圖 6



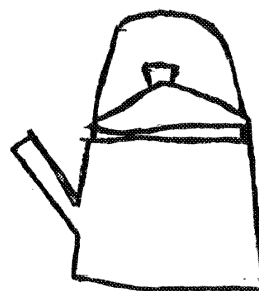
弧底水壺

圖 7



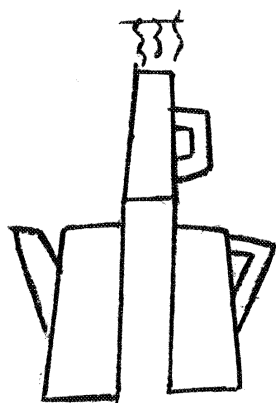
凹底④號水壺

圖 8



平底水壺

圖 9



凹底⑥號水壺

評語：題目有創造性適合國小觀察、實驗及教育。過程完整，有科學的組織及慎密之精神。