

爆出歡笑來

初小組應用科學科第三名

台中市東興國民小學

作者：宋達理、吳筱翎、張均后、羅又綺

指導老師：林王椅、黃美華

一、研究動機

每週六的團體活動是最期盼的時刻，因為我們「科學研習」小組成員來自四年級各班，大家對自然科學都有濃厚的興趣，討論起來格外熱烈。有一次老師指導我們「什麼是科展」時，老師舉了不少的例子來說明，其中一件是去年台中市初小組「你能安心嗎？」得佳作的作品，當老師說明到他們的實驗結果認為市售的爆米花器具最安全，牛奶罐次之，而瓶蓋最危險，立刻有同學舉手問老師：「我們在一年級上自然課也是用瓶蓋來爆玉米花，既然瓶蓋最危險為什麼我們還要繼續用它來做實驗呢？」「我們能不能不要用瓶蓋來爆玉米花？」，「那要用什麼呢？」，「我們自己來設計好了！」就這樣，我們在老師指導之下展開這個主題的研究。

二、研究目的

經過幾次熱烈討論，我們決定要探討下列兩個主題：

(一)課本中的「爆玉米花實驗裝置」有什麼優缺點？

(二)利用家中常見器材，設計一個既安全又衛生的實驗裝置，讓一年級弟妹爆得開心而且吃得安心。

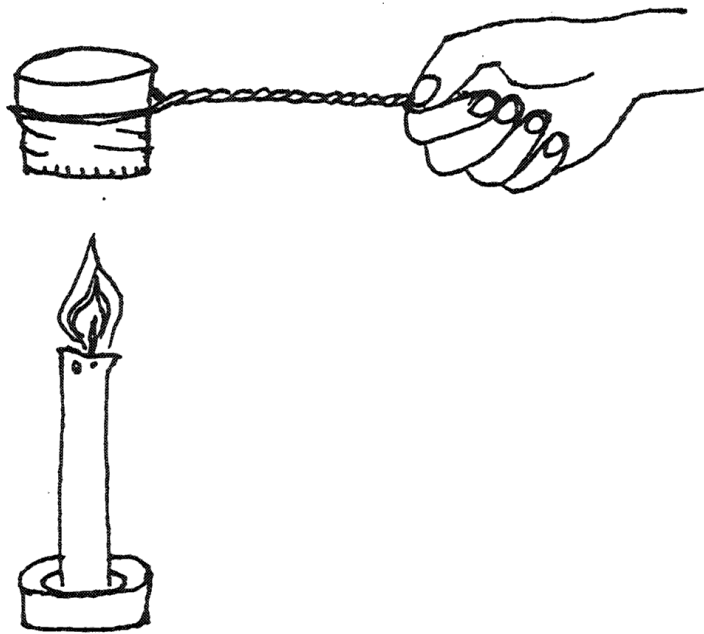
三、研究設備與器材

脫水玉米、沙拉油、小湯匙、竹筷、尺、鑷子、碼錶、瓶蓋、玻璃瓶、空鐵罐、鋁箔盤、細鐵網、鐵絲、紙杯、鉗子、酒精、三腳架、石棉網、蠟燭、打火機。

四、研究方法與過程

〔研究一〕課本的「爆玉米花實驗裝置」有什麼優缺點？

我們首先按照國小自然課本第一冊第五單元「爆玉米花」裡的實驗裝置（如圖一）進行實驗。



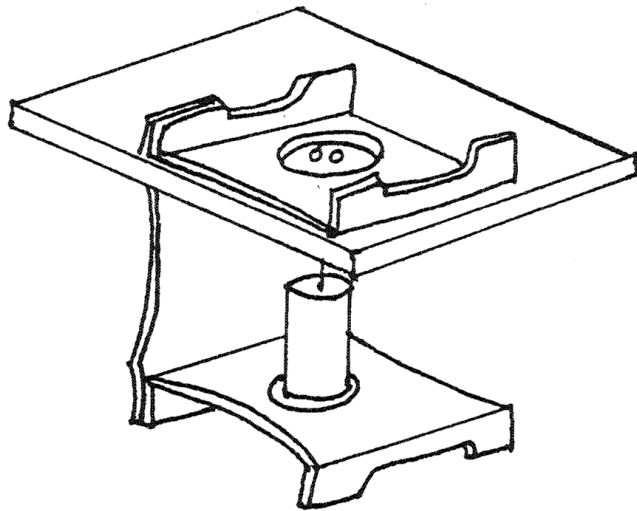
圖一 課本的「爆玉米花」實驗裝置

經過實際操作以及熱烈的討論，我們認為這個實驗有下列的優缺點：

- 〈優點〉：
1. 器材簡單、準備容易。
 2. 容易觀察，看得見、聞得到、聽得清楚。
 3. 小朋友自己製作實驗器具，印象較深刻。
- 〈缺點〉：
1. 用手拿著鐵絲做的柄會搖來晃去的，手也會酸。
 2. 蠟燭愈長愈容易打翻，有危險性。
 3. 瓶蓋加熱一不小心會燙傷手。
 4. 瓶蓋大多印有圖文，燃燒時是不是會產生有毒物質？值得擔心。
 5. 一次只能爆一粒，速度太慢了。
 6. 玉米爆開時會跳起來，有時掉到桌子上，雖然桌上舖上報紙，撿起來吃也不太衛生，有時掉到地上，那就只能吞口水了。
 7. 玉米跳起來的時候會燙，如果頭太靠近觀察，一不小心就會被彈起的玉米花燙傷臉部。

〔研究二〕學校教具室借來的「單元教具盒」裡的實驗裝置有什麼優缺點？

學校教具室裡有很多教具，自然科每一單元都有塑膠盒裝的教具，我們向教具室借出一盒來進行實驗，它的裝置如圖二，我們實驗後討論它的優缺點如下：



圖二 教具盒的「爆玉米花」實驗裝置

- 〈優點〉：
- 1.不必麻煩小朋友製作，借來就可使用。
 - 2.裝玉米粒的容器能固定，不必用手拿著，不會搖晃，手也不會酸。
 - 3.蠟燭很短，不易打翻，較安全。
 - 4.用透明玻璃蓋住，玉米花彈不出來，不會燙傷臉部，也不會掉落桌上或地上，較衛生。
- 〈缺點〉：
- 1.買來的教具，沒有自己動手做的樂趣，也較沒親切感。
 - 2.實驗器材太小了，六、七位小朋友圍著一組器材進行實驗不容易仔細觀察。
 - 3.上下兩個小盤距離固定，新蠟燭時連點火都難，等燒一陣子以後，蠟燭變得太短了燭火高度不固定。
 - 4.使用後不易清洗乾淨，下次使用時不衛生。
 - 5.一次只能爆一、二顆，小朋友吃得不過癮。
 - 6.透明玻璃會變得模糊，影響小朋友的觀察。

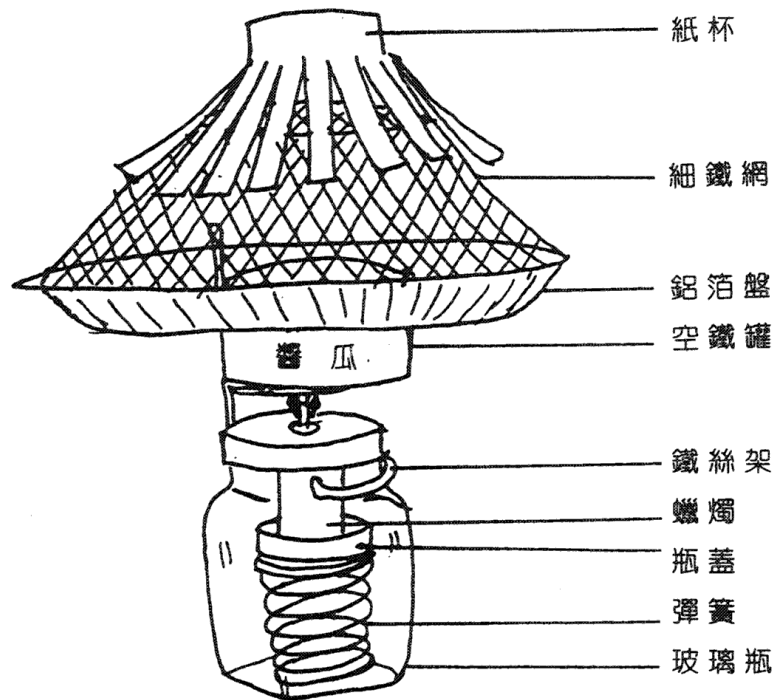
〔研究三〕我們來設計一個爆玉米花的實驗裝置

經由以上研究，我們可以看出課本中的實驗裝置以及學校所購買的教具各有優缺點，我們認為這兩種都不太適合一年級小朋友使用，我們希望能設計出一種既安全又衛生的實驗裝置，好讓一年級弟妹能爆得開心吃得安心。

- 1.討論設計構想——經過幾次討論，每個人都上台畫出自己的設計構想。
- 2.發表個人觀點——每位同學除了說出自己的設計構想之外，也分享別人設計的經驗，發表自己對每件設計構想的觀點，不管贊成或質疑都說出來。
- 3.修正——別人提出的意見有些是自己沒有考慮到的，參考別人的觀點，吸收

別人的優點，自己做了適度修正。

4. 完成設計——經過兩週熱烈討論，綜合大家設計的優點，我們共同設計出一個新的爆玉米花裝置如圖三，我們叫它為「開心瓶」。



圖三 我們設計的「爆玉米花」實驗裝置——開心瓶

〔研究四〕用「開心瓶」爆玉米花有什麼優缺點？

〈優點〉：1. 取材容易，且能廢物再利用。

2. 用彈簧把蠟燭往上推，燭火固定在同一高度，不會忽近忽遠。

3. 裝卸容易，用鐵絲摺成有彈性的夾子，直接夾住瓶子，鐵罐放在鐵絲上，而鋁箔盤則勾在鐵罐上，一根小鐵絲妙用無窮。

4. 安全——蠟燭裝在瓶裡重心穩定不易傾倒，而且爆開跳起來的熱玉米花被細鐵網和紙杯罩住，不會噴到臉上。

5. 衛生——爆開跳起來的玉米花碰到細鐵網或紙杯，反彈掉落到鋁箔盤上，不會掉到桌上或地上。

6. 易於觀察——細鐵網能保護小朋友臉部安全，卻不影響實驗觀察。

7. 一次可以爆好多顆玉米花，讓每位小朋友都可以吃得很開心。


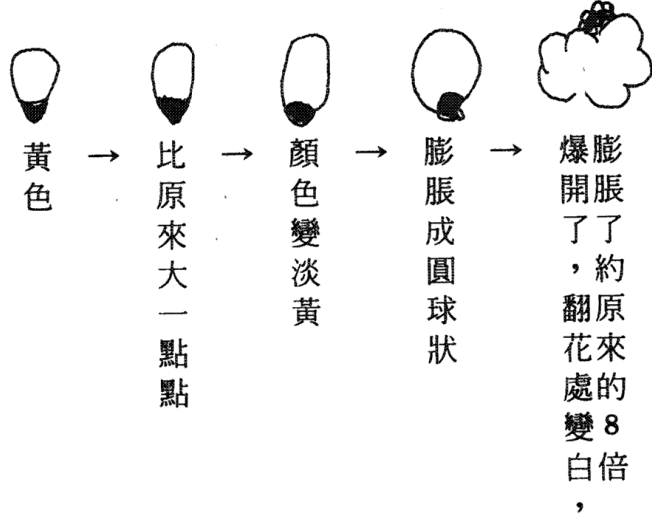

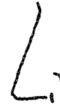


〈缺點〉：1. 火力不強，玉米爆開時間較長。

〔研究五〕用「開心瓶」觀察爆玉米花的現象

在「爆玉米花」單元裡，主要目的要讓小朋友運用五官來察覺玉米在爆開前

後有什麼變化？我們用「開心瓶」來觀察爆玉米花的過程有很明顯的變化。其比較如表一。

表一 玉米爆開的變化觀察記錄表

| 感 官 | 觀察類別 | 現 象 |
|---|----------|---|
|  | 顏色、形狀、大小 | <p>①玉米爆開的過程：</p>  <p>黃色 → 比原來大一點點 → 顏色變淡黃 → 膨脹成圓球狀 → 膨脹了，約原來處的變8白倍，</p> <p>②爆開的玉米有的會跳高，有的不會跳高。</p> |
|  | 聲 音 | 爆開時有「 • ㄅ ！ • ㄅ ！ 」的響聲 |
|  | 氣 味 | 先聞到油燒熱的氣味，玉米爆開後才聞到玉米花的香味。 |
|  | 味 道 | 嚐一嚐沒有加調味料的玉米花沒有什麼味道，但越嚼越甜。 |
|  | 軟硬、溫度 | <p>①加熱前很硬，爆開後質地柔軟。</p> <p>②快要爆開的玉米會燙手，但是已爆開的玉米花卻只溫溫的。</p> |

五、討論與結論

(-)本研究比較課本、教具盒以及共同設計的「爆玉米花實驗裝置」，我們就(1)材料與製作(2)安全性(3)衛生(4)學習成效第四大項加以比較，結果如表二。

表二「開心瓶」與課本及教具盒的實驗裝置比較表

| 項目 \ 實驗裝置 比較 結果 | 課本的實驗 | 教具盒的實驗 | 我們的設計 |
|-----------------------|---|--|--|
| 材料與製作 | ○材料容易取得 ○自己動手製作 ×用手拿容器會搖晃 ×燭火高度不固定 | ○取材容易 ×買來現成的 ○容器固定在器具上 ×燭火高度不固定 | ○取材容易 ○廢物利用，自己動手做 ○容器固定在器具上 ○燭火高度固定 |
| 安全性 | ×長蠟燭易倒 ×瓶蓋易燙傷手 ×爆開時會彈到臉 | ○蠟燭不會倒 ○不易燙傷手 ○爆開時不會彈到臉 | ○蠟燭不會倒 ○不易燙傷手 ○爆開時不會彈到臉 |
| 衛生 | ×瓶蓋有漆 ×玉米花會掉落 | ×使用後不易清洗乾淨 ○玉米花不會掉落 | ○空鐵罐可換新 ○玉米花不會掉落 |
| 學習成效 | ○容易觀察，學習成效好。 | ×不容易觀察，學習成效不好 | ○容易觀察，學習成效好 |

(二)我們針對課本實驗裝置和學校購買的教具的缺失，共同設計一個適合一年級小朋友操作的實驗裝置，經過使用我們認為效果還不錯，值得推廣。

(三)我們的「開心瓶」使用蠟燭為熱源，所以火力不強，我們嚐試改用酒精為熱源，結果爆開速度加快，但我們猜想教材編輯委員可能擔心一年級使用酒精燈較危險，所以我們也維持使用蠟燭。

(四)學校花錢買來的教具不見得適合於小朋友學習使用，我們利用家中廚房裡的一些材料製成的「開心瓶」不但效果較好，而且也可「資源再回收」，只要用心去想可以一舉數得。

(五)經過一年的研習，我們學習到怎樣擬訂研究主題、怎樣設計實驗、怎樣搜集資料、怎樣提出報告、怎樣參與討論、怎樣操作實驗……，收獲實在太多了，真要感謝老師的辛苦指導。

(六)從這次研習中，我們體會到發明東西的辛苦與樂趣，我們還要繼續努力，設計出更多有益人類的東西。

評 語

這項作品使用一般容易取得之玻璃瓶與彈簧，製作一個可以維持固定燭火高度的燭台，又以家庭常用的瓦斯爐墊、抽油煙機濾網、空罐頭及紙杯，做成一個安全性較高的爆米花裝置，供小學生實驗觀察之用是相當具有廢物利用及製作創意的一項作品。