

童言童語的大啟示

初小組物理科第三名

彰化縣民生國民小學

作 者：王翰昇、黃珮雁、蕭偉伶、黃宣綺

指導教師：楊淑麗、黃淑娟

一、研究動機

我們是一群才上小學不久的小朋友，自從我們學會了注音符號，老師就鼓勵我們多多看書，所以，我們已經看了一些書了。有一天，翰昇帶著一本書—科學樂園到學校，很得意的告訴小朋友：「吹泡泡不一定要用嘴巴吹喔！」小朋友們覺得很奇怪，不用嘴巴吹泡泡，要怎樣吹呢？大家一起來問老師，老師就帶著大家研究怎樣吹泡泡。

二、研究目的

- (一)探討怎樣調製適用的肥皂液。
- (二)探討怎樣調製吹起來不易破的肥皂液。
- (三)探討不用嘴巴吹泡泡的方法。
- (四)尋找可以用來吹泡泡的各種工具。

三、研究器材設備

- (一)器具：打蛋器、大中小各種吸管、紙杯、紙盤、竹筷、漏杓、厚紙板、湯匙、鉛線、剪刀、鉗子、接著劑、墊板、臉盆、鑽子、釘子、雞蛋容器、天平、量筒、量杯、水壺、電磁爐、小刀、溫度計、過濾網、漏斗、烤肉架、洞洞式小筆筒、洞洞式置物架、滴水盆。
- (二)材料：香皂、糖、米酒、茶葉包、自來水、橄欖油、葵花油、鹽、冰塊、白工研醋、烏工研醋。

四、研究過程

研習一：怎樣調製“適用”的肥皂液？

實驗(一)：

- 1.先用小刀將香皂削成薄片。
- 2.再將削好的香皂薄片用天平秤好2公克，一共秤6份。

3. 將每一份2公克的香皂薄片，分別放入0°C、20°C、40°C、60°C、80°C、92°C的自來水各400cc中，再讓小朋友用竹筷攪拌，使香皂薄片溶解。
4. 計時觀察香皂薄片在水中溶解的快慢。
5. 香皂薄片溶解後，請小朋友用大中小各式吸管、輕輕的、慢慢的、向下吹吹看，那一種溫度的水，所調製的肥皂液最好吹。

結果：

水 温	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C	92°C
溶 解 時 間	×	×	57''	3''	1''	0
可以吹出泡泡嗎	-	-	+	+	+	+
吹出泡泡的人數	0	0	37	36	26	22
備 註	1.溶解時間×表示不溶解，○表示馬上溶解。 2.可以吹出泡泡嗎？“-”表示不可以吹出，“+”表示可以吹出。 3.全班共有50個小朋友來吹泡泡。					

實驗(二)：

1. 將削好的香皂薄片，用天平秤好，分別是1公克、2公克、3公克、4公克、5公克、6公克、7公克、8公克、9公克、10公克等十份。
2. 再將每一份的香皂薄片，分別放入400cc 40°C的溫水中，再讓小朋友用竹筷攪拌，使香皂薄片溶解。
3. 計時觀察每一份香皂薄片，分別在400cc 40°C的溫水中，溶解的快慢。
4. 香皂薄片溶解後，請小朋友用大中小各式吸管、輕輕的、慢慢的，向下吹吹看，那一杯溶解的肥皂液最好吹。

結果：

香皂薄片的重量	1公克	2公克	3公克	4公克	5公克	6公克	7公克	8公克	9公克	10公克
溶 解 時 間	55''	57''	1'2''	1'10''	1'20''	1'31''	1'42''	1'55''	2'21''	2'55''
可以吹出泡泡嗎	○	○	○	○	○○	○○	○○	○○○	○○○	○○○○
吹出泡泡的人數	24	29	31	31	33	34	36	40	40	43
備 註	1.可以吹出泡泡嗎？○表示可以吹出，○愈多表示愈容易吹出。 2.全班共有50個小朋友來吹泡泡。									

實驗(三)：

1. 將削好的香皂薄片用天平秤好2公克，一共六份。
2. 將每一份2公克的香皂薄片，分別放入100cc、200cc、300cc、400cc、500cc、600cc，40°C的溫水中，再讓小朋友用竹筷攪拌，使香皂薄片溶解。
3. 計時觀察香皂薄片在各種容量的溫水中，溶解的快慢。
4. 香皂薄片溶解後，請小朋友用大中小各式吸管，輕輕的、慢慢的，向下吹吹看，那一杯溶解的肥皂液最好吹。

結果：

水 量	100cc	200cc	300cc	400cc	500cc	600cc
溶 解 時 間	2'10"	2"	1'30"	57"	46"	30"
可以吹出泡泡嗎	○○○○	○○○○	○○○	○○	○	○
吹出泡泡的人數	46	43	38	28	26	23
備 註	1. 可以吹出泡泡嗎？○表示可以吹出，○愈多表示愈好吹。 2. 全班共有50個小朋友來吹泡泡。					

發現：

1. 香皂薄片在0°C的冰水和20°C的水中，都不能溶解，所以不能吹出泡泡。而且，經過五天後，在0°C的量杯中，香皂薄片變成好像細粉狀懸浮在水面上。在20°C的量杯中，香皂薄片變成像一朵朵的棉花，飄浮在水面上。同時，我們又發現，經過約20天後，情況都一樣，沒有改變。
2. 在實驗(二)中，我們發現香皂薄片的量愈多，肥皂液的濃度愈高，愈好吹出泡泡。而且溶解的時間也差不多。
3. 在實驗(三)中，我們發現水量愈多，香皂薄片溶解得愈快，水量愈少，香皂薄片溶解得愈慢，但是愈好吹。
4. 所以，我們覺得小朋友要泡肥皂液，玩吹泡泡遊戲時，以2公克的香皂薄片，加入40°C 400cc的溫水中，是最“適用”的肥皂液。原因如下：
 - (1) 0°C、20°C的水溫，香皂薄片不能溶解，就不能吹泡泡。
 - (2) 40°C的水溫比60°C、80°C、92°C的水溫安全，小朋友不用耽心燙傷。
 - (3) 有環保概念。雖然愈濃的肥皂液愈容易吹出泡泡，但是，相反的，愈濃的肥皂液對環境愈能造成污染。因此，我們不贊成小朋友調製太濃的肥皂液。

(4)1公克的香皂薄片，加40°C 400cc的溫水，調製成的肥皂液，濃度比較稀，不太好吹。而2公克的香皂薄片加40°C 400cc的溫水，調製成的肥皂液，既不太濃又比較好吹。

(5)在安全、環保概念、節約能源的原則下，我們覺得用2公克的香皂薄片加40°C 400cc的溫水，調製成的肥皂液，是最適用的肥皂液了。

研習二：怎樣調製吹起來不易破的肥皂液？

實驗(一)：

1. 將糖、鹽各2公克，米酒、醬油、葵花油、橄欖油、白烏工研醋各5cc，紅茶一小包，分別加入400cc 40°C的溫水和2公克香皂薄片所調製成的肥皂液中。
2. 請小朋友用竹筷攪拌溶解後，再用大中小吸管吹吹看，那一杯肥皂液，吹起來的泡泡最不容易破。

結果：

加入材料名稱 結果	糖	鹽	紅茶	橄欖油	葵花油	米酒	醬油	白研醋	烏研醋
看起來黏不黏	○○	×	○	○	×	×	×	×	×
可以吹泡泡嗎	+	+	+	+	+	+	+	+	+
泡泡最不易破的人數	38	23	34	33	26	23	17	21	22
備註	1. ○愈多表示愈黏，×表示看起來不黏。 2. 打+表示可以吹泡泡。 3. 全班共有50個小朋友來吹泡泡。								

實驗(二)：

1. 與實驗(一)相同，但是糖、鹽各4公克、米酒、醬油、葵花油、橄欖油、白烏工研醋各10cc、紅茶2小包。

結果：

加入材料名稱 結果	糖	鹽	紅茶	橄欖油	葵花油	米酒	醬油	白研醋	烏研醋
看起來黏不黏	○○	×	○	○	×	×	×	×	×
可以吹出泡泡嗎	+	+	+	+	+	+	+	+	+
泡泡最不易破的人數	41	22	35	34	27	23	16	22	23
備註	1. ○愈多表示愈黏，×表示看起來不黏。 2. 打+表示可以吹泡泡。 3. 全班共有50個小朋友來吹泡泡。								

發現：

1. 將實驗(一)與實驗(二)的結果做個比較，製成如下表格。

加入材料名稱 結果	糖	鹽	紅茶包	橄欖油	葵花油	米酒	醬油	白研工醋	烏研工醋
是否材料增加看起來更黏了	×	×	×	×	×	×	×	×	×
是否材料增加泡泡更好吹了	×	×	×	×	×	×	×	×	×
是否材料增加泡泡更不易破	×	×	×	×	×	×	×	×	×
放置一天以後材料是否下沉	-	-	-	-	-	-	+	-	-
放置一天以後還可以吹泡泡嗎	○	○	○	○	○	○	△	○	○
備註	1.所有的×都表示否定。 2.“-”表示溶解，“+”表示下沉。 3.○表示可以吹出泡泡，△表示不可以吹出泡泡。 4.全班共有50個小朋友吹泡泡。								

2. 從上表中可以知道，材料增加，泡泡並沒有更加吹、更不容易破，肥皂液看起來也沒有更黏。反而發現把各種肥皂液放置一天以後，醬油很明顯的下沈，而泡泡卻吹不起來了。

3. 從實驗(一)和實驗(二)的結果中，發現把糖加入肥皂液，經過攪拌後，肥皂液看起來最黏。

實驗(三)：

1. 將2公克的糖，加入40°C 400cc的溫水中，和2公克的香皂薄片所調製成的肥皂液中，一共調七個量杯。
2. 將鹽2公克、紅茶包1小包、米酒、葵花油、橄欖油、白烏工研醋各10cc，分別上入上列7個量杯中，請小朋友攪拌。
3. 小朋友再用鐵絲做成的圓形框、三角形框、星形框、方形框沾上肥皂液吹吹看，那一杯肥皂液吹起來的泡泡最不容易破。

結果：

糖和所加材料名稱 結果	鹽	紅茶包	葵花油	橄欖油	米酒	白研工醋	烏研工醋
泡泡最不易破的人數	23	42	34	39	26	25	26
備註	1.全班共有50個小朋友來吹泡泡。						

實驗(四)：

- 用天平秤好4公克、6公克、8公克、10公克的香皂薄片。
- 將秤好的香皂薄片，分別加入400cc 40°C的溫水中，再加入2公克的糖，最後又加入1小包紅茶包，用竹筷攪拌，調成肥皂液。
- 同樣的，分別將秤好的香皂薄片，加入400cc 40°C的溫水，再加入2公克的糖，最後加入10cc的橄欖油，調製成肥皂液。
- 請小朋友用鐵絲做成的各種形狀的框，分別沾上上列兩種肥皂液，吹吹看，看那一杯肥皂液吹起來的泡泡最不容易破。

結果：

加入物體\香皂重量	4公克	6公克	8公克	10公克	實驗結果
紅茶包					好吹最不容易破
					好吹不易破
					可吹不易破
橄欖油					可吹容易破

發現：

- 由上列的實驗中，我們發現，用我們所調製的適用肥皂液，加入各種日常可吃的食中，以加入糖、橄欖油、紅茶包，所吹出來的泡泡最不容易破。
- 我們又由實驗四的結果中發現，香皂薄片愈多，肥皂液愈濃，愈好吹，愈不容易破。

實驗(五)：

- 以香皂薄片10公克，加入400cc 40°C的溫水中，調製肥皂液，共調三個量杯。
- 將糖2公克加紅茶包1包，糖2公克加橄欖油10cc，紅茶包1包加橄欖油10cc，分別加入調好的三杯肥皂液中再攪拌。
- 請小朋友用鐵絲做成各種形狀的框，分別沾上肥皂液吹吹看，那一杯肥皂液吹起來的泡泡，最好吹最不容易破。

結果：

材料名稱 加入物體	糖 加 紅 茶 包	糖 加 橄 榄 油	紅茶包加橄欖油
看起來黏不黏	○○○	○○	○
泡泡最不易破的人數	48	42	36
備 註	1.○愈多表示看起來愈黏。 2.全班共有50個小朋友來吹泡泡。		

實驗(六)：

- 1.將實驗(五)所調製好的各杯肥皂液，杯口封好，放在屋內牆角陰暗處一個晚上，拆開杯口的封紙，再用竹筷攪拌。
- 2.請小朋友用鐵絲做成各種形狀的框，分別沾上肥皂液吹吹看，那一杯肥皂液吹起來的泡泡，最好吹最不容易破。

結果：

材料名稱 加入物體	糖 加 紅 茶 包	糖 加 橄 榄 油	紅茶包加橄欖油
看起來黏不黏	○○○○	○○○	○○
泡泡最不易破的人數	50	46	38
備 註	1.○愈多表示看起來愈黏。 2.全班共有50個小朋友來吹泡泡。		

發現：

- 1.由實驗(五)(六)中，我們發現以香皂薄片10公克，加入400cc 40°C的溫水，再加入糖2公克和紅茶包1小包所調製成的肥皂液，吹起來的泡泡是最好吹又最不容易破的，我們就來稱為“超強勁”肥皂液吧！

實驗(七)：

- 1.將研習一我們所調製成的適用肥皂液和研習二我們所調製的超強勁肥皂液，分別用鐵絲做成的各種形狀的框，請小朋友吹吹看。

結果：

肥皂液名稱 結果	超 強 劲	適 用
可以吹成泡泡嗎	○	×
備 註	1.○表示可以吹成，×表示不可以吹成。 2.全班50人來吹泡泡。	

發現：

- 1.我們發現我們所調製好的肥皂液，加入糖、鹽、米酒、橄欖油、葵花油、紅茶包、醬油、白烏工研醋，仍然可以吹出泡泡。但是加入醬油的肥皂液，第二天以後，醬油會下沈，也不能吹出泡泡了。
- 2.我們又發現我們所調製好的肥皂液，以加入糖、紅茶包、橄欖油的肥皂液，感覺比較黏，小朋友吹起來較不容易破。
- 3.我們最大的發現是實驗(五)(六)所調製好的肥皂液，加入糖和紅茶包，杯口封好，放置屋內陰暗的牆角，經過一夜以後，肥皂液看起來更黏，吹起來更好吹，更不容易破。小朋友可以把吹好的泡泡，投來投去，一分鐘了還不破，太神奇了。
- 4.我們也發現適用肥皂液只適合用吸管吹著玩，如果要用鐵絲做成的框來吹泡泡，那就一定要用超強勁肥皂液來吹了。

研習三：不用嘴巴怎麼吹泡泡呢？

實驗(一)：用汽水瓶吹泡泡

- 1.準備一個空汽水瓶，放進冰箱的冷凍庫，冰五個小時以上後，取出空瓶，瓶口醮肥皂液，瓶底放入裝有溫水的臉盆中。
結果：瓶口吹出許多泡泡，五彩繽紛，好美！好棒！好好玩。

實驗(二)：做一個子母泡泡的特技

- 1.準備兩枝粗細不同、長度相同的吸管。
- 2.再準備一個紙盤，盤裡倒入熱水，然後將細吸管套入粗細管中，讓兩枝粗細不同的吸管重疊在一起。
- 3.最後將重疊的細管一端醮肥皂液，另一端豎立在紙盤的熱水中。
結果：重疊的吸管，醮上肥皂液的一端，就冒出兩個大小不同的泡泡。大泡泡是媽媽，小泡泡是孩子，叫做子母泡泡。

發現：

- 1.我們終於學會了不用嘴巴吹泡泡的方法了！小朋友們好厲害，好像一個個都變成大魔術師了。

研習四：

實驗(一)：用厚紙板和吸管做個蜂巢式吹泡泡的工具。

- 1.準備厚紙板和一些粗細相同的吸管，以及雙面膠、白膠。
- 2.把厚紙板用白膠黏成喇叭形，將吸管剪成長短相同的小截。
- 3.將剪好的每小截吸管塞在用厚紙板捲好的喇叭口，再用雙面膠仔細黏上，就成了奇妙無比的蜂巢式吹泡泡工具了。

4.最後蘸上肥皂液，用嘴巴對著喇叭口來吹，就可以了。

結果：一口氣可以吹成一串泡泡，好像一串葡萄般。

實驗(二)：用14號鐵絲做成吹泡泡的工具。

1.準備好14號鐵絲和鉗子。再用鉗子將鐵絲的一端捲成圓形、三角形、方形、星形、菱形等形狀，再將鐵絲的另一端做成把手，就成了可以吹泡泡的工具了。

結果：1.用鐵絲做成的框，吹出來的泡泡不是圓形的，它是長長的，好像橢圓形，真是奇怪！

2.還可以用鐵絲做成的框，蘸上肥皂液，重疊起來再打開，做成伸縮自如的泡泡。

實驗(三)：很多日常用品都是吹泡泡的好工具。

1.準備漏斗、漏杓、過濾網、打蛋器、烤肉鐵架、洞洞式小筆筒、洞洞式置物架、滴水盆，再調製好一大臉盆肥皂液。

2.將上列的日常用品，一項項的，分別蘸上肥皂液，用嘴巴吹，就可以了。

結果：所吹出來的泡泡，有意想不到的美麗和效果，好可愛喔。

發現：在我們的周圍中，有很多日常用品，只要有洞洞的，都可以拿來做成吹泡泡的工具。

五、討論和結論

(一)香皂薄片在0°C的冰水和20°C的水中都不能溶解。

(二)香皂薄片的量愈多，肥皂液的濃度愈高，愈好吹出泡泡。

(三)在安全、環保概念、節約能源的原則下，用2公克的香皂薄片加400cc 40°C的溫水，調製成的肥皂液，是最適用的肥皂液了。

(四)在肥皂液中加入醬油，放置一天後，醬油下沉不能吹出泡泡。

(五)香皂薄片10公克加入400cc 40°C的溫水，再加入2公克的糖和紅茶包1小包，調製成肥皂液，杯口封好後，放置陰暗的牆角。經過一夜後，泡泡最好吹又最不容易破，我們叫它超強勁肥皂液。

(六)我們學會了不用嘴巴吹泡泡的特技，原來是熱脹冷縮的道理。

(七)在我們周圍中，有很多日常用品，都可以拿來做成吹泡泡的工具。

六、展望

(一)希望未來能將泡泡廢物利用，做成肥料，讓大自然更美。

七、參考資料

- (一)兒童智慧叢書；華一書局。
- (二)吹泡泡遊戲；隆發出版社。

評 語

探討不用嘴巴吹肥皂泡泡的方法。憑藉細心觀察得到正確的定性結果，步驟符合科學方法。