

# 2016-2017 學年小學生動手做研究

## 研究題目：泡泡保護罩



研究員：周澤筠、王輝煌、梁焯翹、陳樂兒、楊雅婷

學校：培華中學(小學部)

指導老師：唐衛權、鮑家欣

日期：2017年4月

# 目錄

摘要	2
第一章 緒論	3
一、研究動機	3
二、研究目的	3
三、研究設計與方法	3
四、研究進程	3
五、文獻探討	4
第二章 研究過程	5
一、儀器及材料	5
二、研究步驟及結果	5
第三章 研究結論及建議	10
一、研究結論	10
二、建議	10
第四章 感想	11
附錄 參考資料	12

## 摘要

同學們在一次秋季郊遊中，看見有小朋友在吹泡泡，引起大家的熱烈討論，有同學說：「泡泡很容易製作，材料就是洗潔精+水。」有同學說：「我看見商場有人吹泡泡，這些泡泡不容易破滅，甚至可以套着整個人。」……

於是老師協助科學實驗活動的成員，共同探究如何利用日常中的材料肥皂水、加入哪些材料可以使肥皂泡不容易破滅？怎樣才能可以一次過吹出連續的泡泡？以及肥皂泡是透明的，在空中是七彩的顏色，可以有不同顏色的肥皂泡四個方向來進行探究活動。

首先讓同學們在網上搜集製作肥皂泡的材料，共同探究洗潔精與水的比例，找出肥皂泡持久度最長的肥皂水。然後再搜集增加肥皂泡持久度的資料，討論並選出最合理、可行的方法，通過實驗找出答案。在吹泡泡的方法上，同學嘗試找出連續吹泡泡的技巧，最後研究如何改變肥皂泡顏色的方法。

每位同學吹泡泡的技巧或能力存在差異，為了實驗的公平性，除了每次實驗只改變一個變量，同時每次吹泡泡的都是同一位同學，而泡泡的大小都維持在直徑 10cm 大小的泡泡。

活動中同學們通過小組合作，訂定探究題目、在網上搜集資料，然後通過討論、進行實驗，行出結果，最後小組反思與交流，製作出自己組的肥皂泡泡。

# 第一章 緒論

## 一、研究動機

吹泡泡是深受孩子們喜愛的遊戲活動，在一次秋季郊遊中許多同學目光都集中在"吹泡泡"上，我們問為甚麼有的泡泡會飛、有的容易破、有大有小……"等等，而且對有關問題十分好奇，肥皂泡泡是否可用日常生活材料製作？為甚麼吹出來的肥皂泡泡是一個一個的？有些是連續的？有沒有不破的泡泡？希望能利用實驗來找出答案。

## 二、研究目的

1. 利用洗潔精和水製作肥皂泡泡，並找出使泡泡維持最佳的比例。
2. 改變製作的材料，以達至以下目標：
  - (1). 增加肥皂泡泡持久度讓其不容易破滅。
  - (2). 吹出連續的肥皂泡泡。
  - (3). 製作不同顏色的泡泡。

## 三、研究設計與方法

1. 搜集肥皂泡泡的相關資料，擬定研究問題，對探究的問題進行假設。
2. 設計實驗，以驗證假設的問題。
3. 進行實驗，收集及記錄數據。
4. 分析數據，得出結論。
5. 對結果提出自己的想法。

## 四、研究進程

1. 2016年11月擬定研究題目。
2. 2016年11月至12月搜集肥皂泡有關的資料，整理和篩選資料
3. 2017年1月實驗、觀察和記錄
4. 2017年2月實驗、觀察和記錄
5. 2017年3月實驗、觀察和記錄

6. 2017 年 4 月撰寫研究報告

7. 2017 年 4 月修改並完成報告

五、文獻探討：

肥皂泡的持久度：

肥皂泡的存在是因為液體（通常是水）的表面層有一種特定的表面張力，它導致該層的行為像彈性膜。一個常見誤解是以為肥皂增加了水的表面張力。實際上肥皂做了相反的事情，它將張力減少到大約是純水的三分之一。肥皂不增強泡泡，它只是穩定它們，通過一種稱為 Marangoni 效應的作用。隨着肥皂膜的拉伸，肥皂的密度減小，使得表面張力增加。這樣，肥皂選擇性的加強了氣泡的最弱部分並傾向於防止它們被進一步拉伸。另外，肥皂也減少了蒸發，使得氣泡維持更久。

它們的球形形狀也是由於表面張力造成的。該張力導致肥皂形成一個圓球，因為球是給定體積最小的表面積的形狀。這個形狀可以明顯地被氣流所扭曲，因而可以通過向它吹氣而改變。但是如果一個氣泡在靜止空氣中下沉，它會保持非常接近球形，比卡通式的雨滴更接近。當一個下沉物體接近它的極限速度時，作用在其上的拉力等於其重量，因為氣泡的重量和同體積的雨滴相比要小得多，它的形變要小得多。（這兩種情況的表面張力相似：肥皂將水的表面張力減少到約三分之一，但它實際上又被加倍了，因為膜有內外兩層表面。）

## 第二章 研究過程

一、儀器及材料：水、洗潔精、糖、鹽、甘油、燒杯、計時器、吸管

二、研究步驟及結果：

實驗一：泡泡制作

1. 利用洗潔精和水製作肥皂泡

2. 通過實驗，水的份量不變，改變洗潔精的比例，每次吹直徑 10cm 的泡泡，記錄泡泡由吹完泡泡後到破滅的時間，找出哪一種比例的肥皂泡維持最長的時間。

實驗步驟：

1. 分別在 6 個燒杯中注入 100mL 的水。

2. 在 6 個燒杯中分別注入 20mL、40mL、60mL、80mL、100mL、120mL 的洗潔精。

3. 分別利用 6 種混合液體分別吹出直徑 10cm 的泡泡。

4. 記錄由吹完泡泡後到破滅的時間。



按比例加入洗潔精



拌勻洗潔精和水



每次吹直徑 10cm 大小的泡泡

實驗記錄：

加入 20mL 洗潔精	泡泡維持的時間
第一次	45 秒
第二次	37 秒
第三次	61 秒
第四次	45 秒
第五次	47 秒
平均時間	47 秒

加入 40mL 洗潔精	泡泡維持的時間
第一次	30 秒
第二次	28 秒
第三次	27 秒
第四次	34 秒
第五次	40 秒
平均時間	32 秒

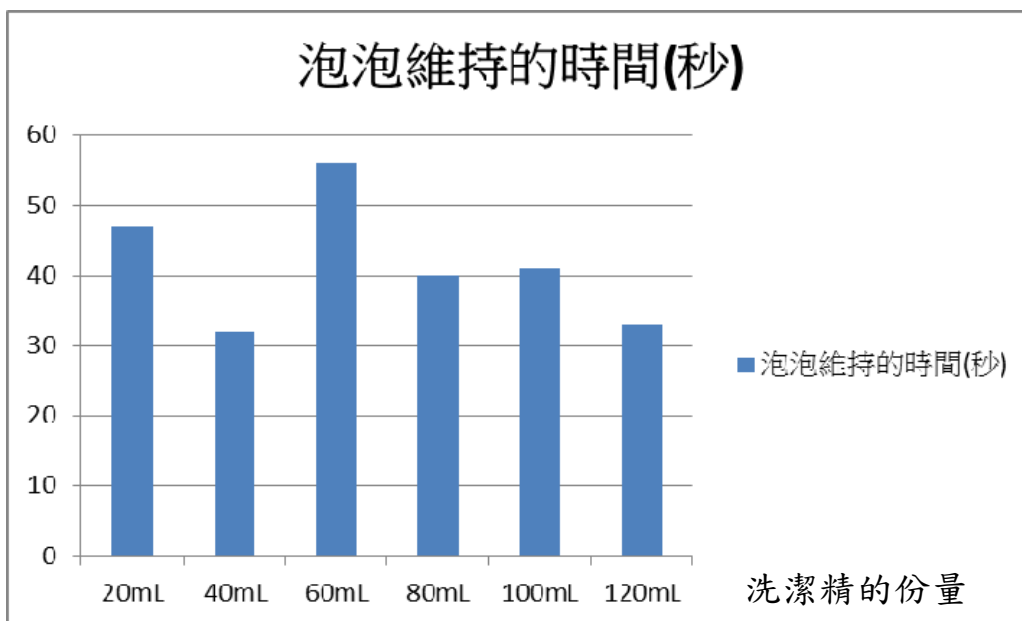
加入 60mL 洗潔精	泡泡維持的時間
第一次	58 秒
第二次	52 秒
第三次	56 秒
第四次	60 秒
第五次	55 秒
平均時間	56 秒

加入 80mL 洗潔精	泡泡維持的時間
第一次	53 秒
第二次	36 秒
第三次	36 秒
第四次	37 秒
第五次	38 秒
平均時間	40 秒

加入 100mL 洗潔精	泡泡維持的時間
第一次	35 秒
第二次	38 秒
第三次	42 秒
第四次	44 秒
第五次	46 秒
平均時間	41 秒

加入 120mL 洗潔精	泡泡維持的時間
第一次	32 秒
第二次	31 秒
第三次	34 秒
第四次	35 秒
第五次	32 秒
平均時間	33 秒

如下表：



實驗結果：

從實驗中得出，100mL 的水+60mL 的洗潔精的比例的肥皂泡維持時間最長，平均時約為 56 秒，所以下面的實驗會用這個最佳比例制作肥皂水。

實驗二：不易破滅的肥皂泡

1. 通過實驗，找出增加肥皂泡持久度，使其不容易破滅的方法。
2. 各組員搜集有關增加肥皂泡的持久度的方法，選出一些可行且合理的方式進行實驗。
3. 使用實驗一得出的最佳比例(100mL 的水+60mL 的洗潔精)，研究加入哪種材料能增



加肥皂泡的持久度，使其不容易破滅。

實驗步驟：

1. 配制肥皂泡，其中，水和洗潔精的體積比為 5：3(即實驗一中得到的最佳比例)
2. 分別在 100mL 的肥皂水中加入 20g 糖、20g 鹽、20g 糖+10mL 甘油
3. 利用 3 種混合液體分別吹出直徑 10cm 的泡泡。
4. 記錄由吹泡泡開始到泡泡破滅的時間。

實驗記錄：

材料	泡泡維持的時間(秒)					
	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
100mL 肥皂水+ 20g 糖	82	100	90	96	88	91
100mL 肥皂水+ 20g 鹽	50	48	57	54	58	53
100mL 肥皂水+20g 糖 +10mL 甘油	132	113	156	140	152	134

實驗結果：加了糖的肥皂水，泡泡的持久度比之前增強了，時間大約增加了 35 秒；加入了鹽的肥皂水，並沒有增加泡泡的持久度；加入了糖和甘油的肥皂水，吹出來的泡泡持久度增加了，比 100mL 的水+60mL 的洗潔精的比例的肥皂泡的時間增加了 78 秒。



在肥皂水中加入不同的材料

### 實驗三：吹出連續的肥皂泡泡

1. 利用實驗二製作的肥皂水(100mL 肥皂水+20g 糖+10mL 甘油)，吹出連續的肥皂泡泡。
2. 透過實驗，找出能吹出連續的肥皂泡泡的方法。

#### 實驗步驟：

1. 利用肥皂水(100mL 肥皂水+20g 糖+10mL 甘油)及大吸管一下子吹出連續的泡泡
2. 記錄成功吹出連續的泡泡的個數。

#### 實驗數據：

	第一次成功	第二次成功	第三次成功	第四次成功
泡泡的數量	1	2	3	4



多次嘗試後吹出 1 個泡泡



吹出 2 個連續的泡泡



經過多次嘗試，終於吹到 3 個連續的泡泡了



掌握了方法，最後能吹到 4 個連續的泡泡

我們的小貼士：

一下子用力吹，不能吹出泡泡來，要慢慢地吹，控制吹泡泡的力度，一次最多能吹到 3 到 4 個泡泡。

#### 實驗四：製作不同顏色的泡泡

1. 實驗假設在肥皂水中分別加入食用色素，能制作有顏色的泡泡。

##### 實驗步驟

- ①在 100mL 肥皂水中分加入 10mL 的紅色、藍色、黃色、黑色的食用色素。
- ②利用上面的混合液吹出直徑 10cm 的泡泡。
- ③觀察肥皂泡的顏色。
- ④記錄結果。



##### 實驗記錄：

材料		泡泡的顏色
肥皂水	食用色素	
100mL	10mL 紅色	沒有改變

100mL	10mL 藍色	沒有改變
100mL	10mL 黃色	沒有改變
100mL	10mL 黑色	沒有改變

實驗結果：在肥皂水中加入食用色素後，液體的顏色只沉澱在平面上，而泡泡的顏色並只停留在底部，沒有改變。

### 第三章 研究結論及建議

#### 一、研究總結

利用 100mL 的水加入 60mL 的洗潔精最持久。另外，糖能增加水的表面張力，加入了 20g 糖的肥皂水，吹出來的泡泡不易破滅，加了 10mL 甘油大大增加了泡泡的持久度。

在探究吹連續的泡泡的實驗，主要因素在於有較持久的肥皂水外，最主要是吹泡泡的技巧，如果一下子太大力吹就不能吹出泡泡，要慢慢地吹泡泡才能吹到泡泡，甚麼可以吹到連續吹 3 到 4 個泡泡。

在探究有顏色的泡泡實驗中，發現了泡泡因為原本是透明的，在陽光下泡泡是七彩的顏色，所以加入了食用色素也不能改變泡泡的顏色。

#### 二、建議：

在探究不易破滅的肥皂水的實驗中，在肥皂水中加入糖，再探究加多少份量的糖後，泡泡維持的時間最長。在這個基礎上，探究加多少份量的甘油泡泡維持的時間最長。這個探究實驗更完善。

## 第四章 感想

楊雅婷：

一想到做科學探究活動，感覺是一件不容易的活動，在開始進行實驗之前，我對實驗沒有信心，究竟能否製作出不易破滅的泡泡？如何製作不同顏色的泡泡？通過認真地搜集資料，到篩選及整理資料，以及同學齊心合力的努力下，我們成功地利用日常生活的材料——洗潔精和水，研究出較容易吹的泡泡；通過不斷地試驗，找出泡泡不易破滅的方法，令我信心大增，學到了不少知識，做任何實驗，必須認真、一絲不苟地進行，才能成功。最後，雖然未能找出改變泡泡顏色的方法，但我認為我們最成功的是大家共同協作下能完成每一次的實驗，如實記錄實驗結果，找到答案。期待往後能參與更多有趣的實驗，學到更多的知識。

周澤筠：

我覺得這次的實驗很有趣，在過程中遇到很多困難，例如，要吹出連續的泡泡，開始時有些困難，經過不斷地嘗試、失敗、再嘗試，由吹不到，再1個、2個……終於掌握了吹泡泡的技巧和方法，很難得我也很享受。另外就是要改變泡泡的顏色，原本以為加入不同的色素就可以有不同顏色的泡泡，最後還是失敗了，但這些都是很好的經驗，科學家也不就是通過不斷地嘗試、失敗、改良方法、再嘗試，得出經驗，最後才能成功？希望往後能繼續做更多不同的實驗，研究出更多的方法。

王輝煌：

科學實驗班是一個有趣的餘暇活動班，在做泡泡保護罩的實驗令我印象最深刻，我們上網搜集了很多資料，加糖、加膠水、加甘油、加茶葉等我們班幾乎都試過了，我們組試驗的是加糖、加鹽、加糖和甘油，通過記錄實驗，最後知道加糖和甘油能讓泡泡維持的時間最長。

在製作生活中的肥皂實驗中，我是負責吹直徑10mL大小的泡泡，吹的時間很長，一共做了六組實驗，由加入了20mL洗潔精，到加入40mL的洗潔精……我明白到只有不斷地實驗，得出結論，最終才能成功的道理。

陳樂兒：

我對科學實驗十分感興趣，在研究找出方法使泡泡不容易破滅的實驗中，原來加入甘油肥皂水吹出的泡泡真的大而且不易破，而且很結實呢！其實我原本想把茶葉泡成茶水加進去，畢竟網上說這樣效果更好，不過經過小組商議後，因可能涉及茶的濃度的因素有很多，所以決定研究這種方法。

在研究製作不同顏色的泡泡的研究，過程中我們都能認真地進行，雖然以失敗告終，但也學會了經歷失敗，才會有成功的一天。

最後，非常感謝老師給我們這次機會，讓我們體驗到舊時的童年-----看似簡單，卻不簡單的遊戲-----吹泡泡！這次實驗也非常有趣，我也收穫到不少知識！

梁焯翹：

我參加了科學實驗---「泡泡保護罩」活動。活動的目標有兩個，分別是：如何讓泡泡不易破滅？如何連續吹出兩個或以上的泡泡？怎樣製作不同顏色的泡泡。而我負責的是資料蒐集工作，其餘的是大家一起研究、討論。在過程中，我們經歷了無數次的失敗，這次經驗令我明白到成功不是必然的，可能需要經過重複犯錯才能成功。最後，我們在老師的指導和互相合作之下，終於成功完成任務了，達到預期的效果，嘗到了成功的喜悅。期間我們認識到探索及研究過程中必具備堅持不懈的精神，還有實驗中帶來的樂趣。

附錄：參考資料

1. 肥皂的持久度：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%82%A5%E7%9A%82%E6%B3%A1>

瀏覽日期：2016年11月25日，維基百科

2. 加油加糖肥皂泡泡：

<http://hk.apple.nextmedia.com/supplement/health/art/20090913/13202191>

3. 肥皂泡泡原理：

[http://www.locktao.edu.hk/web/subject\\_web/science/8th/principal.htm](http://www.locktao.edu.hk/web/subject_web/science/8th/principal.htm)

4. 台中教育大學科學應用與推廣系---科學遊戲實驗室

[http://blog.ncue.edu.tw/sys/lib/read\\_attach.php?id=2016](http://blog.ncue.edu.tw/sys/lib/read_attach.php?id=2016)

5. 科技大觀園：

<https://scitechvista.nat.gov.tw/c/Kxyc.htm>