

附件三

高雄市東光國小114學年度『自然科學』博覽會  
作品說明書

班 級：六 年 6 班

組員姓名：林秉謙、陳寶承、陳璇楷

指導老師：朱恩瑭、孫令宜 老師

作品名稱：《蛋的「浮」中之『密』》

關鍵詞：密度，雞蛋、

編號：(由教務處統一編號)

## 題目：載浮載沉(鹽水使雞蛋漂浮)

### 壹、研究動機：

姑姑一家人暑假出國回來後，分享他們在死海漂浮的神奇體驗，讓我心嚮往之，同時也感到十分神奇，查閱資料後發現死海是因為海水鹽度高，才能使人漂浮，雖然不能親自前往體驗，但也能設計相關的實驗來探討這個有趣的現象。因此我們設計讓生雞蛋在鹽水中浮起的實驗，我們很好奇，鹽越多，就能讓雞蛋浮得越高嗎？除了鹽的多寡之外，還有其他能影響雞蛋漂浮的因素嗎？我們想透過實驗找出原因。

### 貳、研究目的：

首先，我們想知道鹽加得越多，是否能讓雞蛋浮得越高，因此我們設計「加入不同公克數的鹽，對雞蛋浮起高度的影響」。其次，如果換成不同大小的雞蛋，結果是否會不同？因此我們設計「不同體積的雞蛋，對雞蛋浮起高度的影響」。另外，我們也想了解蛋的生熟，是否也會影響雞蛋浮起，因此設計「雞蛋的生與熟，對雞蛋浮起高度的影響」。接著，老師上課說過，溫度也會改變液體的密度，因此我們也想探討溫度的影響，設計「不同溫度的鹽水，對雞蛋浮起高度的影響」；最後，我們想試試不同新鮮度的蛋，是否結果也會不同，因此設計「不同新鮮度的蛋，對雞蛋浮起高度的影響」。就以上變因設計實驗如下：

一、加入不同公克數的鹽，對雞蛋浮起高度的影響。

二、不同重量的雞蛋，對雞蛋浮起高度的影響。

三、雞蛋的生與熟，對雞蛋浮起高度的影響。

四、不同溫度的鹽水，對雞蛋浮起高度的影響。

五、不同新鮮度的蛋，對雞蛋浮起高度的影響。

### 參、研究設備與材料：

雞蛋、透明杯子、清水、食鹽、湯匙、攪拌棒

尺(量浮起高度)、75%酒精、食醋、電子秤(秤鹽和蛋的重量)

肆、實驗步驟(研究過程與方法)：

【實驗一】加入不同公克數的鹽，對雞蛋浮起高度的影響。

操作變因：鹽的公克數

控制變因：同一顆雞蛋、水的體積、水的溫度、透明杯子

1. 在每個杯子中加入300毫升的清水。
2. 第一杯不加鹽(鹽水濃度0%)，第二杯加入20g鹽(鹽水濃度5%)、第三杯加入40g鹽(鹽水濃度10%)、第四杯加入60g鹽(鹽水濃度15%)、第五杯加入80g鹽(鹽水濃度20%)
3. 將鹽完全攪拌至溶解。
4. 將同一顆雞蛋分別放入各杯，每放完一杯紀錄後，先清洗擦乾，再放入下一杯。
5. 測量雞蛋底部距離杯底的高度
6. 重複實驗3次，確認結果相同

【實驗二】不同重量的雞蛋，對雞蛋浮起高度的影響。

操作變因：不同重量的雞蛋

控制變因：水的體積、水的溫度、透明杯子、鹽水濃度、雞蛋來源與製造日期

1. 在每個杯子中加入300毫升的清水和80g的鹽，調成濃度21%的鹽水。
2. 第一杯放入46.4g的蛋，第二杯放入52.2g的蛋、第三杯放入58.1g的蛋、第四杯放入63.8g的蛋
3. 測量雞蛋底部距離杯底的高度
4. 重複實驗3次，確認結果相同

【實驗三】生蛋與熟蛋，對雞蛋浮起高度的影響。

操作變因：蛋的生熟

控制變因：溶液溫度、透明燒杯、加入鹽的公克數、相同的雞蛋

1. 在每個杯子中加入300毫升的清水和80g的鹽，調成濃度21%的鹽水。
2. 將實驗二中，四種不同重量(46.4g、52.2g、58.1g、63.8g)的雞蛋煮熟。
3. 煮熟後再分別秤重，秤得重量為(45.2g、50.2g、55.3g、60.1g)
4. 分別將四顆熟雞蛋放入各杯，測量各熟雞蛋距離杯底的高度。
5. 與實驗二中的數據做比較
6. 重複實驗3次，確認結果相同

【實驗四】不同溫度的鹽水，對雞蛋浮起高度的影響。

操作變因：鹽水的溫度

控制變因：透明燒杯、加入鹽的公克數、相同的雞蛋

1. 在每個杯子中加入300毫升80g的鹽，調成濃度21%的鹽水。
2. 將杯子分別用酒精燈加熱至指定溫度(30度C、50度C、70度C)，將一杯清水加冰塊放入冰箱冷藏，測得溫度11度C，取300ml加入80g鹽，使溫度降至10度C。
3. 將同一顆雞蛋分次放入四個不同溫度的燒杯中
4. 測量雞蛋距離杯底的高度
5. 重複實驗3次，確認結果相同。在重複實驗時，先將雞蛋沖冷水降至室溫，再進行第二次實驗。

【實驗五】不同新鮮度的蛋，對雞蛋浮起高度的影響。

操作變因：生雞蛋的新鮮度

控制變因：透明燒杯、鹽水濃度、相同的溫度、相同的雞蛋重量(50~50.3g)

1. 在每個杯子中加入300毫升80g的鹽，調成四杯濃度21%的鹽水。

2. 將四顆不同新鮮度的蛋(保存期限前15天、剛好在保存期限、保存期限後15天、保存期限後30天)分別放入鹽水中。

4. 測量雞蛋距離杯底的高度

5. 重複實驗3次, 確認結果相同。

#### 伍、實驗結果：

一、加入不同公克數的鹽, 對雞蛋浮起高度的影響。

|     | 0g鹽 | 20g鹽 | 40g鹽 | 60g鹽   | 80g鹽“ |
|-----|-----|------|------|--------|-------|
| 第一次 | 沉底  | 沉底   | 沉底   | 1.7cm  | 2.1cm |
| 第二次 | 沉底  | 沉底   | 沉底   | 1.6cm  | 2cm   |
| 第三次 | 沉底  | 沉底   | 沉底   | 1.7cm  | 1.9cm |
| 平均  | 沉底  | 沉底   | 沉底   | 1.67cm | 2cm   |

| 0g鹽                                                                               | 20g鹽                                                                                | 40g鹽                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| 60g鹽(雞蛋底部距杯底1.6cm)                                                                | 80g鹽(蛋中心距杯底2.1cm)                                                                   |                                                                                     |



露出水面

較小



露出水面

較大

結果與討論：

300ml的水加入40g以下的鹽，但都無法浮起來，但加到40g鹽的時候，我們發現蛋在水中呈「倒立」狀態(尖端朝下)。加到60g鹽的時候，雞蛋已能整顆浮起，加到80g時浮得更高，證明加入愈多的鹽，能讓雞蛋浮得愈高。根據浮力公式  $F(\text{浮力}) = d(\text{液體密度}) \times V(\text{排開液體的體積})$ ，因此對同一顆雞蛋來說，液體密度愈大，排開液體的體積(水面下的體積)就愈小，雞蛋就會浮得愈高。

另外，我們發現當加到40g的鹽開始，雞蛋就呈現尖端朝下的樣態，我們推測是雞蛋底部有氣室的緣故。

## 二、不同重量的雞蛋，對雞蛋浮起高度的影響。

|     | 46.4g | 52.2g | 58.1g | 63.8g |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 第一次 | 2.3   | 2.4   | 2.4   | 2.4   |
| 第二次 | 2.4   | 2.5   | 2.4   | 2.5   |
| 第三次 | 2.4   | 2.5   | 2.5   | 2.4   |
| 平均  | 2.37  | 2.47  | 2.43  | 2.43  |



|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 46.4g(2.3cm)                                                                        | 52.2g(2.3cm)                                                                        | 58.1g(2.4cm)                                                                         | 63.8g(2.3cm)                                                                          |
|  |  |  |  |

### 結果與討論：

原本我們以為愈重的蛋愈難漂浮起來，但實驗結果卻發現，不同重量的蛋，浮起來的高度卻差異不大，我們查閱資料發現，影響物體浮沉的因素不是重量而是密度，因此我們推測這些雞蛋雖然重量不一，但密度應是差不多的。

三、雞蛋的生與熟，對雞蛋浮起高度的影響。

|     |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|
|     | 45.2g | 50.2g | 55.3g | 60.1g |
| 第一次 | 2.9   | 2.9   | 3     | 2.9   |
| 第二次 | 3     | 3     | 2.8   | 2.9   |
| 第三次 | 2.9   | 3.1   | 2.9   | 3.1   |
| 平均  | 2.93  | 3     | 2.9   | 2.97  |



|              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 45.2g(2.9cm) | 50.2g(3.1cm) | 55.3g(2.9cm) | 60.1g(2.9cm) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|



#### 結果與討論：

我們比較實驗二中同樣的生蛋，發現煮熟的蛋明顯浮得更高，平均高出0.5cm，但我們重新秤重後，發現煮熟的蛋重量較原本的生蛋略輕一些，我們查閱資料，發現影響物體浮沉的因素不是重量而是密度，因此我們推測這些雞蛋煮熟後，不只重量變輕，可能密度也變小了。

#### 四、不同溫度的鹽水，對雞蛋浮起高度的影響。

|     | 10度C  | 30度C  | 50度C | 70度C |
|-----|-------|-------|------|------|
| 第一次 | 1.6cm | 1.6cm | 1.4  | 1.3  |

|     |        |        |     |      |
|-----|--------|--------|-----|------|
| 第二次 | 1.7cm  | 1.6cm  | 1.4 | 1.4  |
| 第三次 | 1.7cm  | 1.7cm  | 1.4 | 1.3  |
| 平均  | 1.67cm | 1.63cm | 1.4 | 1.33 |

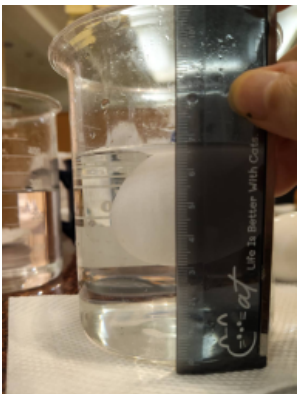
| 10度C(1.7cm)                                                                         | 30度C(1.6cm)                                                                         | 50度C(1.4cm)                                                                          | 70度C(1.3cm)                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |   |
|  |  |  |  |

## 結果與討論：

我們發現雞蛋在10度C的冰水中，浮得最高，而在70度的熱水中浮得最低，證明鹽水溫度越高，能使雞蛋浮得越高。我們查閱資料發現，4度C以上的水有熱漲冷縮的特性，冰水的分子排列較熱水緊密，因此溫度越低的鹽水密度愈大，便能使雞蛋浮得愈高。

五、不同新鮮度的蛋，對雞蛋浮起高度的影響。

|     | 效期前15天 | 剛好即期 | 效期過15天 | 效期過30天 |
|-----|--------|------|--------|--------|
| 第一次 | 2.2    | 2.4  | 3      | 3.5    |
| 第二次 | 2.2    | 2.5  | 3      | 3.6    |
| 第三次 | 2.3    | 2.4  | 3.1    | 3.6    |
| 平均  | 2.23   | 2.43 | 3.03   | 3.53   |

| 效期前15天<br>(2.2cm)                                                                   | 剛好即期(2.4cm)                                                                         | 效期過15天(3cm)                                                                          | 效期過30天<br>(3.5cm)                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |

## 結果與討論：

我們發現愈新鮮的雞蛋，浮起來的高度愈低，而愈不新鮮的蛋，則浮得愈高，根據之前的實驗，影響物體浮沉的因素是物體的密度，因此我們認為愈不新鮮的蛋，密度愈小。查閱資料後發現，蛋殼表面有看不見的小孔，放愈久的蛋，空氣會從這些小孔進入蛋裡，使蛋的氣室變大，從而讓蛋的密度變小，符合我們的實驗結果。

陸、參考資料

<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/48/pdf/081521.pdf>

中小學科展-水中的芭蕾舞者-利用比重判斷雞蛋新鮮度

<https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/%E5%9C%8B%E4%B8%AD/%E7%90%86%E5%8C%96/%E6%B0%B4%E7%9A%84%E5%AF%86%E5%BA%A6.html>

翰林學院-水的密度

<https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/%E9%AB%98%E4%B8%AD/%E7%89%A9%E7%90%86/%E6%B5%AE%E5%8A%9B%E5%8E%9F%E7%90%86.html>

翰林學院-高中物理-浮力原理

柒、有關研究內容之選擇題題目及含答案

新鮮的蛋與不新鮮的蛋，哪種放入鹽水中能浮得比較高？答：(2)

(1).新鮮的蛋 (2).不新鮮的蛋 (3)熟蛋