

# 雞蛋 1、2、3

## 初小組物理科第一名

省立台南師專附屬國民小學

作者：王建智、陳慧慈  
蔡青宴、薛夙君  
等 8 名

指導老師：羅秀英、吳咏吟



### 一、實驗動機

「雞蛋碰石頭」、「IQ 零蛋」、「IQ 笨蛋」電影廣告的牌樓高高的懸在鬧街上，在燈光的照耀下非常醒目，而廣告中的蛋更給我深刻的印象，我想起愛迪生孵蛋的「呆相」，我也想起了牛頓把錶當蛋養的趣聞。「蛋！蛋！……我每天營養的泉源，生命的活力」，我對蛋一時感到莫名的興趣，我每天吃它，但對它了解不夠，我想我若

不詳加研究，豈不成了真正的「大笨蛋」，因此我有打破沙鍋「問」到底的衝動，於是我便請了幾位同學共同探討「蛋」的問題。

## 二、研究目的

1. 以最平凡的問題為研究題目，以印證研究題目到處可尋，不必刻意安排，藉以提高研習機會和科學思考創造能力。
2. 由實際實驗操作中，養成實事求是的科學態度，科學精神。
3. 研究有關「雞蛋」的各項物理性質，進而把研究結果告訴大家，以引起大家研究的興趣，作為人們研究的參考。

## 三、研究設備器材

1. 器材：三樑天平、量筒、培養皿、孵蛋器、瓦斯爐、鍋子、溫度計、方格紙、化學泥、塑膠袋、尺、燒杯、游標尺、凡士林、放大鏡。
2. 材料：水、雞蛋。

## 四、研究過程和結果

〔實驗一〕：一個雞蛋大約有多重呢？

### 1. 方法：

- (1)我們在養雞場選了幾個特大號的和幾個袖珍型的雞蛋，稱它的重量。
- (2)隨意取 100 個雞蛋，分為兩次在「6 公斤」磅秤上稱它的重量，再算每個雞蛋的平均數。
- (3)為了精確起見，再將這 100 個蛋分 5 次放在「2 公斤」的磅秤上稱，每次稱 20 個，再算每個蛋的平均數。
- (4)將「2」和「3」號算出的總重量相加，再算每個蛋的平均（目的是減少誤差）。

### 2. 結果：

- (1) 100 個蛋分兩次稱總重量為 6306 克，平均每個重 63.06 克。
- (2) 100 個蛋分 5 次稱，總重量為 6283.8 克，平均每個重 62.84

克。

(3)將「2」和「3」算出的得數相加平均後，每個雞蛋重62.95克。

由此我們知道平均一個雞蛋的重量約在63克左右。在養雞場中，我們觀察到：

雞蛋殼內可分為三種不同深淺的顏色，雞的羽毛如果是白色，蛋殼也是白色。土紅色的蛋是由羽毛金紅色的母雞產下的。淡肉色的蛋又是由另一種羽毛較淡的母雞生的，我頓時明白：雞和人一樣，種族不同，「膚色」也不同。

〔實驗二〕：一個雞蛋的體積能算出嗎？

1 方法：

- (1)以500 cc的量筒一個，裝進300 cc的自來水備用，（水溫25°C左右）。
- (2)任意取30個雞蛋為材料（分為三組）。
- (3)將雞蛋依次放進量筒中（每次一個）。
- (4)量筒中升高的水量就是蛋的體積。（高出的水，以50 cc的量筒量出水量，以減少差誤）。

2 結果：

表一 雞蛋體積的測量表 單位：立方公分

項目\編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
第一組	49	60	60	58	41	59	69	57	65	60	57.80
第二組	71	48	65	70	55	68	60	65	54	64	62.00
第三組	56	47	63	52	73	62	61	60	58	59	59.10
	58.67	51.67	62.67	60.00	56.33	63.00	63.33	60.67	59.00	61.00	59.63

由表一統計結果：雞蛋的體積，最小的為41立方公分，最大的是73立方公分，平均每個雞蛋的體積為59.63立方公分。

〔三〕：一個雞蛋的表面積能算出嗎？它與重量、體積是否產生關係呢？

方法：

- (1) 特意挑選大、中、小三種大小不同，但 10 個蛋的平均重量約在 63 克左右的雞蛋 10 個。
- (2) 先稱每個蛋的重量，並依重量順序編好號碼，並算出平均數。
- (3) 再以實驗二的方法量出每個蛋的體積。
- (4) 表面積算法：
  - (a) 將化學泥壓平，包裹在這 10 個蛋外，（要包裹均勻）。
  - (b) 將這 10 個包有化學泥的蛋，分別以美工刀將蛋外的化學泥割劃成 16 片，並小心剝下這化學泥（不能變形）。
  - (c) 將剝下的化學泥形體，細心描繪在方眼紙上，（重覆包裹三次，描繪三次）。
  - (d) 數數方眼紙上的方眼數目，並以三角形面積計算方法驗算，以減少誤差。

## 2. 結果：

表二 雞蛋重量、體積、表面積的測量比較 單位：克、公分

項目 \ 編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
重量(克)	49.28	52.34	58.46	60.27	63.41	64.05	65.76	66.57	70.83	75.46	62.64
體積 (立方公分)	49	52	59	60	63	64	65	66	71	75	62.40
表面積 (平方公分)	65.83	65.76	68.55	69.08	70.28	70.90	72.04	72.96	73.47	74.69	70.36

由表二統計結果：

- (1) 體積的大小與重量的輕重成正比。
- (2) 表面積的大小與重量的輕重不一定成正比，如 1 號的表面積大小與 2 號差不多大，但重量卻輕了 2.94 克。

由實驗中我們發現到：雞蛋若靠在燈光下觀察，蛋殼上厚度不均勻，呈現一點點的「窟窿」，薄的地方光線可滲進去。

[實驗四] 雞蛋的直徑、高度與蛋的重量是否有關係？

### 1 方法：

- (1) 以實驗三的 10 個為材料。

(2)以游標尺測出每個蛋的直徑和高度。

(3)填出每個雞蛋的重量、直徑、高度的數字，看是否有關係？

2 結果：

表三 雞蛋的直徑、高度和雞蛋重量的關係 單位：克、公分

項目\編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計	平均
重量	49.28	52.34	58.46	60.27	63.41	64.05	65.76	66.57	70.83	75.46	626.43	62.64
直徑	4.07	4.25	4.32	4.38	4.46	4.49	4.45	4.46	4.56	4.85	44.19	4.42
高度	5.86	5.75	5.64	5.74	5.65	5.84	5.92	5.94	6.16	6.22	58.72	5.87

由表三統計結果顯示：

(1)直徑寬、高度高的雞蛋，它的重量一定量，所以重量與雞蛋的直徑、高度成正比。

(2)直徑的大小對於雞蛋的重量影響高於高度的高矮對重量的影響，如(1)號蛋高度的排名雖在第5，但因直徑小，因此重量輕排在第10名。

(3)直徑大的蛋，容量較大，重量較重。

〔實驗五〕：一個雞蛋的蛋白、蛋黃、蛋殼的重量各是多少？佔整個蛋的幾分之幾？

1 方法：

(1)以實驗三的10個雞蛋為材料。

(2)將每個雞蛋的兩端各扎個小洞（扎破的蛋殼不能丟棄）讓蛋白順利流出，使蛋白與蛋黃隔離，分裝兩袋。

(3)分別稱出蛋白、蛋黃及蛋殼的重量。

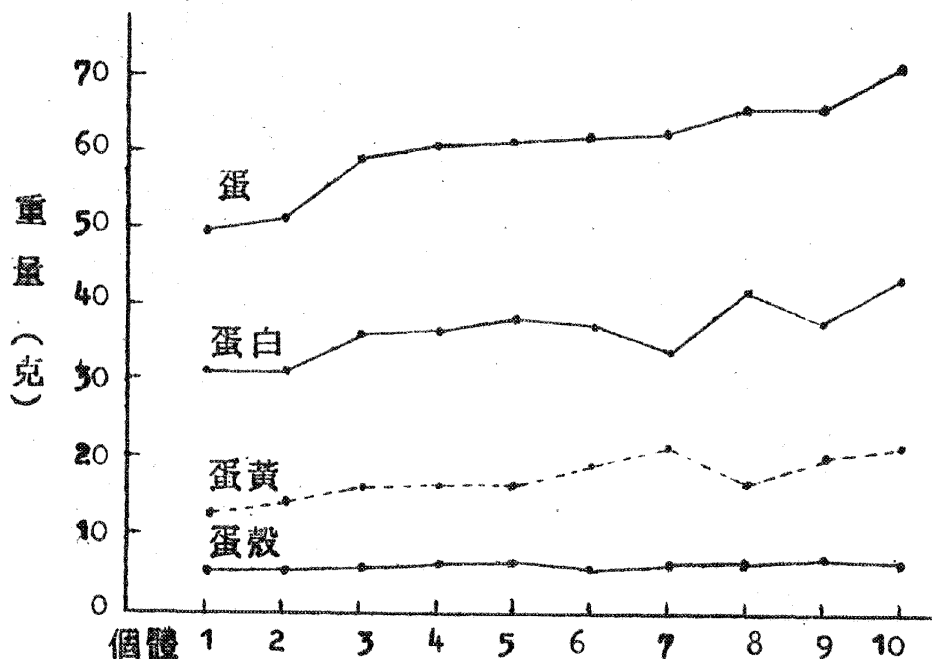
2 結果：表四（從略）

由圖結果顯示：

(1)一個雞蛋的蛋白重量平均約重38.03克佔整個蛋重量的60.73%，蛋黃重量平均為17.83克，佔整個蛋重量的28.47%，蛋殼重量平均為6.85克，約佔整個蛋重的10.93%。

(2)重量排行在(7)號的蛋，它的蛋黃百分比高於其他9個蛋，排行

圖：鷄蛋中蛋白、蛋黃與蛋殼所含重量比較



(8)號的蛋卻是蛋白重量的比例高於其他 9 個蛋，由此可知蛋白、蛋黃所佔的比例與重量並不一定成正比。

(3)蛋殼有厚薄之分，蛋重的蛋殼雖大，但蛋殼不一定很重如(8)號蛋。

由實驗中我們觀察到：

- 1 鷄蛋的蛋白透明色，蛋黃圓滾滾的，橙黃色有根繫帶連繫者。
- 2 蛋的鈍端有氣室是供呼吸的。

〔實驗六〕：生鷄蛋重？還是熟鷄蛋重？

1 方法：

- (1)隨意取 30 個鷄蛋分為 3 組，先稱每個蛋的重量。
- (2)將這 30 個生蛋放進鍋中以 1000 cc 的水煮熟，再稱其重量。(分三次煮)
- (3)比較生鷄蛋與熟鷄蛋的重量。

2 結果：表五(從略)

- (1)煮熟的鷄蛋比生鷄蛋的重量均減輕，平均每個減輕 1.99 克。
- (2)(8)號鷄蛋重量減輕最多，依次為(7)號(3)號，減輕最少的是(1)號蛋，只減輕 1.38 克，由此我們推想：蛋經過熱度的熬煮，蛋

中的水分部分被蒸發了吧！

在煮蛋的過程中，我們觀察到：

- 1 氣泡冒自蛋殼中，看來蛋殼雖緊密，但仍有空隙，這與實驗一我們在燈光下看光滲進蛋殼的情形互相印證了。

[ 實驗七 ]：鷄蛋送進孵化器經孵化後，重量會改變嗎？

1 方法：

- (1)選受精過的鷄蛋及未受精的鷄蛋各 15 個，先稱它們的重量。
- (2)將這些蛋同時放進孵化機中孵化（孵化器溫度在  $38^{\circ}\text{C}$  左右）。
- (3)每隔 5 天取出受精及未受精的蛋各 3 個，比較它們的重量是否會有所改變？

果：表六（從略）

3. 結果顯示：

- (1)經過孵育的蛋，不管是受精的或未受精的鷄蛋，重量均減輕，而且時間越久，重量減輕越多，是成正比的。
- (2)第 5 天及第 20 天的未受精的鷄蛋，重量的減輕比例大於受精的蛋。

由此我們推想：

- (1)蛋長時間放進熱度高的容器中，蛋中的液體會被熱度蒸發掉。
- (2)受精的蛋白於「胎兒」的變化，部分水分、蛋白、蛋黃化爲養分，因此也是重量減輕的原因。

在實驗過程中，我們觀察到：

- 1 蛋殼經過孵化後，顏色越變越黃，與時間的長短成正比。
- 2 鷄蛋殼表面原本是粗糙的，但經孵化後表面卻光滑了，蛋殼顯得又薄又脆。

我們想這些情況都和熱度有關吧！

[ 實驗八 ]：蛋放進度高的孵化器中重量會減輕，那麼鷄蛋放進冰箱冷藏重量是否也會改變呢？

1 方法：

- (1)任意購 10 個鷄蛋，先稱好每個蛋的重量。
- (2)以裝蛋盒裝好，放進溫度約  $5^{\circ}\text{C}$  的冰箱冷藏室中。

- (3)每第五天、第十天、第十五天拿出稱每個蛋的重量。
- (4)爲了防止空氣中的水蒸氣遇冷結成水滴附著在鷄蛋的殼上，我們將秤搬到冰箱旁，取一個蛋稱一個蛋，以減少誤差。
- (5)爲了將實驗做得更精確些，將冰箱的鷄蛋全部取出，等它的體溫和氣溫相同時再一個個稱其重量看看。

2. 結果：表七（從略）

由表七（從略）統計結果顯示：

鷄蛋放進冰箱冷藏室，會因時間的改變而減輕重量，也是日子越久，鷄蛋重量減輕越多，這種原因係由於鷄蛋的部分水分爲冰箱內循環時所吸收。

## 五、討論與結論

1. 通常一個鷄蛋的重量在 63 克左右，體積約 60 立方公分，表面積約 70 平方公分左右。
2. 一個鷄蛋，它的蛋白約佔 60.51 %，蛋黃佔 28.89 %，蛋殼佔 10.60 %。
3. 一個鷄蛋的重量與它的直徑、高度成正比，直徑越大及高度越高，重量越重。
4. 鷄蛋表面看來是「密封而不透氣」，但在燈光下「透射」光線能透進殼內，連殼放進水中烹煮時，氣泡能從殼縫中冒出。可見俗語說「鷄蛋雖密仍有縫」這句話說得不錯。
5. 同是一個鷄蛋，生的比熟的重量顯得重些。（生蛋平均每個重 63.2 克，熟蛋平均每個爲 61.21 克，減少 1.99 克）我們想，這可能是鷄蛋經加溫後部分水份蒸發了。
6. 經過熱度孵化的蛋，不管是否受精，重量均減輕，而且時間越長，減輕越多。
7. 未受精的蛋，長時間放在孵化器中，蛋白、蛋黃混濁，搖動時發出「隆隆」的聲音，我們想這是蛋受熱變質吧！
8. 孵化出生的小鷄，體積看起來似乎比鷄蛋大，但重量卻比原來的雞蛋輕，每個蛋平均減輕 23.39 克，佔 37.24 %，實在奇妙。



9. 雞蛋放進冰箱冷藏室日子久了，不但影響蛋的新鮮度，重量也隨著時間的消失而減輕。

評語：以八項簡單實驗、研究雞蛋之體積、重量、表面積等多項物理性質，雖然某些實驗數據的處理（如蛋白、蛋黃以及蛋殼的重量分佈）有些不妥，但本作品的實驗步驟中規中矩，對實驗結果的分析也頗認真，以初小程度言，值得鼓勵。