



「雞蛋科學」工作坊

適用年級：小學四至六年級

推行模式：全班及分組活動（每組4人）

教學時間：100分鐘

學習範疇：常識科

活動簡介

雞蛋是最受歡迎的食物之一，一隻看來平平無奇的雞蛋其實蘊含著很多科學的理論。在本工作坊中，學生能親手進行有關雞蛋的實驗，從而學習生物、化學及物理等不同範疇的科學知識。

教學目標

科學知識

- 認識雞蛋的結構
- 認識雞蛋中的營養成份
- 認識影響蛋白質結構的物質
- 認識酸性物質與碳酸鈣的化學反應
- 認識空氣壓力的現象

科學技能

- 掌握如何使用簡單的實驗用具

其他

- 學習以多角度分析事物
- 學習與他人合作解難

教學程序

時間	課堂大綱	教學活動及實驗	工作紙 相關部份
生物學			
10 分鐘	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 了解蛋(或卵)在生物界的定義 ➤ 了解雞蛋的各個結構及其功能 	熱身活動：這是甚麼動物？ 活動 1：觀察雞蛋的結構(分組活動)	1
營養學			
40 分鐘	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 了解蛋黃及蛋白分別含有的營養 	活動 2：蛋黃·蛋白大測試(分組實驗)	2
15 分鐘	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 認識能破壞蛋白質結構的物質 	思考及討論：為何雞蛋煮熟後會變成固體？ 活動 3：結構破壞者(分組實驗)	3
物理學			
15 分鐘	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 認識雞蛋的外形能夠有效把壓力分佈，從而保護雞蛋內的胚胎 	思考及討論：雞蛋的外形有甚麼重要性？ 老師示範 1：單手破殼 活動 4：蛋殼大測試(分組活動)	4
化學			
10 分鐘	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 認識碳酸鈣及醋之間的化學反應 	思考及討論：甚麼是化學反應？ 活動 5：泡泡製造器(個人實驗)	5
任務挑戰			
10 分鐘	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 認識氧氣是其中燃燒的條件 ➤ 認識空氣壓力現象 	思考及討論：如何把一隻已剝殼的熟雞蛋放入錐形瓶內？ 老師示範 2：把熟雞蛋放入錐形瓶	6

1. 雞蛋是**卵**的一種，主要目的是用來**繁殖**下一代
2. 雞蛋的各個結構都有其功能，好讓當中的胚胎能安全及順利成長和孵化
3. 蛋黃及蛋白含有不同的營養。雖然蛋黃含有大部份的熱量、脂肪和膽固醇，但如果只吃蛋白就得不到蛋黃中的維他命等其他營養，所以應該根據個人的需要作出選擇，達至均衡飲食
4. 雞蛋內的蛋白質會因受到高溫的影響而重新排列，蛋白質之間的弱鍵會被破壞，從而排列得更緊密並建立強鍵；在蛋白質之間的水份亦會因此而被排走，所以雞蛋加熱到某個溫度就會由液態變做固態
5. 除了溫度，醋及鹽都會影響蛋白質的酸鹼度及電荷，從而影響蛋白質的結構，成為固態
6. 對於雞蛋的外形為何呈橢圓形有很多不同的說法，例如：由於要堆積更多營養到雞蛋中，雞蛋的體積變大，為方便生產，雞蛋唯有被輸卵管擠壓成橢圓形；橢圓形比圓形能夠製造出更大的氣室，有助氣體交換及暫時儲存更多廢物；如雞蛋在地上滾動時，不會像球體般滾得太遠
7. 雞蛋殼**拱形的結構**能有效把壓力分散，防止蛋殼碎裂，從而保護胚胎
8. 雞蛋殼含有**碳酸鈣**，令雞蛋殼更加堅固。醋中的酸會與碳酸鈣產生化學作用，製造出二氧化碳。
(化學公式： $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$) 把雞蛋殼磨碎，能增加表面面積，從而加快化學作用的速度
9. 燃燒紙張時需要氧氣並會產生**二氧化碳及水** (化學公式： $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$)，而所使用氧氣的體積會大於所產生二氧化碳的體積，所以在錐形瓶中的氣壓會下降並低於大氣壓力。較高氣壓的大氣壓力會把雞蛋慢慢推入錐形瓶內

課堂活動詳情

熱身活動：這是甚麼動物？

- 目的： 增加同學的專注力，並以不同帶卵生動物的相片帶出工作坊的主題「蛋」
- 流程： 1) 讓同學細心觀察螢幕的提示，猜測相片中的動物
2) 讓學生了解相片中所有的動物都是卵生的
- 延伸討論： 動物界中蛋的特徵及其重要性是甚麼？
- 蛋多呈圓形或橢圓形
- 受了精的蛋會擁有一個胚胎，主要是為繁殖下一代
- 物資： 簡報

活動 1：觀察雞蛋的結構（分組活動）

- 目的： 了解雞蛋的結構及各個部份的功能
- 流程： 1) 把生雞蛋及熟雞蛋分給各組
2) 讓同學細心觀察雞蛋的結構
- 延伸討論： 各個結構有甚麼作用？
- 蛋殼、薄膜及蛋黃膜：保護胚胎
- 蛋白及蛋黃：提供不同類型的營養給胚胎的發育
- 胚胎：將會發育成為小雞
- 卵帶：固定胚胎的位置
- 氣室：有助氣體交換及暫時儲存廢物
- 物資： 每組生雞蛋（已剝殼）1 隻及熟雞蛋（連殼）半隻

活動 2：蛋黃·蛋白大測試（分組實驗）

- 目的： 比較蛋黃及蛋白中的營養
- 流程： 1) 把不同的試紙及試劑分給各組
2) 利用生雞蛋的蛋黃及蛋白，分別進行「油」的測試
3) 再利用同一隻生雞蛋的蛋黃及蛋白，再分別進行「蛋白質」、「葡萄糖」及「pH」的測試
4) 最後利用同一隻生雞蛋的蛋黃及蛋白，分別進行「維他命 C」及「澱粉質」的測試

- 延伸討論：
- 1) 蛋黃及蛋白都含有「油」、「蛋白質」、「葡萄糖」，但沒有(或很少)「維他命C」及「澱粉質」
 - 2) 蛋黃及蛋白的蛋白質份量都不同，pH亦有所不同
 - 3) 吃蛋白還是蛋黃較好？
 - 雖然蛋黃含有大部份的卡路里、脂肪及膽固醇，但亦含有豐富的維他命及礦物質，所以應該根據個人的需要選擇，均衡飲食

物資： 每組生雞蛋(已剝殼)1隻、濾紙1張、尿糖試紙2張、尿蛋白試紙2張、碘液(在滴樽內)1支、DCPIP(在滴樽內)1支、酸鹼度試紙2張及適量紙巾

活動3：結構破壞者(分組實驗)

目的： 找出有甚麼東西會影響雞蛋的蛋白質結構

- 流程：
- 1) 把相同份量未經攪拌的生雞蛋放入4個錐形瓶
 - 2) 把沸水、醋、糖及鹽分別放入4個錐形瓶中，再輕輕混合
 - 3) 觀察生雞蛋會否變質，如：變成固體或不透明

- 延伸討論：
- 1) 沸水、醋及鹽會影響雞蛋中的蛋白質結構
 - 2) 因為熱力、酸性物質及鹽會破壞生雞蛋中蛋白質之間的氫鍵，令蛋白質重新排列而且更加緊密

物資： 每組生雞蛋(已剝殼)、錐形瓶4個、熱水大約100ml、醋適量、糖適量、鹽適量

老師示範1：單手破殼

目的： 討論雞蛋外形的重要性

- 流程：
- 1) 分組討論雞蛋的外形對雞蛋本身有甚麼重要？
 - 2) 講解不同生物學家的意見，如：增加氣室的體積、防止雞蛋滾得太遠、方便母雞生產
 - 3) 最後說明雞蛋殼的拱形可以把壓力分散，避免雞蛋被壓破
 - 4) 老師示範：老師可以先把一隻生雞蛋放入透明密實袋內，並示範用單手掌心能否壓破它
 - 5) 亦可邀請學生嘗試能否用單手掌心壓破雞蛋(注意：不可以用手指)

延伸討論： 拱形雖然可以避免雞蛋被壓破，但如果是尖銳的物件，仍可輕易刺破它

物資： 密實袋1個、生雞蛋1隻

活動 4：蛋殼大測試 (分組活動)

- 目的： 了解拱形的雞蛋殼可以承受多大重量
- 流程： 1) 把 4 個半邊的雞蛋殼排好，再把一個托盤放在雞蛋殼上
2) 先讓學生用手感受一下 100g 及 500g 法碼的重量
3) 再讓每組估計一下雞蛋殼可以承受的重量
4) 最後進行測試，加法碼到托盤上直到雞蛋殼被壓碎
- 延伸討論： 1) 拱形令看似很易碎的雞蛋殼承受到一定的重量
2) 雞蛋殼中的成份亦有助鞏固其結構 (化學成份將會在活動 5 再討論)
- 物資： 每組 4 個半邊的雞蛋殼、托盤、法碼 (共大約有 5kg)

活動 5：泡泡製造器 (個人實驗)

- 目的： 了解雞蛋殼中主要的成份碳酸鈣會與酸性物質產生化學反應
- 流程： 1) 先讓學生討論化學反應的定義
2) 化學反應是指物質 (又稱作反應物) 經由化學變化轉化為不同於反應物的物質 (產物) 的過程
3) 把雞蛋殼磨碎，再放入小膠樽內。然後用移液管把醋滴到雞蛋殼上並觀察其反應 - 氣泡出現
- 延伸討論： 因為雞蛋殼碳酸鈣會與醋中的酸產生化學反應，最後釋出二氧化碳
- 物資： 研鉢和研杵 1 套、雞蛋殼半隻、醋適量、移液管 1 支、小膠樽 1 個

老師示範 2：把熟雞蛋放入錐形瓶

- 目的： 學習空氣壓力及燃燒的條件
- 流程： 1) 把一隻已剝殼的熟雞蛋放在一個錐形瓶的開口上，並分組討論如何在不弄破熟雞蛋的情況下，把熟雞蛋放入錐形瓶內
2) 老師示範：用打火機點燃一張紙，再把它放入錐形瓶內，然後立刻放熟雞蛋在錐形瓶的開口上
3) 熟雞蛋會慢慢向錐形瓶內推進，最後整個進入錐形瓶內
- 延伸討論： 1) 因為燃燒需要氧氣，錐形瓶中的氧氣會慢慢被耗盡，最後熄滅
2) 亦因為錐形瓶內缺少了氧氣，氣壓就會下降並低於大氣壓力，所以瓶外較高的大氣壓力，就會把熟雞蛋推入錐形瓶內
- 物資： 熟雞蛋 (已剝殼) 1 隻、錐形瓶 1 個、廢紙 1 張、打火機 1 個