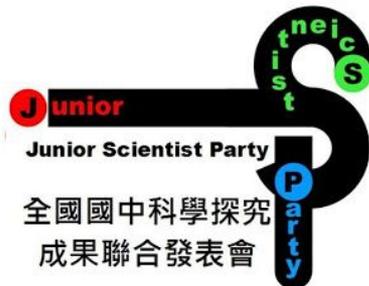




從評量到素養課程設計



*There are a thousand
Hamlets in a thousand
people's eyes."*

「一起設計評量」的第一堂課

下一堂課，就是我們開始進行教學改變的「第一堂課」

改變教學的第一堂課就是改變評量
既然大家都說為考試而學習，為考試而教學
那麼我們就改變考試

評量

第三部曲 用“考試”改變教學

1

• 活用現成考題：改成問答題、探究實作活動（也將探究活動設計成評量）

2

• 課本命題：N版課本頭腦體操、習作素養題設計

3

• 校內段考（早年）：閱讀題的改變、非選題的設計

4

• 校內段考（108年12月）：整份素養題型、閱讀理解、不需計算的計算題

5

• 國三段考（109年4月）：取純會考題目題幹與圖片，自行更改設計內容選項

6

• 閱讀命題（109年8月）：科學少年與泛科學的合作計畫，閱讀素養命題

7

• 洗題庫計畫（109年2月）：心測中心會考題庫投稿，考驗命題功力命中機率

8

• 未來學校素養題（110年）：素養教案與試題計畫，挑戰自己結合試題與課程

出題也跟寫作一樣，要有靈感與手感

長文命題 (一) 泛科學



本文同步刊載於
科學生

濃縮改寫
500-700字

閱讀理解
命題

長文命題(二)科學少年

把白光變彩虹
光譜儀

不要覺得光譜是難事，看到白光就能
明白許多有趣的現象！一起來
做實驗，讓白光變出彩虹吧！



查出對應
學習內容

挑出5個關
鍵字

用關鍵字
寫成 100字

整篇文章
3-5個題組

補充知識

設計問題
延伸課程

賺外慢，磨經驗！

對~ 台灣就是 “**考試** 領導教學”

與其抗拒，不如勇敢點燃火炬！

感謝您於百忙之中撥冗設計「國中教育會考」題目的題目與解答，共 14 題。經過初步審題共採用 11 題，計 3300 元整。

改變，教與學

考試領導教學的正向思考

素養速揚

素養教案與命題平台

既是試題，也是課程！

第一題 電鍋題

炸薯條時用 170°C 油溫先將薯條炸透，再用 200°C 油溫將表皮炸到金黃酥脆。為什麼使用 260°C 水蒸氣的蒸烤爐，可以製作酥脆薯條，而同樣使用水蒸氣加热的電鍋卻做不出酥脆薯條？

- (A) 因為蒸烤爐有烘烤用的金屬加熱管，而電鍋沒有 (50%)
 (B) 因為電鍋設計成外鍋水全蒸乾即停止加熱，因此溫度不夠高。(48%)

中華民國第 53 屆中小學科學展覽會 作品說明書

國中組 生活與應用科學科

030803

「蒸的不用多」—電鍋加水量的探討

學校名稱：嘉義市立北興國民中學

作者：	指導老師：
國一 黃子嘉	黃嘉惠
國二 王滋頤	徐宜廷
國一 朱慧瑜	

關鍵詞：電鍋、糊化、電功率

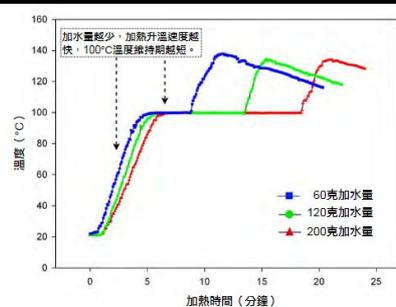


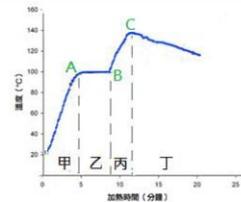
圖10 不同加水量的電鍋中層蒸煮熟時間與溫度的變化

家用電鍋有許多款式，其中有一種電鍋使用時必須要在外鍋加水，按下開關後一段時間後，就會冒出陣陣的白煙。等到不再冒出白煙後一段時間，電鍋開關就自動會往上跳開，停止加熱或切換成保溫功能。

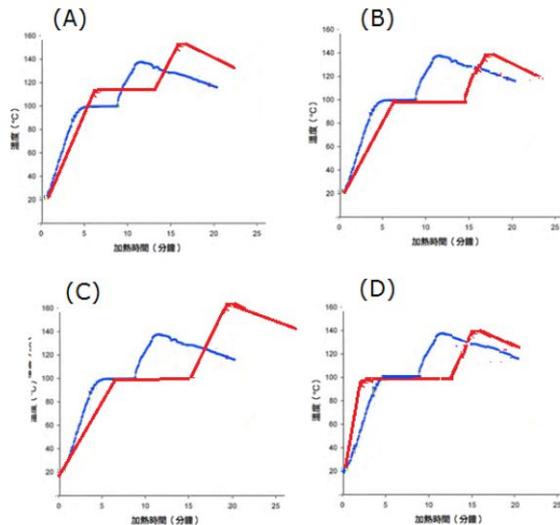


小形上網找到電鍋的構造(如下圖)，原來電鍋底部有一個加熱盤與溫度偵測開關。當電鍋加熱盤溫度上升到超過溫度控制開關的限度時，就會自動切斷開關。

1. 小形想要了解電鍋在加熱過程的溫度變化，於是在電鍋中裝置熱電鍋溫度計，並與電腦連線，記錄從加水按下開關直到開關跳起之後一段時間的溫度變化。所記錄結果如下圖。根據實驗結果，小形作了四點分析，下列哪項敘述最不合理？
 (A) 在乙階段，水正在沸騰
 (B) 在丙階段，電鍋外鍋已經沒有水了
 (C) 圖形中的 C 點，代表此時電鍋開關跳起切斷
 (D) 在丁階段，電鍋裡頭已無水蒸氣存在



2. 小形想要比較在外鍋加入不同水量與加熱時間的關係。請幫小形預測：增加外鍋水量後的溫度與加熱時間曲線會是哪一個？(說明：圖中的藍色曲線代表原本的水量，紅色曲線代表水量增加後的變化)



第二題 徒手捏爆蘋果

徒手捏爆蘋果 分享版

zfang 命題 2021/06

小玉在連續劇裡看到這樣的情節，看似弱不禁風的女主角，居然能在壞人面前徒手捏爆蘋果，並擠出許多蘋果汁，讓人驚訝。找了參考資料才發現，其實，不需要很強的手勁，只需要掌握「時間」與「溫度」就能做到。

做法如下：

1. 將蘋果放在冷凍庫冷凍至少一個晚上（約八小時）。
2. 將冷凍後的蘋果拿出來，放在室溫完全解凍。
3. 小心地在蘋果上刺幾刀，
4. 找個碗，只要用手擠壓蘋果，蘋果汁便流出！

剛擠出的新鮮蘋果汁是透明淡黃色，過一陣子就會逐漸變褐色，如同市面上常看到的蘋果汁顏色。「味道如何阿？」只要是蘋果汁，都清甜好喝！



1. 小玉列出幾個提出徒手擠蘋果汁的實驗發現與想法，哪一項敘述有錯誤？

- (A) 蘋果清甜的汁液藏在細胞質膠狀水溶液中
- (B) 冰凍後，細胞水分體積膨脹，撐破細胞壁
- (C) 冰凍前與冷凍退冰後的蘋果軟硬度相同
- (D) 蘋果汁變褐色是化學變化，屬於氧化反應

2. 小玉對於「冷凍後解凍為什麼能「輕鬆」擠出蘋果汁呢？」感到好奇，於是上網查找冷凍相關資料（如圖）。從這篇資料中，比較急速冷凍與緩慢結冰的過程，下列哪項符合急速冷凍過程中，食材細胞內部的冰晶大小與數目多寡？

- (A) 冰晶的體積小，且數目多
- (B) 冰晶的體積小，且數目少
- (C) 冰晶的體積大，且數目多
- (D) 冰晶的體積大，且數目少

3. 從查找資料到親自利用冷凍技巧來進行徒手擠蘋果汁，小玉寫下研究心得與結論。下列哪一個敘述最符合此研究的結論？

- (A) 緩慢冷凍能維持較良好的食品品質
- (B) 要徒手擠蘋果汁以急速冷凍方式處理最好
- (C) 急速冷凍的瞬間低溫讓水分子聚集成大晶體
- (D) 不適當的冷凍方式會導致食品營養美味流失

4. 參考資料與延伸閱讀：

- (1) 破壞細胞壁~徒手擠蘋果汁? @zfang 的科學小玩意 <http://n.sfs.tw/content/index/10880>
- (2) 食物「急速冷凍」比一般冷凍更能保鮮? <https://pansci.asia/archives/171603>、<https://health.udn.com/health/story/6008/3028212>
- (3) 這個實驗也在八點檔出現，超睇超有趣的龜山蘋果拳囉！ <https://youtu.be/2tUlrmqf4>
- (4) 因為冷凍而造成食材變化的，還有雞蛋與豆腐：
冷凍滷蛋與凍豆腐@zfang 的科學小玩意 <http://sfs.tw/content/index/10996>
生雞蛋冷凍後的變化@zfang 的科學小玩意 <http://sfs.tw/content/index/13610>

……水結冰的過程，水分子會慢慢規則排列堆疊，最後形成冰塊。平常的冷凍過程，食材細胞內的細胞液慢慢聚集形成大冰晶將細胞膜漲破，導致解凍之後的食材會流出「血水或菜汁」，使食材營養素流失變得軟爛。但若是改用急速冷凍，瞬間低溫讓水分子凍住，沒有時間堆疊成大體積的冰塊，也就不會漲破細胞……

台中市 福科國中 國一新生 生物科 暑假作業

疫情期間不能外出用餐，若不想餐餐叫外送，總需要家裡自己煮。為了食材保存，常常需要把東西冰進冰箱，你有沒有注意過，有些食物冷凍後，好像長得不太一樣了？

照片來源：Zfang 科學小玩意、阿簡的吃嘛玩嘛



徒手捏爆蘋果？你做到嗎？<https://www.youtube.com/watch?v=mZtdlXZc7X4>

破壞細胞壁~徒手擠蘋果汁? <http://n.sfs.tw/content/index/10880>

生活小實驗，大家一起來「玩蛋」

實驗目的：觀察雞蛋的構造，比較常溫及冷凍凍冰後，生蛋熟蛋各部份的變化。

準備材料：冷凍白煮蛋、常溫白煮蛋、冷凍生蛋、常溫生蛋各 1 顆，冷凍時間需超過 12 小時。

實驗記錄：(繳交方式-列印此份作業，或直接拿 A4 白紙記錄結果，寫完拍照上傳，開學繳回紙本)

- 繪圖請以手繪，可在圖上以文字標示特殊之處，若能上色會更好。
- 文字記錄引導句參考：

阿簡生物筆記 <http://a-chien.blogspot.com/2017/04/5.html>

引導句	說明
我觀察到...	寫下你觀察的形狀、顏色、質地、結構、觸感、口感或任何你感覺到的現象
這提醒了我...	連結你以前學過的知識
○○和XX很相似，因為他們都有...	從這些事物的相似性開始比較
除此之外，他們還...	看看還有什麼細節，可以再繼續增補說明
他們的不同點是，因為...，但是...	解釋為什麼他們有所不同
除此之外，他們也...	增加一些細節進去
○○讓我覺得很驚訝...。我好奇，如果...，會怎樣...	提出後續的問題

04.

冷凍蛋與凍豆腐

食材冷凍之後再溫化，和原來的差別多少？

從阿嬷家回來常會帶一鍋家常滷肉，為了不使食物在交通過程中壞掉，阿嬷會將整鍋冷凍，方便我們帶回，只要將滷肉鍋加熱，就能有阿嬷的味道。肉因冰後還好，可是滷蛋冷凍後再溫化，就和原來不一樣。

「我喜歡吃凍雞蛋，可以一層層『剝皮』來吃呢！」妹妹說，溫化後滷蛋會失去原來滷蛋的彈性，蛋黃泛藍，蛋白的口感就不一樣。

「讓我想起多孔的凍豆腐。」熟雞蛋（滷蛋）冷凍後溫化，蛋白有如凍豆腐一樣的孔隙與分層，哥哥問：「凍豆腐是怎麼做的？」

「只要把新鮮豆腐切塊冷凍就好！」媽媽拿出結凍的凍豆腐，跟新鮮豆腐一比，「來比較這二種的不同。」香香的豆腐是白色的，質地細緻。凍豆腐則是淡黃色，裡頭充滿氣孔狀的水晶。溫化後，凍豆腐的水溶化成水，原來該是水的地方就產生了空隙，讓它具有鬆軟的口感。

「沒有冷凍的時候，豆腐上並沒有這些小孔，為什麼冷凍後就有了小孔呢？」哥哥邊觀察邊思考：「關鍵在於滷蛋的水分嗎？」很好，再想一下水



有什麼特性。

「結冰之後體積會膨脹，所以把豆腐凍開了？」哥哥說：「阿嬷的滷蛋也是因為冷凍，才會變成一層一層的囉！」很棒。

「原來冷凍會讓食物變得不一樣啊！」妹妹問：「媽～生雞蛋呢？將生雞蛋放入冷凍庫中再溫化，又會如何呢？」

「生雞蛋？那個不能隨便冰，蛋殼要洗過而且還要用塑膠袋包起來……」媽媽提醒他們，只見妹妹趕緊跑去冷凍庫翻蛋翻西，湊過去一看，媽媽愣住，裡頭又是生雞蛋又是水果……「冷凍庫變成你們的實驗室了！」

007 科學媽媽和
孩子們的
生活探險

008 科學媽媽和
孩子們的
生活探險



科學媽媽
說

雞蛋裡的蛋白含有相當多的水，放入冷凍庫之後，蛋白裡面的水結成了冰，體積就變大。一旦結冰後又溫化，原本在凝膠在蛋白結構中的水分流失，因此只留下蛋白與結構（骨架），成了層層分明的「洞蛋與凍蛋」（相較於凍豆腐而喚的小名）。

影響孔隙大小的因素，除了本身含水量（老豆腐、嫩豆腐）外，冷凍速度也會影響。冰，其實就是水分子的結晶，結晶速度越慢，結晶越大。如果是急速冷凍，比較不會有大冰晶，溫化後對結構影響較小，凍豆腐孔隙較小。

家用的冷凍庫結冰較慢，容易形成大冰晶，凍豆腐的孔隙比較大。



科學媽媽
說

雞蛋中含有許多水分，其中蛋白的部分有將近 90% 的水分。水結冰後體積會膨脹，鬆軟的蛋殼也被撐開。生蛋一敲就破，這「凍生蛋」硬梆梆！

解凍之後，冷凍對蛋白來說只是變稀，卻讓蛋黃凝固。蛋黃黏稠度增大，失去流動性，就像是熟了似的凝固，一捏就變形。

此外，冷凍前蛋白、蛋黃容易打散，而冷凍後攪打不均，蛋白液中出現一小塊一小塊的蛋黃塊。雖是如此，將這些蛋黃做成煎蛋、炒蛋，還是一樣好吃！

009 科學媽媽和
孩子們的
生活探險

科學活動

凍生雞蛋

生雞蛋冷凍前後有什麼不同？

適合年齡：三歲以上。

準備材料：一粒生雞蛋、量米杯或塑膠碗。

準備工作：

將一粒生雞蛋洗淨，用量米杯盛裝或用乾淨的塑膠碗盛好，放入冷凍庫，隔天一早便可取出觀察比較。

步驟：

1 | 觀察蛋殼是否出現裂縫？敲一敲冷凍雞蛋，跟正常生雞蛋有什麼不同？

2 | 稍微溫化後，從裂縫處將蛋殼剝開，放到盤子上觀察。

3 | 放久一點，觀察蛋白、蛋黃是否有出現類似凍豆腐多孔的結構？



009 科學媽媽和
孩子們的
生活探險

010 科學媽媽和
孩子們的
生活探險

4 | 輕輕捏一捏冷凍蛋的蛋黃，跟生蛋黃比較，有什麼不同？蛋白又有什麼變化？



5 | 將冷凍生雞蛋的蛋黃、蛋白打散，能夠跟生雞蛋一樣打成蛋汁嗎？



6 | 請大人協助將這些蛋煮熟，做成料理，口感有沒有不同？

