

化學

Chemistry Search

搜查線

第19期

COVER STORY

專案特搜

古早味甜品「粉」角色 P.2

數位e秘技

應用實例—線上即時

回饋系統 Kahoot!

的教學 P.6



本刊物電子檔



55401N/D/0000000

專案特搜



古早味甜品 「粉」角色

國立彰化高級中學 / 教師 劉曉倩

教育部高中化學學科中心

torrina01092002@yahoo.com.tw

甜品曼波舞

那是八月裡又溼又熱的下午，筆者與家人漫步鹿港小鎮，小鎮有著舊時代的種種回憶，及對於傳統文化懷舊的期待及探索，即使在馬路邊喧鬧的街道兩旁，也有歷史痕跡的懷舊店舖及臺灣古早味的店。午後太陽像番椒般火紅強烈，空氣中的水蒸氣彷彿燃起熊熊烈焰，地上的柏油路與鞋底的橡皮墊就快黏著在一起。一家大小循著熟悉的街道，就找個地方避暑乘涼，此時傳統市場轉彎處的粉粿冰攤販，桌子上一團團敲碎的碎冰如細雪般誘人，黃色粉粿在陽光照射下泛著金光，在微風下輕輕一顫，Q彈滑嫩的粉粿好像跳著曼波舞一樣，「就吃這個吧！」小孩顧不得大夥是否同意，嘴饞地坐下來。「可是那粉粿顏色好黃，看起來很Q彈，不知是否加了人工色素或其他化學原料？」學化學的總是想很多……

「只吃一次應該沒關係吧？！而且看起來消暑退火呢！」，淋上黑糖蜜的粉粿口感果然很Q，加入剉冰後不會太冰，雖然有些偏爛，但口感很豐富，吃起來透心涼，果真是消暑聖品！

只是心裡仍不免有些疑問，黃色的粉粿冰到底是人工還是天然色素呢？它的成分是什麼？怎麼做出來的呢？外觀上粉粿與鹼粽有些相似，兩者是否原料及作法相同呢？

「粉末」登場

製作各式小吃點心及甜點時，「粉」是必備的材料。我們常說的地瓜粉、太白粉及日本太白粉到底有什麼不同？其實他們都是澱粉的一種，只是製粉植物種類不同，所以特性也會有差異，了解各種粉的特性及質地，便可以巧妙地應用在各種東西式料理中，製作成不同的點心。

地瓜粉

早期臺灣是農業社會，地瓜好種，成長又快，所以家家戶戶的田裡都可以看到地瓜蹤影。地瓜最大的缺點是易受潮、發芽，且發芽烹煮後口感變差，所以不耐久放，除了當主食以外，為了怕浪費，有些人把地瓜刨成地瓜籤曬乾，有些人將地瓜磨成漿，再將水分蒸乾，成為顆粒較粗的地瓜粉。

地瓜粉的用處很多，除了做菜粿粉油炸外，調水勾芡不易還水（「還水」意指在水中加入粉調勻，蒸煮後的食物放涼之後，芡汁會變稀，好像出了水一般），所以地瓜粉多用於油炸裹粉，在醃好的排骨上沾上粗粒地瓜粉油炸後，可呈現酥脆的口感，同時顆粒狀的表皮也可以帶來視覺上的效果。

太白粉

太白粉主原料是樹薯，多進口自泰國或馬來西亞，樹薯本身有毒但煮熟後製成澱粉就十分安



全，這就是我們熟知的太白粉，市面上常見的西谷米成分就是樹薯澱粉（太白粉），不過太白粉須在冷水中調勻（在熱水中易結塊），煮好後會呈稠狀，其主要因為樹薯澱粉主要是支鏈澱粉（圖1）結構，直鏈澱粉（圖2）結構會溶於熱水，而支鏈結構不溶於熱水。所以太白粉勾芡食物較易還水，口感上不如傳統地瓜粉扎實。

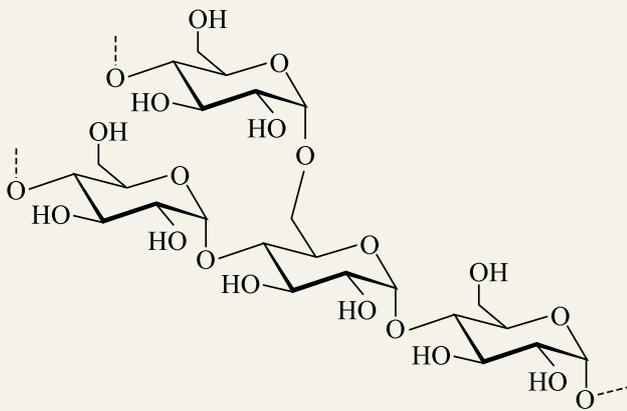


圖1 支鏈澱粉

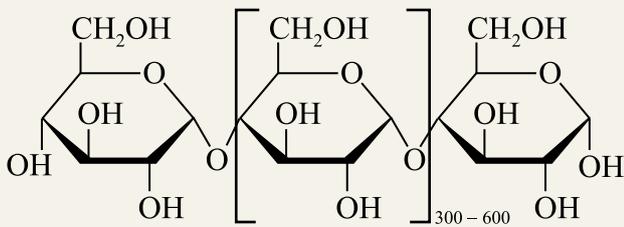


圖2 直鏈澱粉

日本太白粉

日本太白粉並不是日本進口的，是以馬鈴薯製成的澱粉，口感Q彈緊實，勾芡不易還水，品質比樹薯製成的太白粉好很多，為了區分出其較好的質感，特別將這種由馬鈴薯製成的太白粉稱之為「日本太白粉」。

其實不管是地瓜粉、樹薯太白粉或馬鈴薯太白粉，都是出於天然的食材，加水後都可以吸水甚至凝固塑形，放在冰箱後會變硬，泡水久了會變成糊爛，這些都是不變的道理，若是市面上已經客製好的加工產品，泡水不會變糊，冰凍後解凍依舊Q彈，就是有添加化學成分，改變了澱粉的結構及特性，例如添加順丁烯二酸等，如圖3所示，消費者一定要謹慎選用。

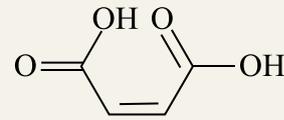


圖3 順丁烯二酸，俗稱馬來酸，化學式為 $\text{HO}_2\text{CCHCHCO}_2\text{H}$

粉粿製作原理及步驟

天然染色劑—山梔子

梔子花的果實，顏色豔黃，具有清新降火的效果，夏季炎熱，食慾不振時，可煮成茶飲消暑解熱。粉粿加入山梔子煮水染色，除了金黃色透涼感具有視覺上享受外，更有消暑解熱成效，日本醃製黃蘿蔔也是使用山梔子染色。然而現今市面上賣的粉粿大多使用黃色素4號染色，雖然在色澤上更鮮黃，但梔子略帶香氣的溫潤口感不再，更別談清涼退火的療效了，十分可惜。山梔子並非指示劑，遇到酸鹼溶液均不會變成其他顏色，仍維持金黃色。

粉粿製作步驟

1. 取地瓜粉1又1/2杯（1杯是指國際通用量杯，標準容量是236毫升）、日本太白粉1/2杯及水1杯以大鋼盤調成粉水。此時粉水出現非牛頓流體狀態，以木匙用力攪拌時，會發現整個粉水變硬，根本無法攪得動，若是用木匙以畫圓方式慢慢攪拌，即可混合均勻。
2. 山梔子8~10粒（在中藥店即可買的到），浸泡兩杯水（472毫升）10~15分鐘，接著倒入小鋼鍋，以小火煮至沸騰後，撈出山梔子渣，如圖4所示。
3. 將梔子水趁熱沖入粉水中，攪成糊狀後，倒入有深度的碗公中，以蒸鍋或蒸籠蒸熟，此時粉粿會出現透明略帶氣泡狀，取出放置室溫中待涼，如圖5、圖6及圖7所示。



圖4 略成橘黃色的山梔子水



圖5 沸騰的梔子水與室溫粉水混合後呈現鎊黃色



圖6 以蒸籠蒸熟的粉粿呈現透明晶亮的質感



圖7 Q彈滑嫩略帶香氣的手工粉粿

粉粿家族成員

— 鹼粽製作原理及步驟

鹼粽裡的化學原理

古時候的鹼粽，係添加硼砂($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)，可使口感較Q且具有彈性，同時避免黏住粽葉。但因硼砂對人體有害，所以現今多以粳油（主成分氫氧化鈉、碳酸鈉或碳酸鉀）或三偏磷酸鈉($\text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_9$)取代。製作鹼粽時主要是將糯米拌入粳油（圖8），利用澱粉遇到鹼性溶液後會快速膨脹糊化的原理而製得，成品會略呈乳黃色，當然也可以添加山梔子染色。加入鹼油的糯米，其米粒外形大部分會消失，而呈現半透明感。



圖8 粳油就是鹼油，傳統社會是以草木灰浸水製得，現今雖沒有接觸草木灰的機會，卻可以選擇氫氧化鈉稀釋而得，但是使用時須注意仍為強鹼，應注意安全避免誤食



家裡廚房作鹼粽時，即使沒有在來米，也可以使用太白粉及在來米粉混合，加入適量的粳油，做出鹼粽。鹼粽大都不當天吃，也不趁熱吃，因為剛煮好的鹼粽，鹼味重，口感偏苦，外表溼黏，真的不好吃。但放至隔日後，鹼粽會糊化呈凝膠狀半透明感，沾黑糖蜜吃，口感絕佳，冰涼更好吃！

鹼粽製作步驟

- 1.山梔子5~6粒加入1又1/2杯水先浸泡15分鐘。
- 2.太白粉1杯，在來米粉1/2杯，粳油1/2小匙（標準量匙通常是四匙一串，由大而小，1小匙是5毫升），加入水1杯調勻。
- 3.山梔子水煮開濾渣後趁熱沖入粉水中攪拌均勻，此時混合液出現乳黃色，未出現非牛頓流體的性質，亦即以木匙用力攪拌時，整個粉水很容易攪拌，不會出現如粉粿製作時，不易攪拌的情況。
- 4.將混合液倒入大碗公中，入蒸籠或蒸鍋，以大火蒸熟10分鐘，取出放涼即為鹼粽，如圖9所示。



圖9 鹼粽冰涼切塊盛碗，淋上糖蜜食用

起一般植物所富含的花青素高達10倍，有很棒的抗氧化效果。將4朵乾燥蝶豆花加入400毫升熱水沖泡（1朵：100毫升），靜置10分鐘後將蝶豆花撈起，取濾液備用，方法如同山梔子染色。唯須注意的是，蝶豆花溶液會隨著溶液酸鹼性而變色，酸性時溶液呈現紫色，鹼性時是黃綠色，如圖10所示，巧妙運用得當可增加視覺上的效果喔！



圖10 蝶豆花在酸鹼性溶液中顏色的變化。中性時是藍色；酸性時是紫色；鹼性時是黃綠色

參考資料

- 1.維基百科，自由的百科全書
- 2.媽媽的小吃店，蔡季芳著，商周出版社。
- 3.早安健康，<https://www.everydayhealth.com.tw/article/13092>

圖片來源

- 圖1~3：龍騰編輯部提供
圖4~10：劉曉倩老師提供

甜品創意色彩DIY

若吃膩了黃騰騰的山梔子粉粿，目前最夯的蝶豆花也可以拿來應用在食材上，蝶豆花比

數位 e 秘技



應用實例

線上即時回饋系統 Kahoot!

的教學

國立臺南大學附屬高級中學 / 教師 戴振堯

前言

有別於傳統的單向傳授模式，IRS 即時反饋系統（簡稱「按按按」）能讓教師在教學中立刻掌握學生學習情況，發覺學生學習問題，即時給予學生回饋，同時調整自我教學內容，進行教學反思。但是 IRS 即時反饋系統在應用上最大的障礙就是設備昂貴，隨著科技的發展、智慧手機和網路的普及，手機在線上即時回饋系統的教學應用可能性大大提升，Kahoot! 就是其中一款極具趣味性的系統，可以透過電腦、手機、平板進行操作（圖 1），使用過程中搭配令人緊張的音

效和倒數計時，呈現類似電視益智競賽的效果，並且能將學生答題結果即時呈現，若運用得宜，可以為枯燥沉悶的教學過程帶入一些歡樂氣氛，提高學生學習興趣。

工具介紹

Kahoot! 在使用上非常簡單，只要在 Google 搜尋 Kahoot，就會出現如圖 2 的搜尋結果，學生只要點擊第一個連結就可以進入遊戲操作畫面，不需安裝 APP；老師則是點擊第二個連結進行题目的設計與操作。網路上有許多關於



圖 1 Kahoot! 畫面與使用者介面



圖 2 Google 搜尋 Kahoot 的結果



Kahoot! 的教學與經驗分享，因此本文並不著重於 Kahoot! 的使用教學，而是著眼在教學上應用的實例、困境和解決方案。

教學上應用的困境與解決方案

其實不只是 Kahoot!，許多將手機、電腦運用於教學的方式，常會遇到兩個難題，分別是：

【困境一】

手機數量不足，學生並非人手一支手機，借用電腦教室也不方便。

【解決方案】

利用分組方式進行教學，大約 2~4 人為一組，共用一支手機，並以團隊總分作為該組得分，除了解決機器數量不足問題外，可以訓練學生的團隊合作默契，增加課堂討論氣氛。

【困境二】

學生沒有網路可用，學校無線網路密碼又不能輕易提供給學生。

【解決方案】

多數校園內隨處皆可無線上網，但老師卻不能將帳號、密碼隨意提供給學生使用，若給了學生，就需要每次更換密碼，相當麻煩。其實只需要一臺「無線訊號延伸器」就能解決問題，其原理是接收來自無線分享器的訊號，然後再做為另一個無線基地臺，將訊號再分享出去，因此可以設定專屬的帳號、密碼（圖 3），學生透過連接延伸器上網，不須使用學校無線網路的帳號上



圖 3 無線訊號延伸器與操作原理

網。由於無線延伸器尺寸不大，可以方便地隨插即用，帳號、密碼提供給學生也不需修改，只要將它拔除，學生就無法使用網路了，老師可以很方便地操控網路。

教學應用實例

筆者運用 Kahoot! 在教學上進行了兩項的應用，其一是取代原有的紙筆測驗，「以 Kahoot! 進行總結性評量」，其二是「以 Kahoot! 辦理校內科學益智競賽」，分述如下。

以 Kahoot! 進行總結性評量

利用 Kahoot! 進行評量的方式，根據教學目的不同，可分為：

1. 在教學前進行，作為引起動機之用。
2. 穿插於教學中，作為即時評量之用。
3. 在教學後進行，作為總結性評量。

為了取代傳統的紙筆測驗，筆者選擇在教學後進行總結性評量，試題內容則是挑選高中基礎物理課程中，學生在國中已經學過，但內容較為沉悶的單元，捨棄傳統講授式課程，改將教學內容直接以評量方式進行，能夠激發學生複習舊知識，並引起學生思考和學習的動力。筆者的評量方式如下：

測驗範圍：高一基礎物理（一）全

3-1 物體運動的軌跡

1. 測驗題數：16 題
2. 測驗時間：30 分鐘
3. 測驗方式：3 人為一組，共用一支手機
4. 計分方式：Kahoot! 可將各組得分輸出至 excel 檔，教師可以自行定義計分方式，直接進行分數的統計分析。筆者是將該次測驗中全班所得最高分定義為 100 分，其餘組別分數則以等比例方式進行轉換。例如：A 組得最高分為 x 分，B 組得分為 y 分，則 A 組為 100 分，B 組為 $y/x \times 100$ (分)。

5. 注意事項：

- (1) 前導練習題：教師應設計一組簡易的題目讓學生練習，待熟悉操作方式後，再進行評量。
- (2) 題目難易度：命題應以計算較少、適合在短時間內回答者為佳，例如：運動物理量的時間函數圖、簡單的物理量計算、觀念題…等等，可以直接從上課教材的範例、類題中挑選，直接省去上課講解題目的時間。
- (3) 測驗公平性：分組評量過程，組員間需要進行討論，教師應在評量前訂定規範和違規罰則，要求學生降低討論音量，以免各組之間有作弊情形。
- (4) 即時回饋：某一題結束時，教師可根據答對率和答錯選項，進行即時的解說，效果類似檢討考卷，但比傳統紙筆測驗更能夠發現學生的問題所在，對症下藥。
- (5) 手機穩定性：部分手機可能在評量進行過程中突然斷線，教師須針對此問題進行事前宣導，包含分數計算方式，以後問題發生後的爭議。由於 Kahoot! 會將各組的答案進行記錄，因此若有斷線情形，請同學儘速重新登錄，分數仍可加總。

利用 Kahoot! 進行評量在執行上難度並不高，卻能為教學過程注入一支精神振奮劑，一些平時打瞌睡的學生，都能積極熱烈地參與討論（圖 4），並在老師即時回饋的檢討過程中認真聽講，反思自己學習的迷思和錯誤觀念，因此建議老師不妨在學期中安排幾次不同的評量方式，來增進課堂樂趣和學習成效。



▲ 圖 4 Kahoot! 分組評量時，學生專注投入的神情

以 Kahoot! 辦理科學益智競賽之實例分享

在高中階段常見的校內科學競賽，例如：遠哲科學競賽校內賽、學科能力競賽、校內科展等等，有些需要動手操作，有些則是紙筆測驗，這些的科學競賽往往會遇到以下困境：

1. 參賽學生需要具有較好的資質，且需投入大量的時間準備和練習。對於程度較差的學生，或者是時間無法配合的學生而言，科學競賽對他們而言似乎遙不可及。
2. 指導老師時間無法配合，因此參賽學生需要具備較積極的學習態度。
3. 辦理競賽的老師需要花費許多時間規劃賽事、借用場地設備、申請經費、準備材料、訓練志工、申請公假，競賽後還須場地復原、歸還設備、辦理學生嘉獎、印製獎狀、核銷經費等等，造成老師辦理競賽的意願低落，若沒有行政人員的支援和配合，競賽辦理將會窒礙難行。

因此，筆者嘗試利用 Kahoot! 辦理比較簡單易行的校內科學競賽，期望能透過較低的參賽門檻和有趣的競賽方式，讓學生都有機會參加科學性質的競賽。老師若有心想要推動校內科學競賽，增進科學的風氣，不妨可以參考。雖然參賽門檻不高，但是辦理競賽的細節很多，如何規劃一個公平可行的競賽，相關細節不可馬虎，茲將辦理經驗分述如下：



1. 賽前工作項目：

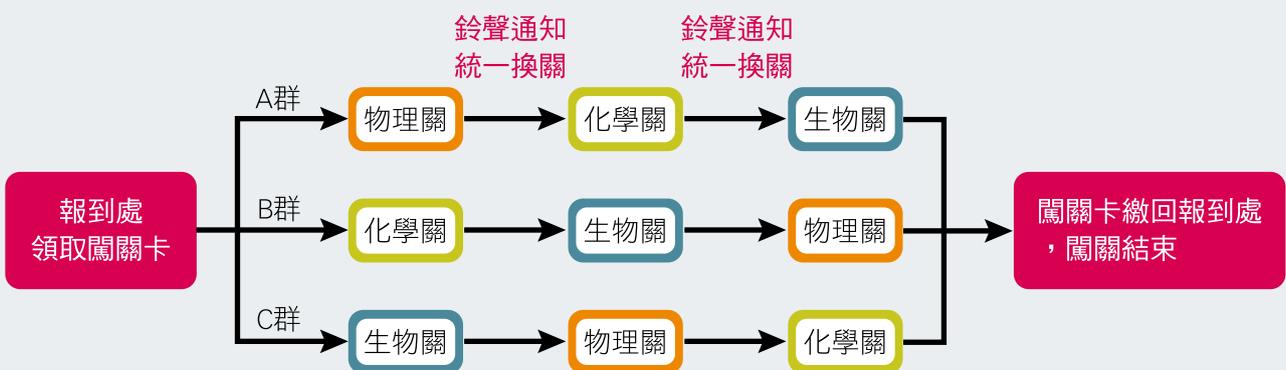
撰寫活動計畫	計畫內容應規劃競賽的時程（報名、說明會、比賽）、競賽地點、報名方式、獎項、所需經費等。
關卡設計	邀請校內自然科教師共同參與，增加競賽內涵的豐富度，分別於三間實驗室，開設物理、化學和生物三個關卡，由三位老師命題、擔任關主，並在過程中進行解說，增加競賽的知識性。
行政支援	協調設備組支援，在各實驗室安裝臨時無線基地臺，並提供競賽時所需資訊處理的電腦、記錄用相機、統計資料用隨身碟等等。
志工訓練	報名、報到、成績統計、攝影志工共 4 人，各關卡志工至少 1 人。
校內宣傳	印製大型海報和班級傳單，委請自然科教師於任課班級宣傳。
公假申請	志工學生與參賽學生均須在競賽前完成公假申請。
場地整理與網路測試	每個關卡同時有 30 個學生進行比賽，需事前規劃座位，避免擁擠和作弊。網路訊號和電腦系統是否穩定，也需事先確認。

2. 競賽時程與建議：

報名	<ul style="list-style-type: none"> ● 方案 1：利用 google 表單設計線上報名。 ● 方案 2：以紙本報名，委請志工學生作為報名窗口
賽前說明會	<ul style="list-style-type: none"> ● 競賽事宜雖然已經詳列於競賽辦法中，但仍建議於賽前請各組指派一員參加競賽說明會，可減少競賽當天的突發狀況，導致賽程延誤。 ● 完成報名的隊伍在競賽前一週需參加說明會，內容主要是交代競賽方式、競賽流程、計分方式，和競賽注意事項。（圖 5）
競賽	<ul style="list-style-type: none"> ● 競賽時間安排於月考後的綜合活動課期間，並與社團活動錯開，可以增加學生報名意願。 ● 競賽時間僅兩小時，須完成報到和三個關卡，競賽流程說明如下。

3. 競賽流程設計：

學生以三人為一組進行闖關，全部 30 組、90 個學生等分 A、B、C 三群，分散至三個關卡闖關，每個關卡每次只會有 10 組、30 個學生，可避免空間不足的問題。各關卡在競賽結束後，需等待其他關卡完成後，才由鈴聲通知統一換關卡，避免關卡外有其他參賽隊伍逗留，或是學生在關卡轉換過程交換情報，影響競賽公平性。



4. 計分方式：

30 組的學生雖然不是全部在同一時間參加同一關卡競賽，但是題目相同，因此同一個關卡的 30 個分數仍然可以直接進行統計，分數轉換分式與總結性評量的計分相同，若 30 組當中最高分為 x 分，則以 x 分為 100 分，其餘組別得分為 y 分，相當於 $y/x \times 100$ (分)。再將物理、化學和生物關卡的分數加總，即為該組得分。



圖 5 賽前說明會（指導老師張銘傑）



圖 6 競賽過程（化學關卡指導老師鄭伊真）

5. 賽後工作項目：

場地復原	借用設備歸還，實驗室整理。
統計與公告	依據前述計分方式進行統計後公告。
獎勵	<ul style="list-style-type: none"> ● 志工與參賽學生、得獎學生依據狀況分別給予獎勵或獎金。 ● 印製獎狀頒予得獎學生。 ● 辦理競賽的教師應給予適度的行政獎勵。
經費核銷	競賽所需經費項目較少，除了評審老師的鐘點費之外，大多是文具用品和印刷用品，沒有使用其餘的耗材，準備競賽相對簡單。
檔案彙整	包括照片、簽呈、活動計畫、簽到單等等，都需詳加整理，作為經費核銷的依據，以及未來評鑑之用。

結語

所謂「戲法人人會變，巧妙各有不同」，筆者所分享的評量和競賽辦理，老師可依據教學目標設定不同的方式、流程和評量，或者是使用不同的即時回饋系統，但共同的理念都是想要為教學注入不同的元素，讓教學更多元、更豐富、更有效，因此老師在設計題目時，必須要多加費心，使評量、競賽能更具有知識性和教育意義，讓科學教育不只是少數菁英的專利，讓更多學生都能感受到科學學習的樂趣，在學生心中埋下一顆科學的種子，生長出無限的可能。

圖片來源

數位 e 秘技：戴振堯



重要時刻 讓你逆轉勝



林口康橋 登記中

為孩子打開通往世界的大門



林口康橋開學資訊

- 幼兒園預計於106學年度（2017年9月）開學。
- 小學、國中、高中預計於107學年度（2018年9月）開學。

諮詢專線

- 幼兒園 (02) 8195-8866
- 小學~高中 (02) 8195-2022、(02) 8195-2033



欲參加
課程說明會
立即掃描



最新消息
都在LINE@

