

化學

Chemistry Search

搜查線

第15期

106年4月15日出刊

COVER STORY

專案特搜1 p.2

料理好化學： 麵包師傅也未必 知道的料理祕密

專案特搜2 p.7

大溪戰記之路—
Classcraft的實例應用



本期刊物電子檔

1040373

專案特搜①



料理好化學： 麵包師傅也未必 知道的料理祕密

彰化高中 / 劉曉倩老師

前言

我的另一半是個做事想很多、很深的人，說起做菜更是馬虎不得，他常說學化學的人，天生就掌握了生命之輪，而生命之輪的軸心就是「料理」，炊煙和鍋碗瓢盆的撞擊聲，其實就像實驗室裡的燒杯與量筒的對話。雖然他從未煮過醃鰻魚佐新鮮山葵奶油醬，斑尾鴿浸梅格紅酒等法國經典主食，但是他的焦糖老薑燉雞腿卻十分到位，濃郁的醬油湯汁帶著淡淡的酒香，忍不住飯都要多扒幾碗。然而對講求「創意」的我而言，飯後的甜點可是不能忽略的重點，我喜歡嘗試各種不同的作法及搭配，當然是否吃得健康，對於追求真理的「化學」甜點家更是一大重點。



圖1：麵糰的彈性與筋度有關

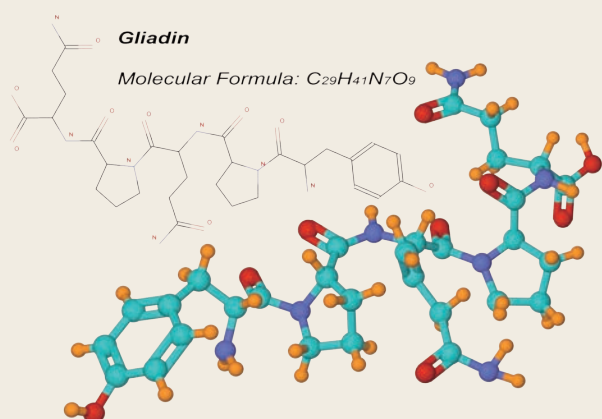


圖2：麥膠蛋白的結構

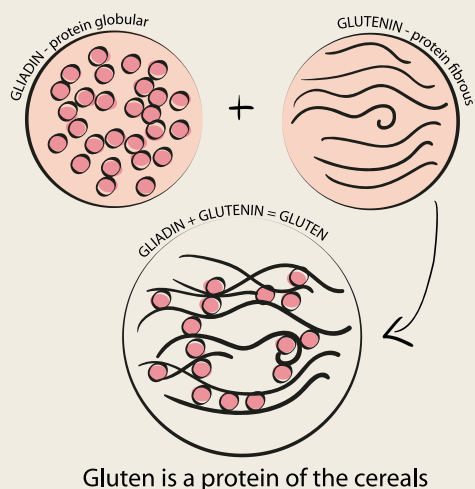


圖3：在揉捏下麥膠蛋白與麥穀蛋白會結合成網狀且具黏彈性的塊狀物

首先從甜點的主原料——麵粉說起，麵粉的主要成分為澱粉、蛋白質及少量礦物質等，而影響麵食加工操作特性的最大因素是來自小麥的蛋白質，這些蛋白質大部分是醇溶蛋白的麥膠蛋白（gliadin）及穀蛋白的麥穀蛋白（glutenin），因蛋白質吸水後會膨潤，在揉捏下麥膠蛋白與麥穀蛋白會結合成網狀且具黏彈性的塊狀物（即麵糰）。所謂「筋度」指的就是麵粉中所含蛋白質的量。將麵粉加水揉成團泡水後，放在細網上瀝乾水分，所稱得的重量叫做「溼筋值」，在100克的麵粉中，約有18至45克的含量，而蛋白質大約占溼筋值的1/3量。按照蛋白質的含量多寡，麵粉可分為：高筋麵粉、中筋麵粉與低筋麵粉。

根據麵包師傅的說法，「高筋麵粉」較能有效保有氣泡，筋度大、黏性強，比較適合用來做麵包、餃子皮、麵條等有嚼勁口感的麵食點心。通常在揉麵時會加些鹽巴，因為食鹽具有分解麥膠蛋白的性質，基本上食鹽有聚集蛋白質分子的效力（亦即提高凝聚性），促進變性作用，如此一來會形成更有彈性的麵糰。但食鹽的添加量不要超過5%，加太多效果也不會變好。

「中筋麵粉」含有約9.5～11.5%的蛋白質，含量適中，因此筋度及黏度較均衡，是應用範圍最廣泛的麵粉，在日本常用中筋麵粉做烏龍麵，將麵糰以80℃熱水揉好後再放30分鐘醒麵，其延展性最佳，適合作饅頭、包子、芝麻球等吃起來軟中帶點兒勁道的麵食點心。

「低筋麵粉」含有約6.5～9.5%的蛋白質，由於蛋白質含量是所有麵粉中最低的，因此不論筋度及黏度較低，最適用來製作各式糕點、蒸糕、派皮、泡芙等口感鬆軟且膨鬆的點心及各式餅乾。以最受小朋友歡迎的蛋糕而言，蛋糕其實就是在低筋麵粉、蛋白、奶油及砂糖中取得平衡，想想看，跟講究實驗步驟的化學實驗沒兩樣呢！

「所以，親愛的甜點美食家，你的家庭化學廚房要開張了嗎？」



圖4：低筋麵粉適合作為派皮及泡芙的材料

幸福好味道

一、蛋白發泡

「蛋糕最重要的是蛋白發泡！我們就從這裡談起吧！」

蛋白的發泡原理緣於蛋白本身的性質，蛋白所指的是蛋內半透明的液體，如果將蛋白以攪拌器用力攪拌，空氣就會混入蛋白內，蛋白就會被大量的細密氣泡包覆，接觸到空氣的蛋白質分子狀態會改變，接著慢慢變硬，使得泡沫的膜變厚，成為發泡的蛋白。其主要原因是部分卵蛋白素中的氫鍵會被打斷，導致蛋白被展開成為蛋白霜。一般而言，放置較久的老蛋就好打發，但穩定性較差；反之，新鮮的蛋較濃稠，打發不易，但泡沫較穩定。

蛋白的發泡會受添加物的影響，基本上蛋白加了糖後較難打發，砂糖會造成蛋白發泡不易，但是持續加入砂糖的蛋白，其氣泡會變細，穩定度提高，若肯花多一些時間先打發蛋白，再加入砂糖攪拌一會兒，就可以得到質地細緻又穩定的蛋白霜。

「家政老師說，千萬別將蛋黃加入蛋白內，否則蛋糕霜就做不成了。」大兒子發表經驗談。這個理論是對的，即使少量的脂肪都會導致蛋白倒塌，而蛋黃含有卵磷脂，所以打蛋白霜時一定要將蛋黃取出，否則蛋白霜就打不成了。

至於蛋糕及甜點內常用的發粉，又叫泡打粉，主要成分是碳酸鈣（ CaCO_3 ）、碳酸氫鈉（ NaHCO_3 ）及玉米澱粉。發粉遇水後，其所含的化學物質會產生 CO_2 使麵糰膨脹，使糕點吃起來口感更好、更鬆軟。此外，市售的自發粉則是在麵粉內早已加入發粉，用時不需要再另外添加，方便易用。

若是純粹嘴饞想吃點甜甜的東西，或是肚子突然有些餓餓的時候，懶得打蛋白霜，也不想動用烤箱，是否有更簡單又健康的作法呢？

二、家庭親子廚房開張了一原味蒸蛋糕

蒸蛋糕作法非常簡單，將材料攪拌均勻，倒入模型內部，使用大同電鍋或傳統蒸籠蒸10～15分鐘就可以做出來了！

器材：

直徑7公分×深5公分的模型

材料（5個的份量）：

雞蛋1顆

砂糖50～60克

牛奶50克

沙拉油1大匙（料理專用匙）

低筋麵粉100克

泡打粉1小匙（料理專用匙）

食鹽1克

步驟：

1. 將雞蛋放入大碗裡，使用打蛋器將蛋拌開後，再加入砂糖拌勻。若想打出柔滑的麵糊，則必須在加入砂糖後，將麵糊打至發泡，也就是將打蛋器舉起時，麵糊會呈現一直線流下的程度才行。
2. 加入牛奶再次拌勻，接著加入沙拉油再以打蛋器拌勻。
3. 將麵粉以較細篩網過篩後，連同泡打粉加入剛才的麵糊中再次拌勻，最好是將打蛋器以畫圓方式攪拌再攪拌。



圖5：將所有食材以打蛋器拌勻，務必打至麵糊會直線流下為止



- 將麵糊放入蛋糕紙杯模型中，約裝七分滿即可。在大同電鍋裡放入一杯水，將做好的蛋糕模型一一放入，若是家裡有竹製蒸籠則更理想，將模型放入蒸籠內，以中火蒸約10～15分鐘。



▲ 圖6：以蒸籠將蛋糕蒸熟可以避免水蒸氣回流至蛋糕內，造成溼氣過重而坍塌

若想在蛋糕上做些裝飾（加些薄荷、香蜂草），請在開始蒸焙2～3分鐘後放上去，這樣裝飾品就不會沉入麵糊裡囉！用竹籤從蛋糕正中央插入，如果整個穿透不沾黏，就表示已經蒸熟了！

蒸蛋糕不難，孩子做起來很容易上手，不用打蛋白霜，照樣可以吃到濃濃蛋香及飄著薄荷香味的甜蛋糕。



▲ 圖7：蛋香與奶香交織成單純的蒸糕好滋味

在吃完刺激各種味蕾的正宗菜餚後，最簡單的好味道帶領我們回到孩時的單純回憶，回憶裡的不是瑪德蓮蛋糕、拿破崙千層派、茴香克拉芙提甜點，而是媽媽從大同電鍋裡端出來蒸蛋糕的幸福好味道。好味道並非只是屬於米其林大師才能專有的權利，而是上帝對我們的愛意，而這份心意的傳承也可以在我們的廚房誕生！料理與化學看似兩個完全不同的世界，但其實彼此間卻有十分緊密的關聯，而兩者之間交替出來的影響，總是令人驚奇與欣喜不已呢！

參考資料

- <http://www.precisionnutrition.com/all-about-gluten>
- <http://brintmontgomery.blogspot.tw/2013/01/gliadin-and-wheat-belly-calmly.html>
- <https://nuts.com/gluten-free>
- 料理好科學，杉田浩一著，馬可波羅文化出版，2015年4月
- 蒸的做蛋糕，坂田阿希子著，電腦人文化出版，2009年10月

圖片來源

- 圖1～圖4：shutterstock圖庫提供
圖5～圖7：劉曉倩老師提供



2016 升級大改版 lungteng 5.0 龍騰官網

<http://www.lungteng.com.tw/>



產品總覽

三步驟／輕鬆選書

1. 點選產品總覽
2. 選擇科目
3. 瀏覽書籍介紹



教學資源

選擇科目／檔案下載

1. 點選教學資源
2. 選擇科目
3. 檔案下載





專案特搜②



大溪戰記之路— Classcraft 的 實例應用

大溪高中 / 巫昶昕老師

Classcraft 啟動— 讓學習變成一場冒險

近年來資訊科技在教育領域發展的過程中扮演了相當重要的角色，從傳統教學科技與媒體的使用，以至當前蓬勃發展的教學軟體，不但影響教學實施，更在無形中改變了教學的本質，而現今高中教學現場常會發生學習動機低落、缺乏思考、懼怕表現等問題。

Classcraft是一套可結合班級經營的課堂遊戲平台系統，藉由遊戲設計的思維進行教案設計，搭配軟體實施課堂經營與教學，讓教學具有溝通、分享的學習環境，並作為知識分享與建構的平台。課程中將學生分成數個學習群組，透過Classcraft讓學習變成一場冒險，學生靠幫助同學、主動回答課室問題或是在課堂過程積極參與

得到經驗值升級。老師們更將試題轉換成怪物，學生透過自行出卷、評量及解析等互助合作的方式，讓學生之間發展出團體學習模式，利用戰役式解題打造新的互動方法，給予學生真正的學習，激勵思考與表達。



圖1：Classcraft課堂互動

教學模式

哈佛大學心理學家Bruner認為：「任何學科的主要概念都能以某種明智、真實的方式，教給任何不同發展階段的兒童」。也就是說教師應以適合學生發展模式的方式呈現教材，教師藉由遊戲應用引起學生與生俱來的興趣，啟發學生「發現」學習的快樂，並且培養對學科活動的正向態度與價值觀。

我們在長達二年的Classcraft實測中發展出

一套融入教學的實施流程，主要區分為課前Classcraft資訊設定、課程教學實施及修訂、課後互動評量三部分，細部呈現如圖2。

在課程實施中我們發現，若同時進行授課與軟體操作會提升老師壓力並壓縮授課時間，因而發展出小老師協同教學模式，如表1所示，如此便不會延誤課程進度。整體來說，50分鐘的課程，遊戲管理大約占5分鐘，網頁版或App版的Classcraft介面都能夠讓老師跟學生簡單地管理所有複雜的遊戲設定。

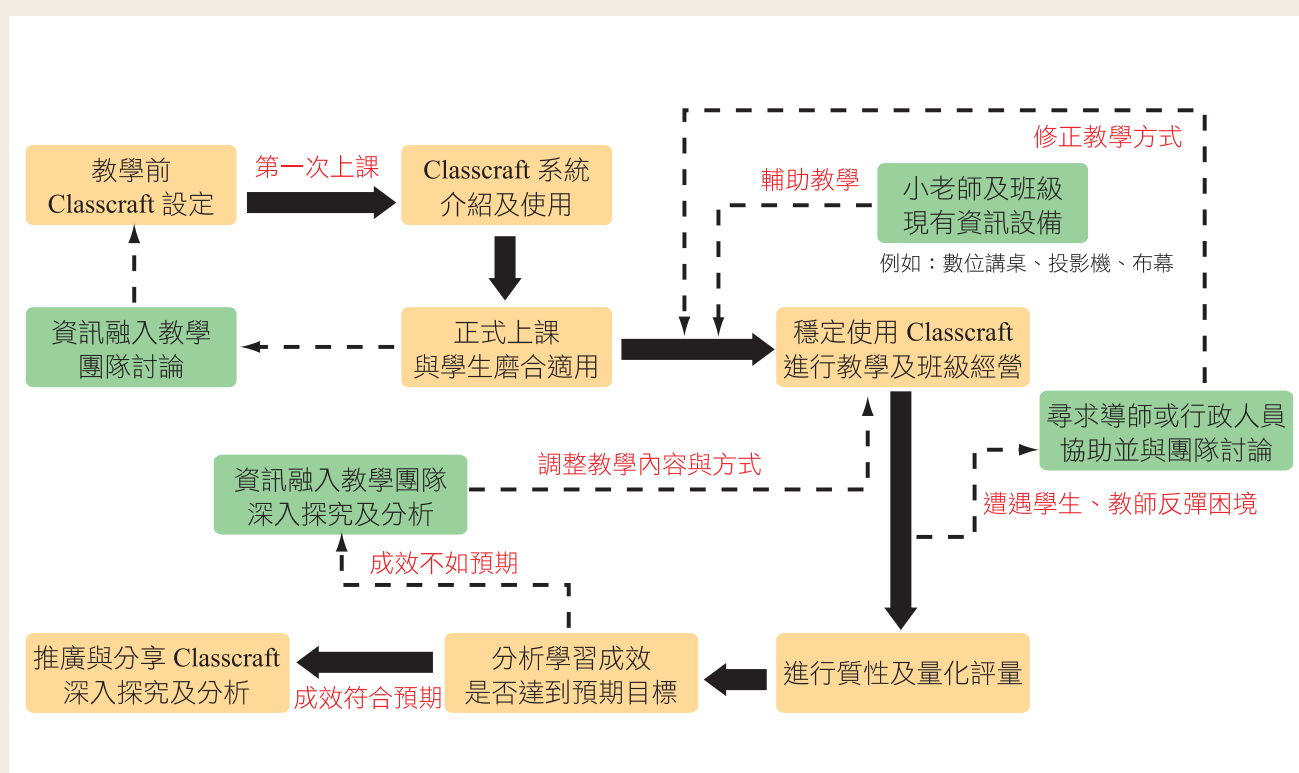


圖2：實施流程細部圖說

身分	課前	課中	課後
教師	搞定所有參數設定，準備當日授課資料	開啟Classcraft系統，進行教學與班級經營	登錄課堂小老師記錄的資料
小老師	開啟相關資訊設備	按照時間軸記錄下發生的事情及同學使用的技能	關閉電子設備，整理課堂紀錄

表1：教師與小老師協同運作模式



職業	魔法師 (Mage)	戰士 (Warrior)	治癒術士 (Healer)
生命值	30	80	50
技能值	50	30	35
遊戲角色圖例			

表2：角色基本介紹

Classcraft對學生來說是有意義的，因為這個遊戲的任務及獎賞都是真實的。做好功課，並且幫助隊友的功課，就可以得到經驗值，而經驗值可以讓學生擁有真實的角色能力，例如在課堂中吃東西、考試時可以問問題等。當然太多次負面的行為可能會使角色陷於死亡，學生本身則被留在教室遭受懲罰。遊戲運作的和諧主要是有以下三個機制配合運作：

（一）角色類型：課堂間教師擔任遊戲大師，每一位學生可以選擇一個想扮演的角色，如表2，每一種職業都有對小組專屬的貢獻，而所有成員也都能夠從團隊合作中獲得好處。

（二）參數與技能：生命值（HP）、技能值（AP）、經驗值（XP），教師根據遊戲規則和學生在課堂上的表現增加或扣減角色的經驗值和生命值，學生升級後便可以學習技能，而技能值能讓學生擁有職業所對應的好處，例如魔法師的「傳送」——可以在上課途中去上廁所、戰士的「狩獵」——可以在課堂上吃東西、治癒術士的「治療」——可以回復隊友的生命值。

（三）教師工具：教師可使用Classcraft互動論壇安排功課與資源，指定學生在回答問題時互相幫助完成。另外還提供整合學生的表現分析，讓老師可以清楚的了解學生在課堂中的參與程度。

學生學習成效評估

我們試著在學期的課程開始前，先將Classcraft和評分標準做聯結，並進行長期性的教學。而學生能力的評估方式，除了傳統的紙筆測驗，亦以多媒體（電腦、錄影機、相機等）進行，並納入自我評量（self-assessment）及同儕評量（peer-assessment）及著重學習過程的檔案評量（portfolio assessment）。

採用遊戲課程後發現學生在整體問題解決能力、問題察覺、提出想法及尋求最佳方案能力方面，顯著優於過往表現。

（一）量化成效評估

在104年學測成績表現上，採用Classcraft系統的學生，其自然科成績比全年平均高約3級分，如圖3。而在103學年的化學段考成績表現上，比自然組的平均佳，最後一次考試的成績甚至還高出平均16.32分，如圖4。

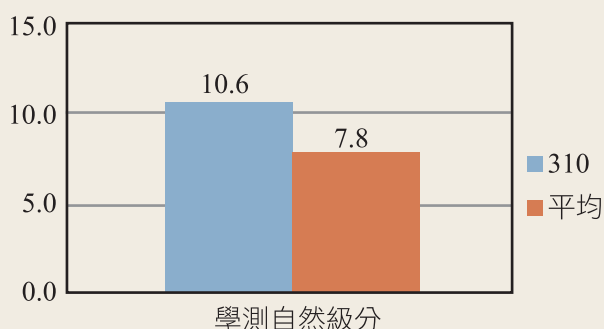


圖3：學測自然級分比較

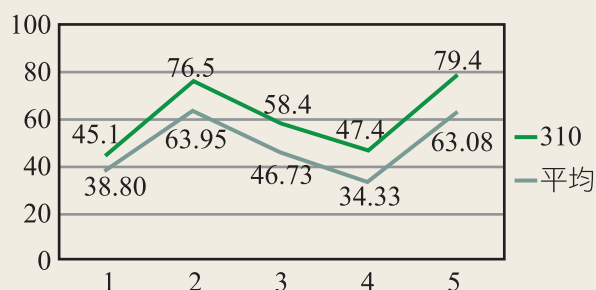


圖4：103學年段考化學成績比較

（二）質化成效評估

本次評估以問卷調查及半結構式訪談來了解參與的45位學生在提升學習動機、培養團隊思維、實現全人教育三個面向達成程度。訪後，根據受訪者意見整理與分析結果進行綜合分析。茲將學生問卷及教師訪談內容整理歸納結果分析如下：

▼提升學習動機：學生由被動學習轉為主動提問、積極回應

· 遊戲吸引力遠遠超乎我的想像，後來才發現原來我們班上課氣氛竟會如此熱絡，大家像是著了魔一般不斷搶著要回答，真是太不可思議。

（S5）

· 我一開始以為老師的Classcraft是嚇唬我們的，所以我認為那不重要，但後來老師上課點名加經驗時，我開始感到有點興趣，到了後來我完全喜愛上它了呀！升等、放魔、加經驗已經成為我日常生活的routine了。交考試卷也是一樣，雖然有時我很混啦XD，但是可以把自己的想法加進去題目中給同學寫，有點爽爽的感覺。（S2）

▼培養團隊思維：群體的學習取代個人的單打獨鬥

· 分組競賽的參與讓大家在化學課都狂舉手加經驗，在化學副本方面則是讓我小小克服了上臺的窘境，但那組確實都我在做，所以一定要理解才能出題，才能不怕被問倒。（S1）

· 從Classcraft中，跟同學競賽，跟隊友合作，互相cover，互相照料；在副本比賽中，和同學們討論題目，討論知識，深入其中，慢慢地訓練出一些平常看不到的東西。（S23）

▼實現全人教育：增進問題解決能力、訓練自信且多元的表達

· 從玩Classcraft，對上課的印象就徹底改觀了。因為我學到了，上課不是死板的東西，是用創意和行動改變。（S16）



團隊運作模式與歷程

本次嘗試由我擔任主持人，自然科領域教師協助課程，我們會固定安排社群會議時間，進行軟體設定教學、問題討論與研習，同時建置LINE群組，供團隊成員隨時意見交流，如圖5、圖6。

Classcraft融入教學，我們已發展出既定的參考模式及資料庫，新加入的同仁只要按照說明操作即可順利完成準備工作。課程中常會碰到來自於家長、導師及學生方面的質疑，首先會與導師進行溝通與說明，讓導師了解該學科是如何進行並於班親會中說明實施方式與一般講述式教學的差異，告知學生與家長在進行課程中Classcraft僅是輔助教學的軟體，課程仍以課本為主軸，教學法以啟發式教學法為主搭配講述法及發表教學法，進度安排上不會因為軟體操作而延誤課程，反而能夠延伸出更多的學習空間與時間。我們會



圖5：LINE群組討論



圖6：定期會議討論

將一整年的實施作一個完整記錄，建置各類實作的問與答資訊，讓未來有意願參與的教師們能夠在網路上找尋適合的答案，也讓每位老師能夠自由編輯，繼續建構更完整的資料庫。

延伸推廣

Classcraft課室遊戲角色扮演系統，真的是在教學上的一大利器，任何學科皆適用，老師們如果有興趣都可以透過龍騰或本人FB（Chang-Hsin Wu）與我聯繫，有機會我們可以做更深入的分享與探討。

圖片來源

表2人物：<http://www.animatedfuture.com/wp-content/uploads/2014/08/3D-Classcraft-Rules.pdf>

圖1～圖6：巫昶昕老師提供

數位龍騰

<http://goo.gl/lhe08G>



網



國際級數位學習大匯集
嚴選各學科資源，教學應用超豐富

打盡

