

3D 果凍花的色彩實驗廚房

賴意繡

國立臺灣海洋大學 生命科學暨生物科技學系
d0095@email.ntou.edu.tw

■ 簡介

多年前，在一家餐廳用餐時被端上桌的果凍花所吸引，引發對這美味點心背後製作過程的好奇心。於是，向廚師打探，得知果凍花是使用花針將彩色果凍液注入製作成的。返家後，經由 YouTube 上尋找相關教學影片（上優文化，2019；卞柔勻，2023），加上自身擁有的食品科技背景，便興起了在課堂中教導學生 DIY 製作果凍花（見圖 1）並融入食品化學知識的想法。

本校（國立臺灣海洋大學）近年高教深耕計畫推動跨領域發展及自主學習，提供《微學分通識課程》，以 2 小時核計 0.1 學分的原則，教師可採多元教學方式，如演講、工作坊等呈現。因此，我開設了「生活化學」微學分課程，其中的 2 小時「3D 果凍花 DIY」單元，採用教學影片（影片網址 <https://youtu.be/dVfGxiNijb4>）與實作相結合的混成教學方式，以提升教學與學習效果。此微學分課程已進行三學期，由於是 DIY 工作坊的形式，所以修課人數上限為 20 人，到目前為止共有 52 位學生修過本通識課程，學生來自不同學院，分別有海運學院、工學院、海洋法律與政策學院、電機學院和生命科學院，回饋極佳，表達他們對製作色彩鮮豔可食用的果凍融入學習化學原理的興趣。

課程中，我們使用天然食材的色素（而不使用可能具有食安問題的人工色素），讓學生親自體驗萃取色素並創作美麗的果凍花。這不僅可引發他們對食材的熱情，也激發了對視覺和味覺享受的興趣。此外，透過日常食品如雞腳凍、肉凍等，引入「膠體化學」觀念，這正是「廚房化學」中的一個重要範疇。根據 Lauren K. Wolf（2012）的研究，藉由「廚房化學」將在廚房中發生的各種化學過程，從基本的食材變化到複雜的反應機制，可於課程活動中向學生展示這種教學實踐模式，不僅使學生能夠理解科學原理，還能夠在日常生活中應用這些知識。



圖 1：立體果凍花

■ 課程原理與概念

一、果凍凝膠

生活中的雲霧、黑煙、髮膠、蛋黃醬、牛奶、豆腐、果凍等都是膠體物質 (Colloids · 2024 · In Wikipedia)。膠體的分散相 (dispersed phase · 即溶質) 的粒徑介於 1-1000 nm 範圍，懸浮於分散介質 (dispersion medium · 即溶劑) 中，且具有廷得耳效應 (Tyndall effect) · 具有可散射光的特性。本微課程單元討論的果凍是以鹿角菜膠為固態分散介質、水為液態分散相，組合而成的凝膠 (gel)。「果凍凝膠」在外觀上與固體相似，雖其主要成分是水，但由於鹿角菜膠聚合物鏈，透過交聯作用，在水中形成三維交聯網絡，使水分散在固態網絡中，而失去了部分單獨流動的能力，形成凝膠。

二、天然色素

食品加工過程常使用許多色素作為食品添加劑，但生活中有許多食物之萃取液即是非常好的天然食用色素，且可避免使用具有食安問題的人工色素。例如：抹茶粉的葉綠素作為綠色色素，火龍果作為紅色色素，主要來自天然的類胡蘿蔔素和花青素。製作果凍花使用來自植物、水果或其他食材的天然成分。與合成色素相比，天然色素符合現代消費者對天然和健康食品的需求。新鮮食物天然色素中不僅含有色素本身，還包含天然營養素。這些營養素包括維生素、礦物質、抗氧化劑等，為果凍花增添了更多的營養價值。

■ 材料

1. 器具：10 mL 針筒、19 G 針頭、轉盤、模具、花針、濾袋、水浴鍋及鋼杯、卡式爐，如圖 2 所示。



圖 2：器具

2. 透明果凍底

果凍粉 10 g，水或飲料 1000-1500 mL，白糖 100 g，口感可依個人喜好調整。

3. 彩色果凍底

基本配方：果凍粉 10 g，水 600 mL，椰漿 300 mL，牛奶或鮮奶油 300 mL，白糖 150 g。可用抹茶粉、火龍果、黃梔子果等食材，以食用水萃取色素，其中火龍果是冷凍後再解凍，取其解凍後的果汁濾液，製作不同色彩的果凍底，果凍花調色製作參考卞柔勻 (2023)。如圖 3 所示。



圖 3：各種天然食材色素提供果凍調色

■ 製作方法

1. **準備模具和花針**：清洗乾淨。以下製作方法皆參考 (上優文化，2019)。
2. **製作透明果凍底**：食用水以小火加熱至不煮開，將適量的果凍粉和糖加入，持續攪拌，直到液體開始沸騰。此時，將火調至中小火，繼續加熱至液體稍微變濃稠，但不要煮沸太長時間，以免影響口感，然後以過濾袋進行過濾，除去溶解不完全的果凍粉凝塊。
3. **製作彩色果凍底**：同上述 2. 的方法將果凍底溶解完成，加入天然食材色素，根據需要調整顏色濃淡，分杯、並全程沸水浴，避免果凍液膠凝。
4. **注入模具**：將透明果凍底稍微冷卻後，將其慢慢注入事先準備好的耐熱模具中，小心不要溢出。
5. **冷卻膠凝**：將填滿果凍液的模具放入冰箱中，讓果凍冷卻膠凝。這一過程可能需要幾個小時，視乎果凍的厚度和冰箱的溫度。
6. **以花針注入**：請根據影片演示，利用花針注入彩色果凍液，製作果凍花的過程可以根據個人創意進行，以創造出獨特的花朵。如圖 4 所示。
7. **脫模**：利用盤子倒扣取出，就完成我們既好看又美味的 3D 果凍花！



圖 4：利用花針注入彩色果凍液

■ 影片觀賞

搭配「生活化學」微學分課程之「膠體食品化學」單元所製作之教學影片(如圖5),介紹膠體食品化學和食材色素的萃取原理,說明運用廚房器具製作立體果凍花過程,讓學生體驗有趣的廚房化學。



圖 5 : 影片網址 : 果凍花膠體食品化學, <https://youtu.be/dVfGxiNijb4> , 或掃描 QR code。

■ 安全注意與廢棄物處理

本果凍花 DIY 教程使用無毒性器材和食材,可完全回收再利用。使用花針時請小心,避免刺傷,全程高溫操作時需注意防燙。

■ 教學指引

1. 在製作果凍花時,為了防止天然色素在高溫下褪色,建議採用少量多次的方式配製顏色果凍底,以縮短高溫時間,確保顏色保持鮮艷。
2. 果凍粉在 80°C 以下會逐漸凝固,對於初學者在注射果凍花時,為避免花針堵塞,建議可以事先用熱水溶解凝固的果凍,並反覆沖洗花針以解決問題。
3. 蝶豆花萃取液中含有花青素,呈現藍紫色的特性。通過加入檸檬汁或小蘇打,可以使顏色分別變成紅色或綠色。在 DIY 過程中,使用不同酸鹼度的食材,讓學生嘗試調製出他們理想的顏色,這有助於他們理解蝶豆花萃取液中的花青素是一種天然酸鹼指示劑。
4. 教師可引導學生探究日常生活中各種顏色豐富的食材可應用到 3D 果凍花的製作或其他烹飪活動中。色彩豐富的食材,可以成為探究與實作的素材,同時培養他們的創造力和探究精神。

5. 教師可鼓勵學生進行課後研究，例如探討基隆在地特色之「石花凍」是否也具有製作成 3D 果凍花潛力，以激發學生對當地食材和傳統點心的創新思考。

■ 教學特色

1. **實用性教學：** 廚房化學強調將科學原理應用於日常生活中，使學生能夠理解和應用化學知識，解釋食物的製作和變化過程。
2. **混成教學：** 以「影片 + 實作」混成教學法，將課堂實作和數位學習環境結合，使學生能夠在實際場域中學習，同時享受線上學習的便利。
3. **多元背景交流：** 本微學分課程安排學生實作《3D 立體果凍花》單元，吸引不同學科背景的學生一起參與，促進學科交流和合作，拓寬學生的知識視野。
4. **跨域學習：** 本微學分課程《3D 立體果凍花》單元，不但讓學生了解生活化學，同時於製作果凍花過程中，培養其美學素養。
5. **經濟環保：** 強調使用簡便廚房器具，降低學習門檻，並以天然食材進行實作，經濟環保，符合永續化學精神。

■ 學生預期學習表現

1. 實際運用食品化學知識：

能夠將在課堂上學到的食品化學知識實際應用於 3D 果凍花的製作，理解食材在製程中的互動和化學變化。

2. 細緻的實驗技巧發展：

透過仔細的觀察和操作，發展細緻的實驗技巧，包括準確的色素注入、冷卻時間的掌握等，以確保製作過程的順利進行。

3. 獨特創意和設計展現：

展現獨特的創意視野，將個人風格融入果凍花的設計中，發揮對美學和設計的敏感性。

4. 巧妙應用膠體化學原理：

巧妙運用膠體化學原理，深化對果凍花製程中膠體化學的理解，使之成為創意製作的基石。學生在實際製作過程中運用知識、培養實驗技巧和觀察力，並強調了對美學和設計的發揮。

■ 結語

3D 果凍花 DIY 為《微學分通識課程》其中一堂 2 小時的教學單元，目的是要啟發學生對食品化學的興趣和理解，如膠體食物之高分子交聯反應，透過果凍花的製作，激發學生的創意思維，藉由實際廚房實驗，讓學生在日常食品中發現化學的美妙，激發對廚房化學的持續興趣為教學目標。

3D 果凍花的製作涉及食品科技和食品化學的知識，因此可以與食品科技相關的課程相結合。如：食品科技課程、化學實驗課程、生活科技課程、環境科學與永續發展課程。由於還涉及到創意和設計與不同文化的飲食習慣相結合，也適用於：文化與飲食課程、生活科技創意設計、手作藝術等。

另外，適逢「台灣化學教育」期刊成立十周年，獻出第一部教學影片慶祝，共襄盛舉。

■ 致謝

感謝本校共教中心提供開設課程所需之相關經費。感謝臺大化學系余瑞琳講師，建議撰文發表此微課程教學影片，以推廣本校教學研究成果。

■ 參考資料

上優文化 (2019)。卞柔勻老師示範 - 心靈療癒的 3D 果凍花。取自 YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=V-79-CAWHRY>

卞柔勻 (2023)。果凍花調色製作，卞柔勻 - 果凍少奶奶，果凍花天然蔬果顏色。取自

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=hi7J1E6BtQQ>

Lauren K. Wolf, (2012). Kitchen Chemistry Classes Take Off. *Chemical & Engineering News*, 90 (36), from <https://cen.acs.org/articles/90/i36/Kitchen-Chemistry-Classes-Take-Off.html>

Colloid. In *Wikipedia, the free encyclopedia*. Retrieved February 15, 2024, from <https://en.wikipedia.org/wiki/Colloid>