

冰淇淋變變變

研究者:513 張簡品岑、609 邱子暉

指導老師:陳家崴

摘要

炎熱的夏天，常常看到路邊攤位在賣冰淇淋，但是外售的冰淇淋不一定健康、衛生，長輩們也常把冰淇淋歸為垃圾食物，所以我們想藉此機會來好好的研究冰淇淋一番，看可不可以做出和市面上賣的冰淇淋相似的冰淇淋，也可以光明正大地吃冰淇淋。本研究彙整了網路食譜製作淇淋的方式和冰淇淋的發展歷史與各國特色，並實作冰淇淋調整了乳化劑的比例，製作不同比例配方的冰淇淋，並試算熱量，試圖解密冰淇淋好吃又不融化的秘密。

壹、研究動機與目的

一、研究動機

每當夏天很熱時，常常看到有人在賣冰淇淋或吃冰淇淋，嘴饞的我們都很想吃一枝甜蜜蜜冰淇淋來解暑，但是常被爸爸媽媽阻止，主要原因是因為他們覺得冰淇淋不健康，熱量太高、添加太多人工色素、香精、和糖。吃多了容易增加身體負擔，抵抗力下降反而更容易生病感冒了。但是我們心裡還是不服氣：冰淇淋真得有那麼「邪惡」嗎？那為什麼世界各地都很流行吃冰淇淋呢？又是誰做出了世界上第一支冰淇淋？製作冰淇淋的原料是什麼？而且同樣都是冰淇淋，有一球幾十元到一球幾百元的冰淇淋，為什麼他們的價差那麼大呢？……對於這既可口又「邪惡」的甜品，我們有很多的疑問。

我們決定趁獨立研究的機會時，好好研究一番，除了名正言順的一飽口福，也可以解答我們心中的疑惑。所以我們決定要嘗試做出健康、天然、口味豐富的冰淇淋，另外我們也想找出讓冰淇淋不要太快融化的配方，讓好吃的美味可以停留久一些。

二、研究目的

1. 了解冰淇淋的製作原理與方式。
2. 了解冰淇淋的發展歷史。
3. 比較各國冰淇淋的特色與差異。
4. 自己製作冰淇淋。
5. 探討如何讓冰淇淋在常溫下比較不容易融化。
6. 討探如何做出較健康、天然的冰淇淋。

貳、 文獻探討

一、冰淇淋的製作原理與過程

冰淇淋是一種冷凍甜品，製作冰淇淋的基本原料牛奶、糖以及可以形成綿密口感的乳化劑。乳化劑的主要作用是破壞兩種不同液體的表面張力而使液體可以變成非常小的粒子，才能均勻分布在液體中而不分離。製作冰淇淋常用的天然乳化劑為鮮奶油、奶油、蛋黃、優格、煉乳、玉米粉……等，如果需要製作不同的口味也可以加入水果或其他成分的調味料，例如：巧克力粉、草莓醬、花生醬……等，市售的冰淇淋中，也可能加入人工香料或食用色素。冰淇淋在製作過程中，在降溫的同時必須不斷攪拌，才能夠混入空氣並防止冰晶產生，避免影響口感，最後製成的成品會呈現表面平滑的半凝固狀態。

一般家庭要製作冰淇淋，可以利用冰塊加海鹽、冷凍庫和冰淇淋機三種方式來製作。利用冰塊加海鹽製作冰淇淋的原理是利用鹽遇到冰產生的吸熱原理，可以使溫度降到 -20°C 。如果是利用冷凍庫製作冰淇淋，過程中則必須定時去攪拌。最後使用冰淇淋機的製作原理，是讓容器壁落在約 -20°C 左右，當液體接觸到容器表面就會立刻結凍，接著在冰淇淋機的運轉過程中，把結凍在容器壁上的冰淇淋往內刮，讓還沒有結凍的冰淇淋接觸 -20°C 的容器壁。不斷攪拌後，最後就能製成滑順的冰淇淋。

二、 冰淇淋的歷史

大約在西元 37 – 68 年之間，傳說在西方的古羅馬帝國時期，皇帝因為夏天太熱，想要用冰來消暑，而命人四處尋冰，結果有位廚師便將山上取來的冰雪，加入蜂蜜和水果製成了冰品進貢給皇帝，因而有了世界上最早的冰淇淋(愛料理生活誌，2024)。但是，最早有文字記載人工製冰技術的開始則是在中國，當時唐朝末年(大約是西元 900 年左右)正在發明火藥，發現硝石溶於水的過程需要吸收大量的熱，可以順使用此製造冰飲，更可製造冰塊，於是人們不再受地理與氣候限制，能隨時做出各式點心消暑(維基百科，2024)。

元朝(大約是西元 1300 年左右)已經開始發展出使用牛奶熬出的酥油與冰塊打碎混和，這種甜點稱之為“冰酪”，據說當時元世祖忽必烈執政時，將冰酪製作工法視為重要資產，並禁止該工法外傳，後來，馬可波羅來到中國時，元世祖以冰酪招待，才贈與馬可波羅珍貴的冰酪製法，讓他帶回義大利。之後在西元 1533 年從義大利嫁到法國為皇后凱薩琳·德·美第奇將冰淇淋的製備工藝帶到法國。最先製造出類似現代冰淇淋的產品是路易十六的煮廚，當時冰淇淋的主要原料是奶油和冰塊，故被稱為「奶油冰」。後來隨著大量使用乳清、煉乳、奶粉等其他原料後開始接近現代冰淇淋。1851 年，美國馬里蘭州巴爾的摩的牛奶商人將冰淇淋工藝工業化，製成現在的冰淇淋(維基百科，2024)。

三、 各國冰淇淋的特色

美味冰淇淋已經遍及各地，而是各地的冰淇淋也發展出不同的特色，讓冰淇淋在口感上、口味上，甚至外貌上都各有特色，以下介紹幾種具有代表的冰淇淋。

(一)美式冰淇淋

美式冰淇淋和義式冰淇淋比較的話，美式冰淇淋的鮮奶油加的會比較多。美式的冰淇淋較蓬鬆，口感鬆軟，吃起來非常濃郁。

(二)義式冰淇淋

義式冰淇淋用熱量比較低的牛奶或水，所以義式冰淇淋的口感比傳統冰淇淋更清新，比較容易融化。一般市售常見的霜淇淋，就是義大利冰淇淋的一種，在於製作時，加入的鮮奶油份量和美式冰淇淋不一樣，導致「乳脂肪」含量大大不同。冰淇淋的乳脂肪平均含量大約為 14%，而霜淇淋大約只有 4%，整整差了 10%（維基百科，2024）。

(三)土耳其冰淇淋

土耳其冰淇淋有黏稠和不容易融化的特性。這其實是利用一種身上帶有黏性的「蘭莖粉」來增加冰淇淋的黏稠度，讓冰淇淋吃起來更加紮實，也同時帶有口香糖黏黏的口感。也因為土耳其冰淇淋黏稠的特殊性，攤販在販賣冰淇淋的時候，也會加入一些逗趣、好玩的類似整人手法，變成買冰品時的新體驗。

(四)泰式炒冰

近幾年全世界開始流行一種新的冰淇淋吃法「炒冰」或是稱為「冰板冰淇淋」。「炒冰」原為泰國街頭小販所販售，其製作過程費時約兩分鐘，且觀看炒冰過程很有趣，成為吃冰品的新樂趣。「炒冰」不使用已經凍結的冰淇淋，而是以鮮奶油或是牛奶取而代之。首先將鮮奶油、水果、糖果或是餅乾倒在一個長得像平面煎烤爐的冰凍圓盤上。當鮮奶油就開始變硬後，因此他們使用兩把金屬鏟來「炒」冰淇淋，以及將食材切碎拌進混合料中。當混合料更冰、更硬後，在冰盤上抹開、接著刮成捲狀放進碗裡，可口的炒冰就完成了。

四、人體一天所需熱量

世上萬物的運作都需要能量，熱量單位是大卡（千卡，kcal）人體攝取食物轉化成熱量後，用以維持人體基本心跳、血壓等代謝，一部份的能量會轉化為肝醣，存於肝臟與肌肉之中，幫助短時間內肌肉收縮和維持血糖平衡。多出的熱量則轉化為脂肪組織，存於皮下或內臟周圍組織。如果吃得太多、消耗不完，身上的脂肪就會越堆越多，最後造成肥胖問題，也增加了身體負擔。

衛生福利部國民健康署所出版的《均衡飲食，成長加分》一書中提到以兒童為例，依不同生活活動強度的 3-6 年級學童每日飲食的建議攝取量如下表：

生活活動強度	稍低		適度	
性別	男生	女生	男生	女生
大卡	2025	1950	2350	2250

強度	日常生活內容
稍低	主要從事輕活動，如：坐著唸書、聊天、看電視，自一天中約 1 小時從事不激烈的動態活動，如散步。
適度	從事活動強度為中度的活動，如：遊戲、唱歌，且一天中約 1 小時從事較強動態活動，如：騎腳踏車、打球。

資料來源：《均衡飲食，成長加分》

而台灣癌症協會建議一天精製糖(點心、甜點)的攝取量不要超過一天總熱量的 10%，所以如果以 3-6 年級學童適度運動的男女學生平均熱量來算，等於一天最好的甜點熱量不要超過 230 大卡。

五、各品牌的冰淇淋(原味、牛奶、香草)的熱量比較

照片	廠牌	口味	總熱量 Kcal (每 100 克)
	小美	香草	165
	明治	香草	222
	森永	香草	206
	哈肯達斯	牛奶	238.3
平均約 207.8			
資料來源:研究者自行整理			

比較上面表格，除了小美冰淇淋外，幾乎每一個廠牌冰淇淋只要吃超過 100 克，一天點心的攝取量就會超過平均建議的 230 大卡，但要特別注意的是，熱量高低並非食品是否健康的唯一標準，其中食材的來源，其他營養素的比例也一樣重要。以下是我們利用《衛生部食品藥物管理署》網站找出這次使用的基礎食材的熱量總表，用來幫助本研究換算自製冰淇淋的熱量。

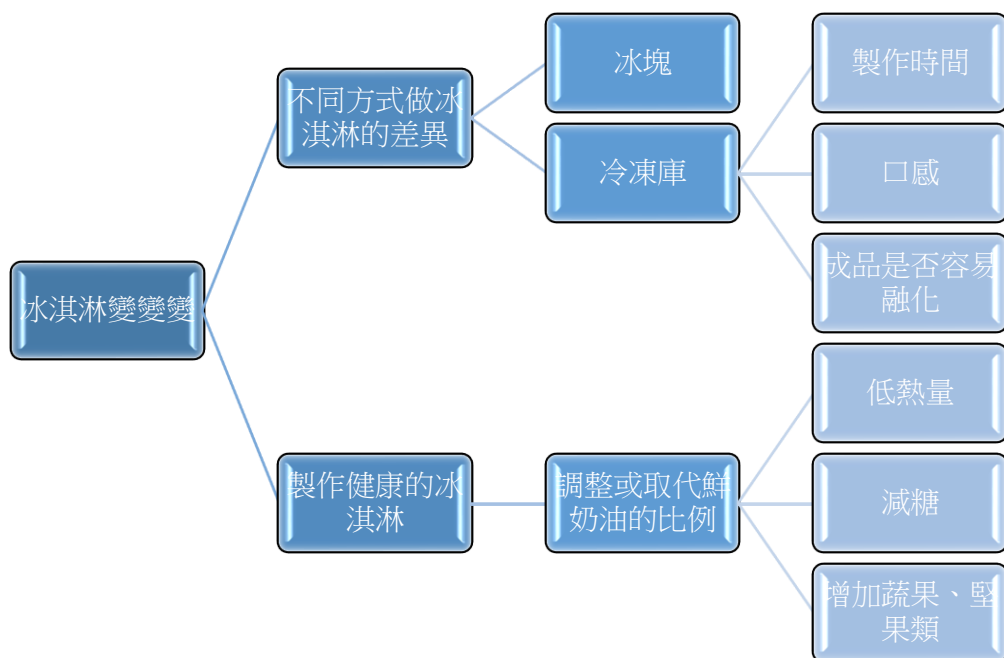
編號	品名	分析項	每 100 克含
1	全脂牛奶	熱量(Kcal)	63
2	煉乳 (加糖部份脫脂煉乳)	熱量(Kcal)	325
3	鮮奶油	熱量(Kcal)	343
4	雞蛋	熱量(Kcal)	135
5	砂糖	熱量(Kcal)	398
6	綠豆	熱量(Kcal)	344
7	香蕉	熱量(Kcal)	85

參、 研究方法

一、 研究器材與材料

			
鍋子	夾鏈袋	保鮮盒	調理棒
			
毛巾	電子秤	量杯	製冰盒
			
溫度計	鮮奶油	牛奶	煉乳
			
海鹽	砂糖	雞蛋	甜度計

二、研究架構



肆、研究過程與討論

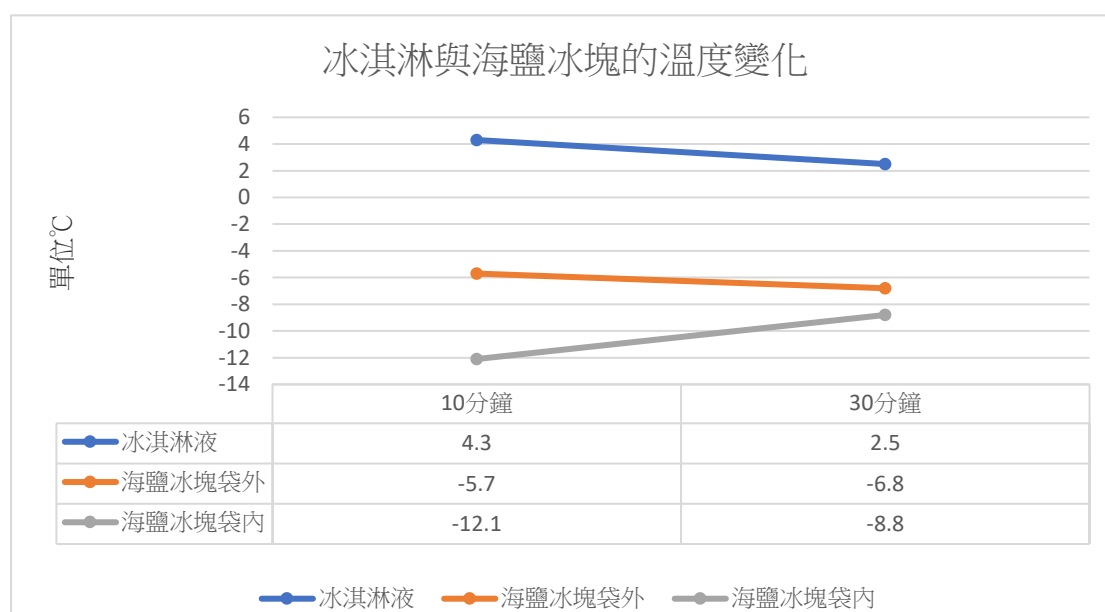
一、實驗一:利用冰塊製作冰淇淋

(一)步驟:

- 1.先把鮮奶油(180g)倒入量杯並打發。
- 2.接著把牛奶(300c.c)、煉乳(90g)倒入量杯。
- 3.用調理棒把杯子裡的鮮奶油、牛奶和煉乳攪拌均勻，再裝入夾鏈袋中。
- 4.用一個碗裝冰塊(1800g)倒入海鹽攪拌均勻，把冰塊平均放入兩個夾鏈袋裡。
- 5.將冰塊袋夾在冰淇淋液的上下兩側，再用二塊布包裹，等冰淇淋液凝固。

(二)實驗發現:

在未加入海鹽的冰塊溫度為 -7°C ，加入海鹽均勻攪拌大約 20 分鐘後，溫度就降至 -17°C ，此時就可以用來製作冰淇淋。一開始製作的冰淇淋液的溫度大約是 18°C 。以下是在室溫中冰淇淋與海鹽冰塊的溫度變化。



由觀察得知，冰淇淋液被海鹽冰塊夾越久，溫度約低，過了 30 分鐘，袋中的海鹽冰塊已經因為吸熱反應減緩，溫度開始上升，但是冰淇淋液大部分仍然呈現液體狀，只能撈到少許冰晶(如圖一)，於是我們決定放入冷凍庫，繼續製作冰淇淋。

圖一 尚未放入冷凍庫前的實驗一冰淇淋液

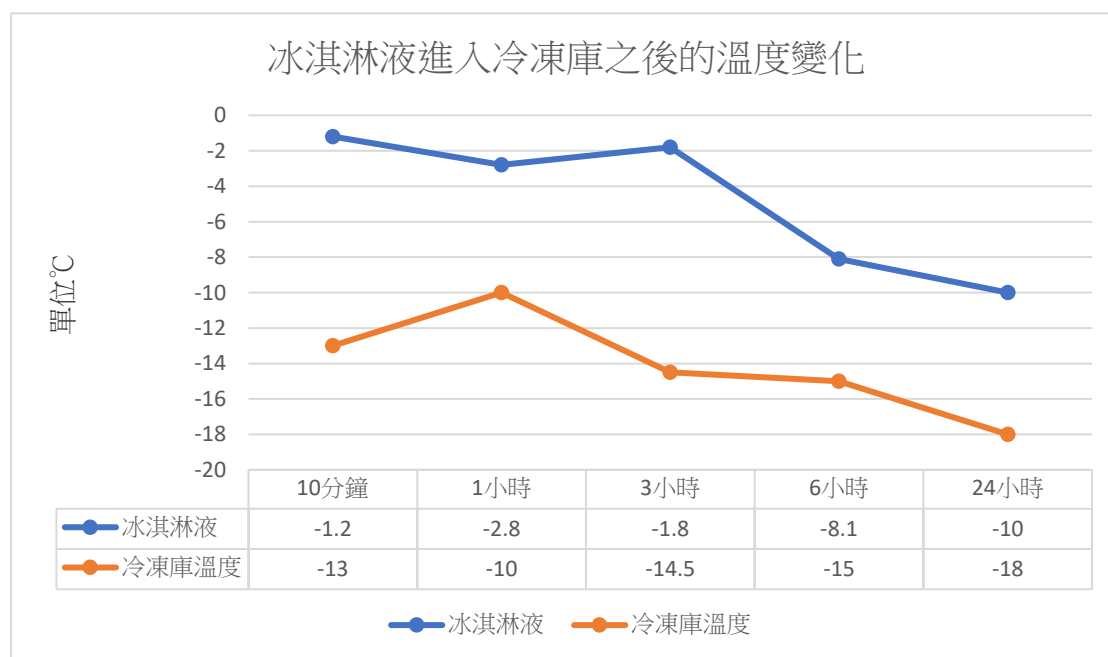
說明

淇淋液



冰淇淋液大部分仍然呈現液體狀，只能撈到少許冰晶。

以下是在冰淇淋液進入冷凍庫之後的溫度變化。



以下是放入冰箱後，觀察冰淇淋變化的照片。

進入冰箱一小時	說明
	冰淇淋液降至 -2.8°C ，冰淇淋在盒子周圍已經開始有結碎冰，中間仍然水水的，已有碎冰在其中。
進入冰箱三小時	說明
	冰淇淋液周圍已經有明顯結塊，中間未結冰的部分已經開始變成黏稠物，並可以用湯匙輕易挖取，但仍然有未結冰的液體，表面有許多小泡泡。
進入冰箱六小時	說明
	冰淇淋本身的溫度達到 -8.1°C ，已經完全結凍，用溫度計的探針刺進去的洞已經非常清楚明顯，證明冰淇淋已成固體狀態，用湯匙挖取時，需要用力挖，冰淇淋吃起來有碎冰感。

24 小時之後，冰淇淋 -10°C ，非常堅硬，用湯匙挖取時，需要用力來回刮取，才能刮到一些冰，表面觀察看，有需多小冰晶，吃起來也有許多碎冰，不太像平常的外賣的冰淇淋。

(三)實驗小結:

我們覺得一開始的冰淇淋液可能太多了，所以導致用海鹽冰塊製作的冰淇淋無法快速結塊。而冰淇淋液要凝結成可以挖取的冰淇淋，推測溫度必須降至 -1.8°C 到 -8.1°C 之間。而且用此比例的製作出來冰淇淋口感上碎冰感太重，推測可能必須增加加入乳化劑(鮮奶油和煉乳)的比例。我們將此次做的冰淇淋稱作「版本一」2024/11/14 製作。並且依照「衛生部食品藥物管理署」網站上，所以查詢出來的每 100 克的各種食材所提供的熱量(kcal)，再換算出每 100 克的冰淇淋所含有的大約熱量。另外再用糖度計，算出每 100 克所以含有的糖度 Brix($^{\circ}\text{Bx}$)。

版本一冰淇淋資訊	
	製作日期: 2024/11/14
	原料: 鮮奶油 180g、牛奶 300c.c、煉乳 90g 熱量:大約 192.7kcal (每 100 克) 甜度:約 15Brix(°Bx)(每 100 克) 外觀:偏黃的乳白色，看的到冰晶。 口感:脆脆的碎冰感。

二、實驗二：調整乳化劑(鮮奶油)比例

透過實驗一的冰淇淋，冷凍時間太長，而且吃起來有碎冰感，於是我們決定把冰淇淋的牛奶減少、增加乳化劑。

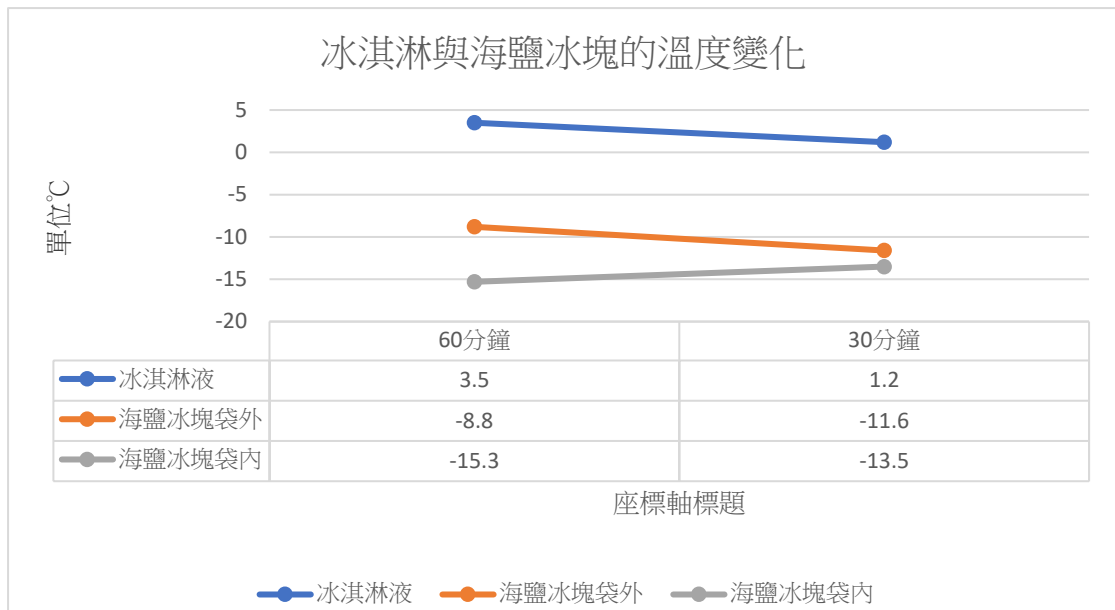
(一)步驟：

- 1.先把鮮奶油(180g)倒入量杯並打發。
- 2.接著把牛奶(100c.c)、煉乳(60g)倒入量杯。
- 3.用調理棒把杯子裡的鮮奶油、牛奶和煉乳攪拌均勻，再裝入夾鏈袋中。
- 4.用一個碗裝冰塊(1800g)倒入海鹽攪拌均勻，把冰塊平均放入兩個夾鏈袋裡。
5. 將冰塊袋夾在冰淇淋液的上下兩側，再用二塊布包裹，等冰淇淋液凝固。

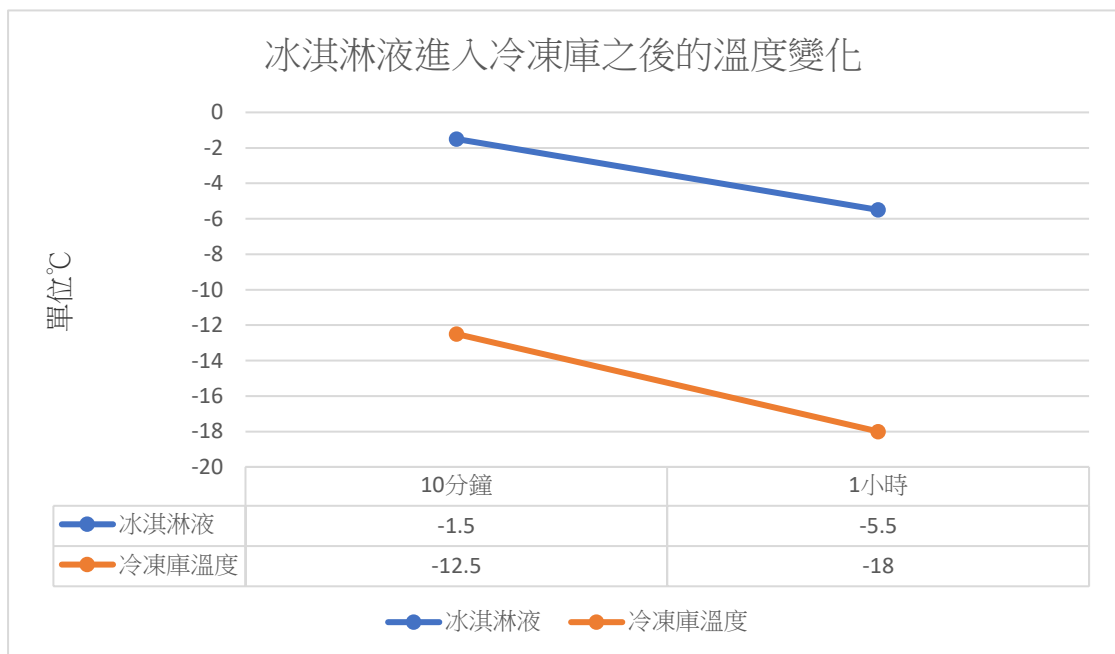
(二)實驗發現:

在未加入海鹽的冰塊溫度為-4.5℃，加入海鹽均勻攪拌大約 20 分鐘後，溫度就降至-16.5℃，此時就可以用來製作冰淇淋。一開始製作的冰淇淋液的溫度大約是 17.5℃。

在牛奶減少和煉乳，鮮奶油不變的情況下，冰淇淋液的量減少，夾入海鹽冰塊中間，冰淇淋凝固的時間變快，大約 30 分鐘就開始凝固，口感幾乎沒有碎冰感，嘗起來也較滑順、綿密。以下是在室溫中實驗二冰淇淋與海鹽冰塊的溫度變化。



因為袋內海鹽冰塊的溫度開始停止下降，表示吸熱反應已經減緩，所以我們又將半凝固冰淇淋的裝入保鮮盒中，放入冷凍庫，以下是冰淇淋與在冷凍庫的溫度變化。放入冷凍庫一小時後，冰淇淋就已經完全成形，非常好挖，顏色偏白，口感綿密，跟市售的冰淇淋差不多。



圖五 一小時後實驗二的冰淇淋液

說明



冰淇淋本身的溫度達到 -5.5°C ，已經完全結凍，用溫度計的探針刺進去的洞已經非常清楚明顯，證明冰淇淋已成固體狀態，用湯匙挖取時，非常好挖，顏色偏白，口感綿密。

(三)實驗小結:

減少冰淇淋液同時提高鮮奶油的比例，確實大大減少製作冰淇淋的時間成本，溫度 -5.5°C 時，冰淇淋就可以成型。而且口感上很綿密，奶香味也比較濃，要吃的時候也可以很輕易挖取。但是以熱量來說，因為鮮奶油比裡提高，所以熱量也跟著增加，所以我們下一個實驗目標是要找尋可以替代鮮奶油的乳化劑，看看是否能降低熱量，我們將此次做的冰淇淋稱作「版本二」2024/11/19製作。

版本二冰淇淋資訊



製作日期: 2024/11/19
原料: 鮮奶油 180g、牛奶 100c.c、煉乳 60g
熱量: 大約 257.4 kcal (每 100 克)
甜度:約 55 Brix ($^{\circ}\text{Bx}$) (每 100 克)
外觀:乳白色，平滑。
口感:滑順，入口即化。

三、實驗三：加入蛋黃當作乳化劑

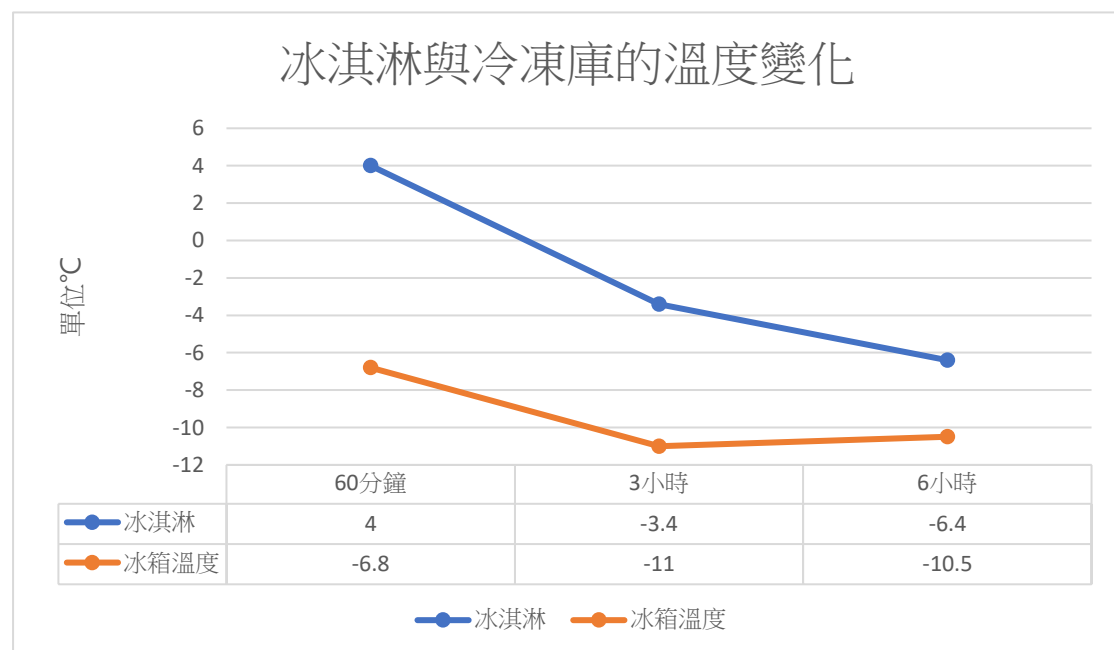
透過上一次的實驗，我們發現製作出來得冰淇淋熱量太高，而且鮮奶油也不太健康，於是我們決定加入用雞蛋取代部分鮮奶油。

(一)步驟：

- 1.把蛋黃和蛋白分離到兩個不同的盒子。
- 2.三顆蛋黃加入 5 公克的砂糖攪拌均勻。
- 3.加入 150 的鮮奶油打發到有條紋出現。
- 4.加入 60 克的煉乳並攪拌均勻，再加入蛋黃攪拌均勻。
- 5.把蛋白拿出來分次加入 20 克砂糖，用攪拌機打發。
- 7.把打好的蛋黃加入蛋白中攪拌均勻放入保鮮盒

(二)實驗發現：

放進冷凍庫一個小時後，冰淇淋液呈現黏稠的液態，表面有很多小泡泡，溫度為 4.0°C 。過三個小時後，冰淇淋液已經有一點點塊狀，表面氣泡已經消失很多，溫度為 -3.4°C 。過六個小時後，冰淇淋已完全成為固體，溫度為 -6.4°C ，外觀比前面的冰淇淋還要黃，表面有少許氣泡，吃起來滑順、綿密，但跟實驗二相比，綿密感略差。



六小時後實驗三的冰淇淋液	說明
	冰淇淋本身的溫度達到 -6.4°C ，已經完全結凍，表面有氣泡，用湯匙挖取時，非常好挖，顏色偏黃，口感綿密。

(三)實驗小結:

蛋黃可以當作製作冰淇淋的天然乳化劑，製作出來的冰淇淋顏色偏黃，氣孔較多。但是因為鮮奶油和煉乳比例仍然偏高，所以熱量仍然很高，實驗四我們決定不再加入鮮奶油和煉乳，直接用蛋黃和砂糖來取代，看看是否兼顧口感與熱量，我們將此次做的冰淇淋稱作「版本三」2024/11/28 製作。

版本三冰淇淋資訊	
	製作日期: 2024/11/28 原料: 鮮奶油 150g、煉乳 60、雞蛋三顆 180g 熱量: 大約 244 kcal (每 100 克) 甜度:約 40 Brix (°Bx) (每 100 克) 外觀:淡黃色，表面有氣泡。 口感:軟綿綿，入口即化。

四、實驗四：完全不用鮮奶油和煉乳的冰淇淋

(一)步驟：

- 1.將三顆蛋的蛋黃和蛋白分離。
- 2.將蛋白打發，再把砂糖(60g)倒進打發的蛋白。
- 4.把蛋黃倒進蛋白和砂糖的混合物。
- 5.再把 210ml 的牛奶倒入並攪拌均勻。
- 6.放入冷凍庫等待結冰成型。

(二)實驗發現：

放進冷凍庫過一個小時，冰淇淋液水水的，有很多小氣泡，溫度為 2.2℃。過三個小時後，冰淇淋沒有成型，感覺有很多碎冰，溫度為-1.6℃。過六個小時後，已完全成型，溫度為-2.1℃，吃起來碎冰感非常重，冰淇淋外觀顏色比實驗三還黃。

六小時後實驗三的冰淇淋液	說明
	冰淇淋成型溫度為-2.1℃，表面有許多氣泡吃起來碎冰感非常重，冰淇淋外觀顏色為黃。

(三)實驗小結:

蛋黃當作製作冰淇淋的天然乳化劑，製作出來的冰淇淋顏色偏黃，氣孔較多。因為少了鮮奶油當乳化劑，所以口感沒有什麼黏稠感，用砂糖代替煉乳甜度 Brix (°Bx) 沒有改變，但是味覺上甜膩感太重，雖然有加入牛奶，但也沒有奶香味，總體來說，不太好吃。但是以熱量的角度來說，熱量確實降低了不少，少了 108 大卡左右，而且很快就結成固體。我們將此次做的冰淇淋稱作「版本四」2024/12/5 製作。

版本四冰淇淋資訊	
	製作日期: 2024/12/5 原料: 砂糖 60g、牛奶 210ml、雞蛋三顆 180g 熱量: 大約 136kcal (每 100 克) 甜度:約 30Brix (°Bx) (每 100 克) 外觀:黃色，表面有氣泡。 口感: 碎冰感重，很像吃結塊的剉冰，味道太甜，沒有奶香味。

五、實驗五：冰淇淋融化比較

依前面實驗的編號，實驗一(11/14)為版本一，實驗二(11/19)為版本二，實驗三(11/28)為版本三，實驗四(12/5)為版本四。比較這四版不同入乳化劑比例和種類的冰淇淋之間的融化速度，每 10 分鐘觀察一次，當開始融化後用湯匙和竹筷測試其融化程度。

- 1.未融化狀態表示，和剛離開冷凍庫的狀態差不多，無法輕易挖塊或插入竹筷。
- 2.湯匙測試，分成「可挖塊」和「不可挖塊」(幾乎化成液態)，越接近融化狀態。
- 3.竹筷戳孔測試，觀察殘留孔痕依融化程度分成，分成「留有孔痕」(尚為固體能維持圓孔型狀不崩塌)和「不留孔痕」(幾乎化成液態)。
- 4.全融化代表用肉眼完全呈現液態，沒有任何塊狀殘留。

觀察結果整理成以下表格：

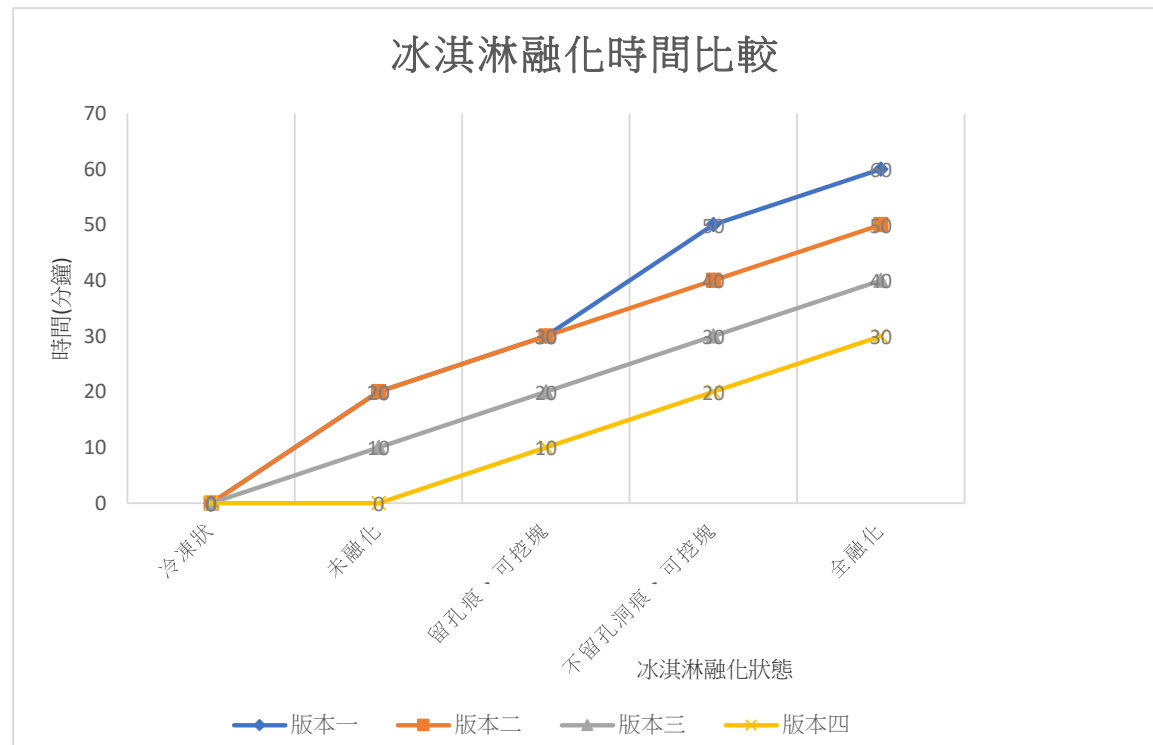
冰淇淋融化實驗(室溫:18.5℃ 濕度 55%)				
時間	版本一	版本二	版本三	版本四
	未融化	未融化	未融化	留有孔痕 可挖塊
10 分鐘				
20 分鐘	未融化	未融化	留有孔痕 可挖塊	不留孔痕 可挖塊
				
30 分鐘	留有孔痕 可挖塊	留有孔痕 可挖塊	不留孔痕 可挖塊	全融化
				

40 分鐘	留有孔痕 可挖塊	不留孔痕 可挖塊	全融化	全融化
				
50 分鐘	不留孔痕 可挖塊	全融化	全融化	全融化



60 分鐘	全融化 (2.8°C)	全融化 (5.8°C)	全融化 (10.5°C)	全融化 (12.4°C)
				

將以上表格以以下圖表呈現：



(三)實驗發現：

經由實驗觀察比較發現有添加鮮奶油的版本一、二、三鮮奶油的冰淇淋融化的較慢，而且鮮奶油比例越高，冰淇淋就愈不容易融化。而全融化後的冰淇淋液版本一和版本二也明顯比版本三和版本四來的黏稠。

六、實驗六:用香蕉冰淇淋

前面加雞蛋加乳化劑的成果口感沒有很好，熱量也沒有低很多，因此我們決定用香蕉代替乳化劑，看看成果如何。

(一)步驟：

1. 將香蕉(250g)切塊放冷凍，取出後和牛奶(200cc)放入果汁機攪拌。
2. 再把鮮奶油(100cc)用打蛋器打發。
3. 把前面用的香蕉(200g)、煉乳(40g)和鮮奶油(100cc)混合。
4. 把最後的混合物冰進冷凍庫兩小時，取出攪拌，在放入冷凍庫重複兩到三次。

(二)實驗發現：

香蕉冰淇淋因為香蕉氧化的關係，表面顏色會變得咖啡的，越到底層顏色比較淺，香蕉自身的甜味為蓋過煉乳，雖然測出來甜度一樣超高，而自然本身黏黏稠稠的香蕉可以代替一部分的鮮奶油，但是口感上仍有一些碎冰感。

香蕉冰淇淋資訊	
	製作日期: 2025/3/27
	原料: 香蕉 450g、牛奶 200cc、鮮奶油 100cc、煉乳 40g 熱量: 大約 124 kcal (每 100 克) 甜度:約 20Brix (°Bx) (每 100 克) 外觀:表面偏咖色，下面偏米色 口感: 甜甜的，碎冰感很重。

七、實驗七:綠豆冰淇淋

(一)步驟：

- (1) 先用豆漿機煮 300cc 綠豆漿，過濾出綠豆沙後放涼。
- (2) 先把鮮奶油(100cc)放進打蛋機打發至七分發備用。
- (3) 拿一個鍋子，把熟綠豆(顆粒)、綠豆沙、綠豆漿，鮮奶油和煉乳(60g)放進鍋子中攪拌，倒入容器中放置冷凍庫
- (4) 取出攪拌再放入冷凍庫作 2~3 次即可

(二)實驗發現：

綠豆冰淇淋表面顏色是灰綠色，綠豆顆粒可以均勻分布在各處，不會沉到底下，越到底層顏色比較淺，有綠豆本身的豆香味，可以讓本身的甜味更自然，但是測出來的糖度一樣超高，而且因為綠豆本身的熱量就很高(每 100 克約 343 大卡)，所以做出來的冰淇淋熱量就非常高。綿密的綠豆沙也可以代替一部分的鮮奶油，但是口感上仍會有碎冰感。

綠豆冰淇淋資訊	
	製作日期: 2025/3/27
	原料: 綠豆 300g、煉乳 30cc、鮮奶油 100cc 熱量: 大約 342kcal (每 100 克) 甜度:約 20Brix (°Bx) (每 100 克) 外觀: 表面有綠豆 口感: 甜甜的，碎冰感很重。

伍、 研究結論

一、製作冰淇淋的基本元素是：牛奶+糖+乳化劑。可以透過冰塊加海鹽、冷凍庫、冰淇淋機三種方式製作冰淇淋。

乳化劑是冰淇淋口感綿密的主要因素，作用是破壞兩種不同液體的表面張力而使液體均勻分布在液體中而不分離。要製作冰淇淋，可以利用冰塊加海鹽、冷凍庫和冰淇淋機三種方式來製作。但是建議冰塊加海鹽、冷凍庫此二種方式可以同時使用，因為正常室溫下冰塊加海鹽的吸熱反應會隨著時間越長，反應減弱，影響冰淇淋液的凝固。所以當發現冰塊海鹽的溫度開始回升前，就要放入冷凍庫讓冰淇淋液繼續冰塊加海鹽、冷凍庫成型。而冰淇淋機是製冰最方便可是費用較昂貴的一種。

二、冰淇淋起源於西元 37 年~68 年的古羅馬時代，最早有文字記載人工製冰技術的開始則是在中國，後來又輾轉傳回歐洲。

冰淇淋起源於西元37年~68年的古羅馬時代，但是最早有文字記載人工製冰技術的開始則是在中國，西元1266年馬可波羅來到中國造訪，回程時將製作「冰酪」的方法帶回義大利。之後在西元1533年從義大利嫁到法國為皇后凱薩琳又將冰淇淋的製備工藝帶到法國，最後最先製造出類似現代冰淇淋的產品是法國路易十六的主廚。

三、冰淇淋的種類特色各國不一，製作方式也不一樣。

淇淋口感鬆軟，吃起來非常濃郁；義式冰淇淋的口感比傳統冰淇淋更柔順，所以會比較容易融化；土耳其冰淇淋添加「蘭荳粉」有黏稠和不容易融化的特性；泰式炒冰是一種新的冰淇淋吃法，將鮮奶油、水果、糖果或是餅乾倒在冰凍圓盤上一起拌炒。

四、冰淇淋液要結凍成冰淇淋的溫度大概在-1.6℃~-6℃之間。

冰淇淋液是從外圍與表層開始慢慢解冰，周邊冷凍環境至少要-10℃以上，冷凍時間二小時以上，冰淇淋液在大約在-1.6℃~-6℃之間才會凝結成會全部固體。

五、蛋黃可以當作天然乳化劑製作冰淇淋，但外觀與口感較差，但是相較鮮奶油冰淇淋熱量較低。

蛋黃當作製作冰淇淋的天然乳化劑，製作出來的冰淇淋顏色偏黃，氣孔較多。在口感上會比較沒有黏稠的滑順感，碎冰感重。如果用蛋黃全部取代鮮奶油製作而成的冰淇淋，則會很像吃結塊的剉冰。另外，以蛋黃作為乳化劑的冰淇淋融化的時間也較快。

六、鮮奶油是影響冰淇淋製作時間、成品外觀、口感、融化快慢、熱量的關鍵食材。

鮮奶油製作的冰淇淋外觀是最接近市售的冰淇淋，表面沒有氣孔，凝固成冰淇淋的時間也較短，口感綿密滑順，融化的速度也較慢，但是熱量偏高，所以雖然好吃，但其實不太健康。

七、雖然自製冰淇淋可能比市售的冰淇淋更健康衛生，而且配方很多，但是要製作同時兼具冰淇淋熱量低、不易融化、食材天然、低糖、口感又佳的冰淇淋其實很難。

平均本研究做的六個版本的冰淇淋，每100克的冰淇淋平均約為216 kcal，甚至比市售的平均207.8 kcal 還要高一些，換句話說，小學生一天最多只能吃100克的冰淇淋，而且不能再吃其他甜點零食，不然很有可能就超標，對身體遭成為害，並當然熱量不是食品是否健康的唯一標準，但過多的熱量也可能造成肥胖的機率，不可不慎。

	熱量	甜度	口感	天然乳化劑 (健康)
版本一	192.7kcal	15Brix(°Bx)★	碎冰感	純鮮奶油
版本二	257.4kcal	55Brix(°Bx)	濃郁滑順★	純鮮奶油
版本三	244 kcal	40Brix(°Bx)	濃郁滑順★	純鮮奶油+雞蛋
版本四	136kcal	30Brix(°Bx)	碎冰感	雞蛋★
版本五 (香蕉)	124kcal★	20Brix(°Bx)	碎冰感	純鮮奶油+香蕉
版本六 (綠豆)	342kcal	20Brix(°Bx)	碎冰感	純鮮奶油+綠豆

伍、研究心得

子畝：

這次的冰淇淋製作與研究，我們不僅學會了冰淇淋的製作方法，也對冰淇淋的歷史背景與各國特色有了更深入的了解。原來一杯看似簡單的冰淇淋，其實背後包含了科學的原理與文化的傳承。雖然有幾個實驗的熱量相對人體熱量較高，但要特別記得的是，熱量高低並不是食品是否健康的唯一標準，要看它的營養成分是否均衡，例如綠豆熱量雖然很高，但相對鮮奶油來說，較營養。這些知識讓我們了解到製作冰淇淋其實是結合物理與化學的技巧。

而且比較天然乳化劑蛋黃與鮮奶油的差異，也讓我們思考在健康與口感之間如何取得平衡。實驗過程中發現，冰塊加海鹽與冷凍庫的交替使用，能讓冰淇淋更順利成型，這是一個非常好用的技巧。所以總體來說，這次的學習不只是動手做冰淇淋，更是一次認識食品科學與文化歷史的有趣體驗，也讓我們更珍惜吃得每一口綿密可口的冰淇淋。

品岑：

這次我們的獨立研究做了冰淇淋的研究，我了解到許多不同國家的冰淇淋，口感都不一樣，土耳其冰淇淋加了蘭莖粉，非常黏稠。美式冰淇淋口感鬆軟濃郁。義式冰淇淋口感柔順，但容易融化。泰式炒冰是把鮮奶油、水果、糖果或是餅乾倒在冰凍圓盤上一起拌炒的一種冰淇淋，最近非常流行；冰淇淋的歷史生動又有趣，很多都是我不知道的新鮮事，像是原本我以為是最近幾十年才發明出來的冰淇淋，但大約在西元 37 - 68 年之間和中國元朝，就有冰淇淋，只是做法不同；自己製作冰淇淋非常好玩，做了不同口感、熱量和口味的冰淇淋，有些有碎冰感，有些熱量很高，有些很甜。

外面的冰淇淋口感綿密，所以他們的熱量高，加了很多糖，讓冰淇淋很好吃，沒想到我們平常吃的冰淇淋，背後竟然藏著這麼可怕的秘密，這些多東西都讓我大開眼界。

陸、 參考資料

- 冰淇淋. (2024). 維基百科. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%86%B0%E6%B7%87%E6%B7%8B>
- 吉拉朵.(2024). 維基百科. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%90%89%E6%8B%89%E6%9C%B5>
- 冬督爾瑪.(2024).維基百科.
<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%86%AC%E7%9D%A3%E7%88%BE%E7%91%AA>
- 炒冰.(2024). 維基百科.<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%82%92%E5%86%B0>
- 食品營養成分資料庫. (2024). 衛生部食品藥物管理署.
<https://consumer.fda.gov.tw/Food/TFND.aspx?nodeID=178>
- 熱量來源.(2023).衛福部健康管理書.
<https://www.hpa.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=544&pid=726>
- 《均衡飲食，成長加分中高年級 (3-6 年級) 學童期營養參考手冊》.(2018). 衛生福利部國民健康署.