

中華民國第四十六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

030807

“優”良體“格”

學校名稱：桃園縣立建國國民中學

作者：	指導老師：
國二 呂婷筠	葉德莉
國二 張育欣	陳傳杰
國二 呂詩晴	
國二 陳敬梅	

關鍵詞：自製優格、乳酸菌發酵

## 壹、摘要

自從名模林志玲拍紅某優格廣告後，近年來最發燒的乳品就非優格莫屬了。吃優格最近蔚為風潮，但市售的優格通常為了口味，都會添加不少糖分。在品嚐的同時，又把許多熱量及人工添加物攝入身體裡，造成很大的負擔，自製優格是最安全且健康的方法！但如何自製真正的優格，本實驗即為探討此問題，並將研究範圍延伸，希望對於想自製優格的人帶來便利。

在實驗部分，我們統一採用 730 家酪優菌粉做實驗，並分為奶類、非奶類、研究各種品牌的鮮奶實驗結果及不同年齡層濃度的奶粉。

實驗結果我們發現林鳳營是市面上鮮奶品牌中最容易成功者；30%的成人奶粉成功率最高。故我們的實驗朝此方向繼續探討。

## 貳、研究動機

市面上充斥著各式各樣的優格令人垂涎三尺，但是拿起來一看，內含許多高熱量的化學添加物，在為身體帶來負擔之際又多了肥胖的危險，因而打消了購買的念頭。另外，少數人的體質不適合飲用鮮奶，因此放棄品嚐美味的優格。其實，在臨床實驗上，免去心理及各種因素，優格對於乳糖不適者是完全沒有影響的。在昂貴價格及過量不良添加物的壓迫下，自製優格似乎是最好的方法。為了解決以上的問題，我們除了探討如何成功製做優格，還展開了下列以比較各品牌鮮乳成功難易度，以及非奶類是否能進行實驗等各種變因。希望找出最容易、最方便也最健康的優格製作方式。一場奶類、非奶類與酵母菌美麗的三角邂逅就此展開……究竟誰能打破一切因素，贏得酵母菌的芳心呢？

直至國中二年級所學到的相關課程中，我們希望藉由製作優格來進一步探討驗證我們曾經學過的發酵、濃度的計量、食品科技以及各種變因對反應速率的影響。

## 參、研究目的

探討並比較不同品牌的鮮奶、不同濃度及適用不同年齡層的奶粉、豆漿、米漿、羊奶作成優格的差異。

- 一、不同品牌鮮奶的發酵成果差異。
- 二、適用不同年齡層使用的奶粉發酵成果的差異。
- 三、不同濃度的奶粉發酵成果的差異。
- 四、非奶類品是否也可以進行發酵。

## 肆、研究設備及器材

器材類：			
1.	錐形瓶	2.	悶燒鍋
3.	燒杯	4.	電鍋
5.	上皿天平	6.	砝碼
7.	溫度計	8.	數位相機
9.	壓克力名片架		
鮮奶類：			
1.	光泉鮮奶(低脂)	2.	光泉鮮奶(全脂)
3.	味全林鳳營鮮奶	4.	光泉首席藍帶鮮奶
5.	統一瑞穗鮮乳	6.	
奶粉類：			
1.	桂格幼兒奶粉	2.	亞培幼兒奶粉
3.	克寧幼兒奶粉		
非牛奶類：			
1.	光泉豆漿	2.	光泉米漿
3.	將軍羊奶		

## 伍、研究過程或方法

### 一、實驗一《比較不同品牌鮮奶之發酵差異》

#### (一.)材料：

器材類：悶燒鍋、錐形瓶、溫度計

奶類：光泉鮮奶、林鳳營鮮奶、瑞穗鮮奶、光泉首席藍帶鮮奶

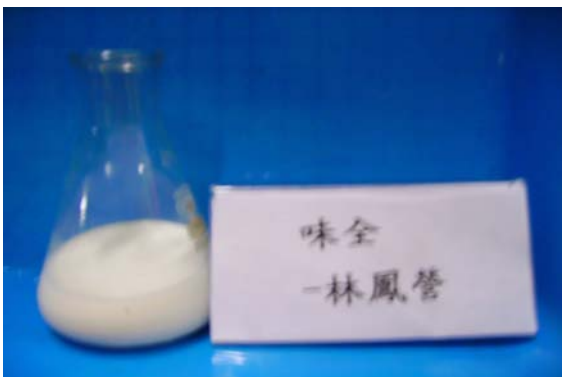
其他：730 家酪優(菌粉)

#### (二.)步驟：

- 1.用煮沸後的水將錐形瓶進行消毒。
- 2.用錐形瓶取 100ml 實驗品。(如表一)
- 3.將實驗品和悶燒鍋之內鍋隔水加熱至 43°C。
- 4.倒入十分之一包的 730 家酪優至加熱完畢的鮮奶內，攪拌均勻。  
(因菌粉的重量太輕以至於無法測重，只能用目測大約數量。)
- 5.於錐形瓶瓶口封上保鮮膜。(避免細菌感染及水分和熱量的散失。)
- 6.將錐形瓶連同悶燒鍋內鍋放入悶燒鍋內，待其凝固後取出即成。

表一

實驗品	林鳳營鮮奶	光泉鮮奶	瑞穗鮮奶	首席藍帶鮮奶 (光泉)
-----	-------	------	------	----------------



實驗前的味全林鳳營鮮奶



實驗前的統一瑞穗鮮奶

## 二、實驗二《適用不同年齡層不同濃度的奶粉的發酵差異》

### (一)實驗甲-克寧成人奶粉

#### 1. 材料：

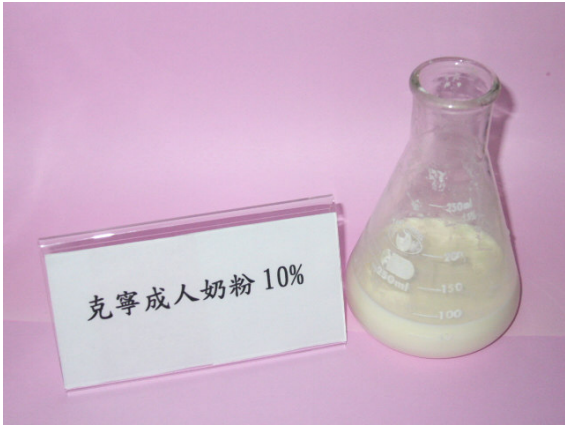
器材類：悶燒鍋、錐形瓶、溫度計、上皿天平、砝碼。
奶類：克寧成人奶粉。
其他：730 家酪優(菌粉)。

#### 2. 步驟：

- (1) 用煮沸後的水將錐形瓶進行消毒。
- (2) 用天平秤奶粉質量，依不同的比例將開水及奶粉混合泡好。(如表二)
- (3) 將實驗品和悶燒鍋之內鍋隔水加熱至 43℃。
- (4) 倒入十分之一包的 730 家酪優至加熱完畢的實驗品內，攪拌均勻。  
(因菌粉的重量太輕以至於無法測重，只能用目測大約數量。)
- (5) 於錐形瓶瓶口封上保鮮膜。(避免細菌感染及水分和熱量的散失。)
- (6) 將錐形瓶連同悶燒鍋內鍋放入悶燒鍋內，待其凝固後取出即成。

表二

實驗品	克寧成人奶粉 10%	克寧成人奶粉 15%	克寧成人奶粉 30%	克寧成人奶粉 50%
奶粉(g)	10g	15g	30g	50g
開水(ml)	90ml	85ml	70ml	50ml



實驗前的成人奶粉 10%



實驗前的成人奶粉 30%



實驗前成人奶粉 50%

## (二)實驗乙-亞培幼兒奶粉

### 1. 材料：

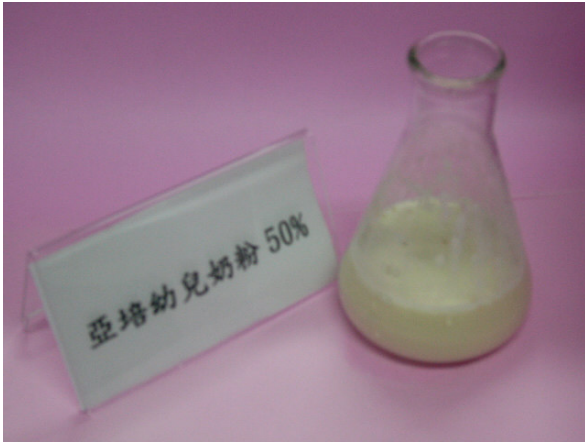
器材類：悶燒鍋、錐形瓶、溫度計、上皿天平、砝碼。
奶類：亞培幼兒奶粉。
其他：730 家酪優(菌粉)。

### 2. 步驟：

- (1) 用煮沸後的水將錐形瓶進行消毒。
- (2) 用天平秤奶粉質量，依不同的比例將開水及奶粉混合泡好。(如表三)
- (3) 將實驗品和悶燒鍋之內鍋隔水加熱至 43°C。
- (4) 倒入十分之一包的 730 家酪優至加熱完畢的實驗品內，攪拌均勻。  
(因菌粉的重量太輕以至於無法測重，只能用目測大約數量。)
- (5) 於錐形瓶瓶口封上保鮮膜。(避免細菌感染及水分和熱量的散失。)
- (6) 將錐形瓶連同悶燒鍋內鍋放入悶燒鍋內，待其凝固後取出即成。

表三

實驗品	亞培幼兒奶粉 10%	亞培幼兒奶粉 30%	亞培幼兒奶粉 50%
奶粉(g)	10g	30g	50g
開水(ml)	90ml	70ml	50ml



實驗前的亞培幼兒奶粉 50%



實驗前的亞培幼兒奶粉 30%



實驗前的亞培幼兒奶粉 10%



### 三、 實驗三《探討非鮮奶類是否也可以發酵。》

#### (一) 材料：

器材類：悶燒鍋、錐形瓶、溫度計。
奶類：光泉豆漿、將軍羊奶、光泉米漿。
其他：730 家酪優(菌粉)。

#### (二) 步驟：

1. 用煮沸後的水將錐形瓶進行消毒。
2. 用錐形瓶取 100ml 實驗品（如表四）。
3. 將實驗品和悶燒鍋之內鍋隔水加熱至 43°C。
4. 倒入十分之一包的 730 家酪優至加熱完畢的實驗品內，攪拌均勻。  
(因菌粉的重量太輕以至於無法測重，只能用目測大約數量。)
5. 於錐形瓶瓶口封上保鮮膜。(避免細菌感染及水分和熱量的散失。)
6. 將錐形瓶連同悶燒鍋內鍋放入悶燒鍋內，待其凝固之後取出即成。

表四

實驗品	米漿 (光泉)	羊奶 (將軍)	豆漿 (光泉)
-----	------------	------------	------------



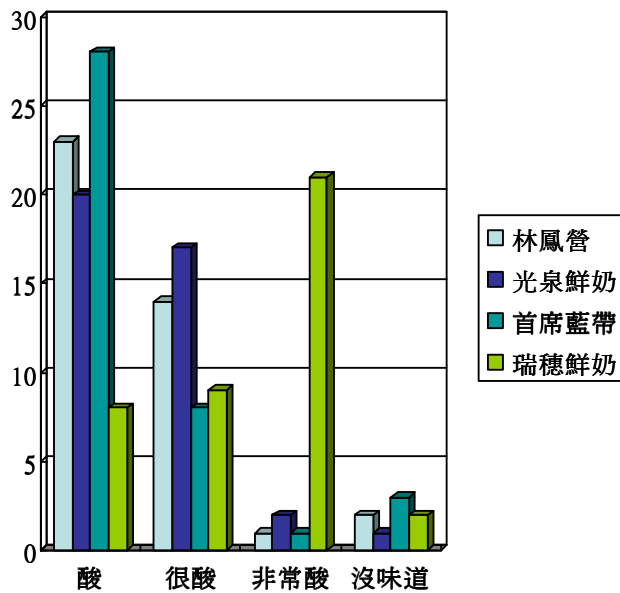
實驗前的的將軍羊乳

## 陸、研究結果

### 一、實驗一《比較不同品牌之鮮奶的發酵差異》

	外觀	
	發酵前	發酵後
光泉全脂鮮奶	白色、流動容易之液體。	白色稠狀
光泉首席藍帶	白色、流動容易之液體。	白色稠狀
味全林鳳營	白色、流動容易之液體。	白色稠狀
統一瑞穗	白色、流動容易之液體。	白色稠狀

※以下是針對成功的實驗品請同學試吃，以增加實驗結果的客觀度。總人數 40 人。



成功後的光泉首席藍帶



成功後的光泉全脂鮮奶



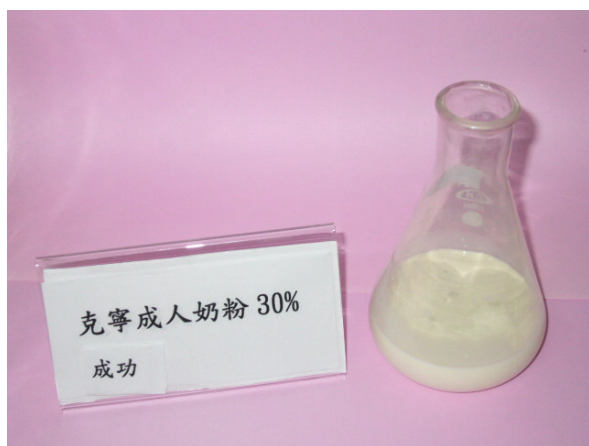
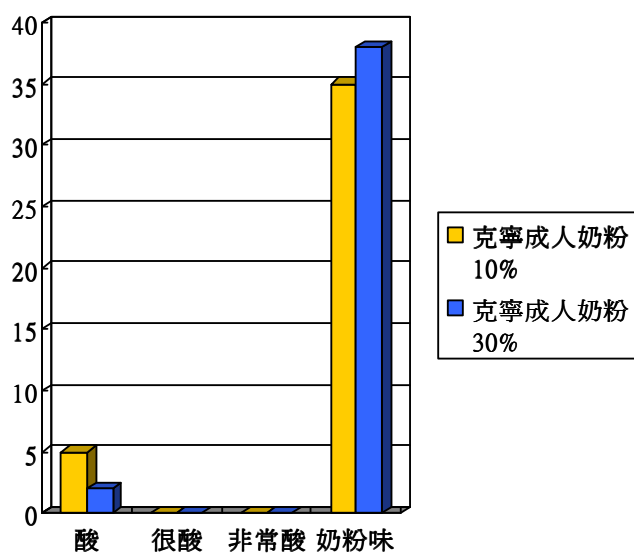
成功後的味全林鳳營鮮奶

## 二、 實驗二《適用不同年齡層不同濃度的奶粉的發酵差異》

### (一) 實驗甲-克寧成人奶粉

	外觀	
	前	後
克寧成人奶粉 10%	米黃色液態	米黃色稠狀
克寧成人奶粉 30%	淡黃色液態	淡黃色稠狀
克寧成人奶粉 50%	黃色液態	黃色非常濃稠

※以下是針對成功的實驗品請同學試吃，以增加實驗結果的客觀度。總人數 40 人。



成功後的成人奶粉 30%



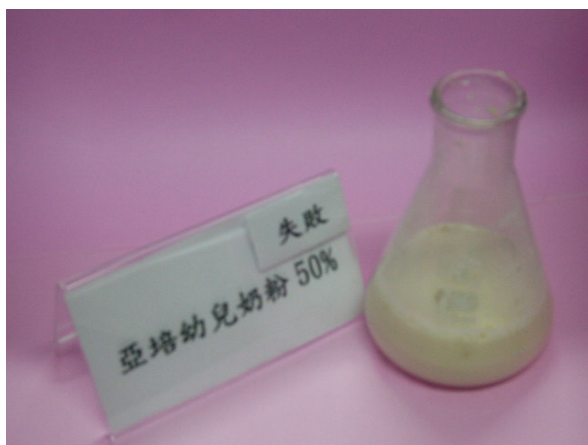
成功後的成人奶粉 50%



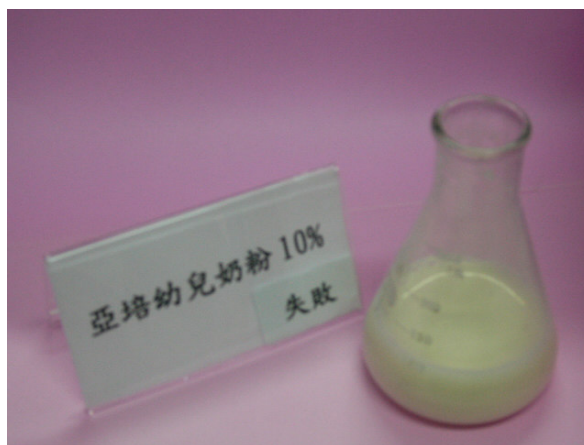
成功後的成人奶粉 10%

(二) 實驗乙-亞培幼兒奶粉

	外觀	
	前	後
亞培幼兒奶粉 10%	米黃色液態	米黃色液態
亞培幼兒奶粉 30%	淡黃色液態	淡黃色液態
亞培幼兒奶粉 50%	黃色液態	黃色液態



失敗後的亞培幼兒奶粉 50%



失敗後的亞培幼兒奶粉 10%

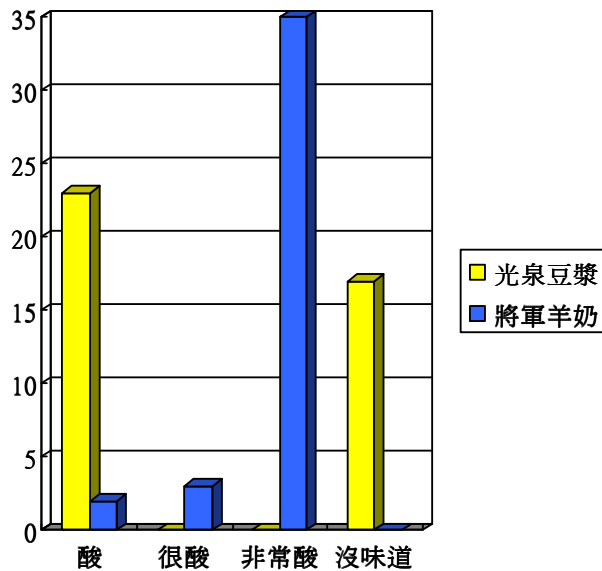


失敗後的亞培幼兒奶粉 30%

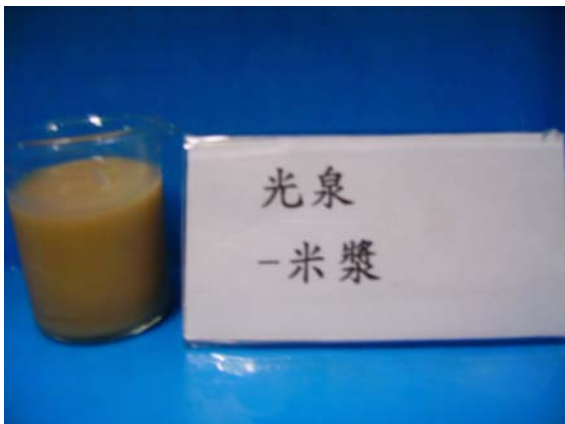
三、實驗三《探討非鮮奶類是否也可以發酵。》

	外觀	
	前	後
光泉豆漿	乳黃色、流動容易	乳黃色、乳凝狀
將軍羊乳	白色、流動容易	有一點優格味但沒凝固
光泉米漿	褐色、黏稠	無變化

※以下是針對成功的實驗品請同學試吃，以增加實驗結果的客觀度。總人數 40 人。



實驗後的光泉豆漿



實驗後失敗的光泉米漿



實驗後失敗的將軍羊奶

## 柒、討論

(以上實驗均為多次實驗操作後的成果。)

### 一、實驗一《比較不同品牌之鮮奶的發酵差異》

(一) 早在使用悶燒鍋之前已有四次使電鍋操作的實驗，但由於全部失敗(全部實驗成功率為 0%)且實驗前後實驗品並無差異，故不將表格列出。以下為實驗中為了把溫度維持在一定值而一再改良的項目。

1. 讓鮮奶直接接觸電鍋溫度可能太高。
2. 電鍋外鍋加水，放入電鍋內鍋中。

檢討：可能是電鍋溫度太高，且電鍋溫度上升需要一段時間，在這過程中鮮乳的溫度也可能下降，之後電鍋溫度又上升得極高，使活菌死亡。

改良：電鍋內、外鍋皆加水且預熱。

3. 結論：電鍋的溫度根本無從控制，雖然先前有成功的先例，但成功率太低了。雖然以上實驗皆失敗，但因為我們想把溫度控制在一定值，所以這讓我們帶出了悶燒鍋的實驗。

(二)我們發現瑞穗無法和其他鮮奶在同樣的條件下發酵，於是針對其進行深入實驗。

我們將發酵時間延長，但是在過程中發現一個問題：悶燒鍋內鍋加水與否是否會影響保溫時間？於是另外做了內鍋加水和不加水的實驗(表五)。證明加水會將水溫保留較久，所以採用內鍋加入 50°C 水和實驗品一起悶，以延長保溫時間。

	加水	不加水
10 小時前	100°C	100°C
10 小時後	30°C	25°C

表五

(三)在一連串的實驗中我們發現瑞穗發酵所需的實驗時間較其他品牌久。其他品牌的鮮乳在 10 小時中能發酵成功，但瑞穗需要 14 小時以上才能成功。

成功後的優格一開始呈現稠狀但再冰箱冷藏一段時間會由稠狀轉為凝固。

## 二、實驗二《適用不同年齡層不同濃度的奶粉的發酵差異》

(一)我們試比較同年齡層不同濃度的奶粉得到下列結果。

	克寧成人奶粉		亞培幼兒奶粉 ※全失敗
50%	變得比實驗前更濃稠，失敗。	50%	濃稠有沉澱，與發酵前相同。
30%	可以成功，稠稠的。	30%	稠稠的，與發酵前相同。
10%	可以成功，稀稀的。	10%	稀稀的，與發酵前相同。

(二)比較兩者成分差異後，發現成分含量差異非常大，其中以成人奶粉和鮮奶成分較為相似，這可能就是成功與否的原因。幼兒奶粉實驗前後濃稠度的差異可能只是因為水蒸發造成。而成人奶粉中，濃度到達 50% 的實驗品悶過後因為水分蒸發的關係而變得更稠，故無法成功。可以確定的是 10% 至 30% 以內的成人奶粉皆可進行發酵並成功。

## 三、實驗三《探討非牛奶類是否也可以發酵。》

(一)豆漿的成功率為 100% 且成型得十分漂亮。

(二)羊奶雖然狀態近似其他鮮奶但須較長的發酵時間(14 小時以上)。且做出來的成品不論是在氣味或是口感上均沒有鮮奶做出來的好。羊膻味很重。

(三)米漿的實驗，光是要讓菌粉化開就十分困難了。

## 捌、結論

### 一、鮮奶類：

- (一)林鳳營可在較短的時間內成功，是最好的選擇。
- (二)瑞穗需要的發酵時間較長，需要保溫效果較好、保溫時間較長的悶燒鍋。
- (三)至於其他品牌可依個人偏好操作選擇。
- (四)各鮮奶發酵所需時間約為：瑞穗鮮奶 14 小時以上、光泉首席藍帶 10 小時、光泉鮮奶 10 小時、林鳳營鮮奶 8 小時。

### 二、奶粉類：

- (一)成人奶粉中，濃度到達 50% 的實驗品悶過後因為水分蒸發的關係而變得更稠，故無法成功。可以確定的是 10% 至 30% 以內的成人奶粉皆可進行發酵並成功。
- (二)幼兒奶粉無法發酵成優格。

### 三、非牛奶類：

- (一)豆漿製成的優格可取代鮮奶優格。因其熱量極低，且脂肪含量僅為鮮奶的一半、遠比其他非鮮奶類易成功。(下表為比較圖，取豆漿與最容易成功的林鳳營做比較。)

光泉豆漿

營養標示	
每一份量	100 毫升
每份	
熱量	54.9 大卡
蛋白質	3.6 克
脂肪	1.7 克
碳水化合物	6.3 克
鈉	48.4 毫克

林鳳營鮮奶

營養標示	
每一份量	100 毫升
每份	
熱量	68 大卡
蛋白質	3.0 克
脂肪	3.8 克
碳水化合物	5.5 克
鈣	100 毫克
鈉	50 毫克

- (二)羊奶優格中有一股特殊腥味且非常酸，除特殊喜好者外，不建議腸胃不好者食用。
- (三)米漿則因太濃稠菌粉化不開，無法操作。



## 玖、參考資料

- 一、今井龍彌著。優格美人書。世茂出版社。2006/03/14
- 二、吳佩禧著。吃優格，增健康。聯邦文化出版社。2006/04/14
- 三、南一出版社。國民中學自然與生活科技第一冊【一年級上學期】。南一出版社。
- 四、南一出版社。國民中學自然與生活科技第三冊【二年級上學期】。南一出版社。
- 五、南一出版社。國民中學自然與生活科技第四冊【二年級下學期】。南一出版社。
- 六、楊三連、陳小燕著。健康優格 DIY。朱雀出版社。1999/11/15
- 七、楊桃文化著。輕鬆簡易優格新吃法。楊桃文化出版社。2005/04/11

評 語

030807 “優“良體“格“

題材生活化且實用性高，但針對失敗成品部分若能提出說明及分析會更好。