

彰化縣 108 年度國民中小學學生獨立研究作品徵選

作品說明書

第一階段 研究訓練階段

壹、近二年學校獨立研究課程之規劃

學期 \ 年級	三年級	四年級	五年級	六年級
上學期	專題研究	專題研究	獨立研究	獨立研究
下學期	專題研究	獨立研究	獨立研究	獨立研究

- 一、 三年級安排專題研究，由老師安排適合學生程度之主題進行探索，並將未來進行獨立研究所需之相關技能安排於課程中，希望學生能透過探索主題的過程學會發現問題、解決問題、尋求資源、資料的歸納延伸、相關資訊處理等能力。
- 二、 四年級上學期分組進行專題研究，藉由討論決定研究主題，運用三年級所學之能力分組完成專題研究。
- 三、 四年級下學期分組進行獨立研究，過程中除更加熟悉研究所需相關能力外，更強調獨立研究所需之主動性與問題解決。
- 四、 六年級依據學生特質、研究性質採分組或個別形式進行獨立研究，除強調研究產出外，更加強檢討與批判，對於完成作品與研究進行反思。

貳、學校如何提供該生獨立研究訓練

該生為四年級時通過資優鑑定之學生，並無接受三年級與四年級之課程訓練，五年級透過賞析歷年優秀作品開始進行獨立研究課程，並引導學生從日常生活中尋找感興趣的主題，在進行獨立研究的過程中逐漸培養發現問題、解決問題、尋求資源、資料的歸納延伸、相關資訊處理等能力，除強調研究產出外，更加強檢討與批判，對於完成作品與研究進行反思。

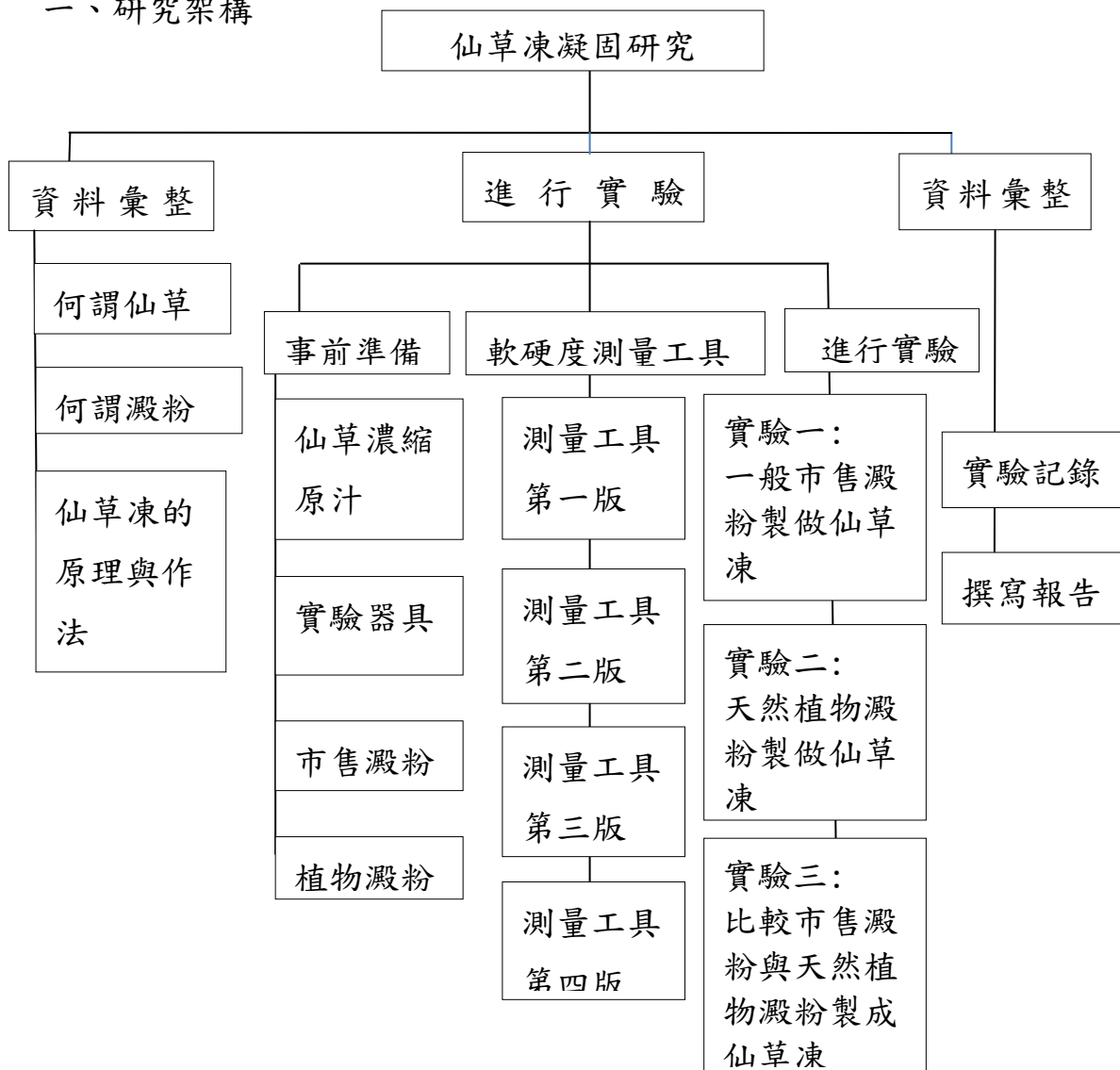
第二階段 獨立研究階段

壹、研究動機

在尋找主題的過程中，我發現仙草凍的製作過程很特別。一般市售的果凍大部分是添加吉力丁粉或洋菜粉製作而成的，但是仙草要變成仙草凍卻是要使用澱粉，使我心裡產生了很多疑問所有的澱粉都可以做成仙草凍嗎？如果添加其他東西也能做出仙草凍嗎？如果使用含有澱粉的植物，是不是也可以成功做成仙草凍呢？不同的澱粉做出來的仙草凍，會都一樣嗎？因此，我想研究仙草凍，解開我心中的疑惑！

貳、擬定正式研究計畫、研究問題及工作進度表

一、研究架構



二、研究進度表

月份 進度	六月	九月	十月	十一月
尋找主題	◎			
擬定主題		◎		
蒐集資料		◎	◎	
整理資料		◎	◎	
進行實驗			◎	◎
彙整實驗結果			◎	◎
撰寫報告				◎

三、研究問題

1. 如何製作仙草凍?
2. 什麼是澱粉?
3. 什麼是澱粉糊化?
4. 一般市售澱粉能否成功製成仙草凍?
5. 天然植物澱粉能否成功製成仙草凍?
6. 一般市售澱粉與天然澱粉製成仙草凍的差別?

參、彙整相關文獻

一、仙草凍的製作方法

(一) 仙草(*Platostoma palustre*)

仙草又稱田草、洗草、涼粉草、小花涼粉草，為一年生草本植物，每年9月至隔年2月間開花。在台灣主要分布於海拔1200公尺以下的山麓，乾燥仙草莖葉組成份有粗蛋白質、粗脂肪、粗纖維、灰份、可溶性無氮物及果膠質等，一般成分分析中可測得到的無氮物抽出物包含單醣、多醣體、果膠值、植物膠、色素、酸類等，其中最主要為單醣與多醣體等碳水化合物。食用藥用皆可，屬於寒性食品，

可做成的食品包括：仙草茶、仙草凍、燒仙草…等。具有退火氣、解熱、清血、降血壓、去濕解毒，甚至養顏美容等療效。

(二) 仙草凍的製作方法

傳統仙草熬煮，可取仙草乾燥枝葉，經洗淨後，加入水及碳酸鈉，於鍋中加熱熬煮 2 至 3 小時，過濾其汁液，一般濃度愈高，凝凍強度愈大。仙草凍製造，將仙草熬煮汁稀釋至適當濃度，加熱沸騰後，再加入澱粉液（先以少量冷水溶解），沸騰後維持一分鐘以上後停止加熱，靜置冷卻即成凝結之仙草凍，製造仙草凍時稀釋所使用之水量，可斟酌使用。

二、澱粉

(一) 澱粉是一種儲存性多醣類，綠色植物皆以澱粉做為光合作用的最終產物。澱粉通常儲存在植物的根、莖、種子等處。澱粉在植物中是以獨立的澱粉粒存在，若置於水中加熱到一定溫度（約 65°C），澱粉粒會急速膨潤，此現象稱為「糊化」，此溫度稱為「糊化溫度」。

(二) 澱粉類食物

米、麥、薏仁、紅豆、綠豆、玉米…等穀類；或是山藥、蓮藕、馬鈴薯、地瓜、芋頭、南瓜…等地下根莖類食物。

(三) 食用澱粉

玉米澱粉、小麥澱粉、太白粉、在來米粉、木薯粉、糯米粉、低筋麵粉…等。

三、澱粉糊化







澱粉與水共熱後，在一定條件下變成半透明狀膠體的現象。澱粉乳受熱後，在一定溫度範圍內，澱粉粒開頭破壞，晶體結構消失，體積膨大，粘度急劇上升，呈粘稠的糊狀，即成為非結晶性的澱粉。各種澱粉的糊化溫度隨原料種類、澱粉粒大小等的不同而異。

肆、資料分析

一、實驗器材與材料

(一)實驗器材

實驗器材			
不鏽鋼 容器		紙黏土	
溫度計		小紙杯	
卡式爐		軟硬度 測量工 具	

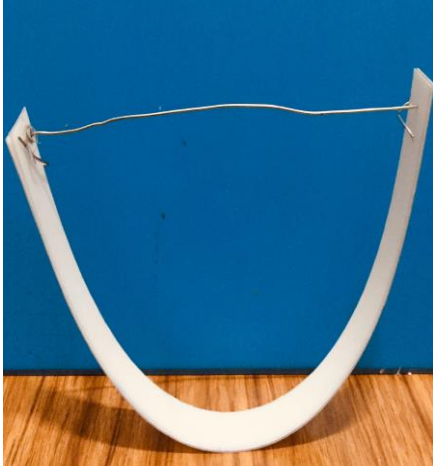
過濾網		玻璃量 杯、小 塑膠量 杯	
電子磅 秤		果汁機	
電鍋		鋁箔紙	

(二)實驗材料

實驗材料	
水	糯米粉
仙草濃縮原汁	白米
玉米粉	馬鈴薯
木薯粉	地瓜
太白粉	玉米

(三)軟硬度測量工具

初版的軟硬度測量工具



這個測量工具，我是採用”第50屆中小學科學展-『凍』裡乾坤-愛玉凝膠因子之探討”的作品，製作出軟硬度測量工具。

使用材料:塑膠長板、鐵絲線

利用塑膠長板與細鐵絲製成一把像線鋸的「弓」，並在桌子上架上，”弓”加紙黏土的「重量」，作為「硬度」的代表數值，進行軟硬度測量。

缺點:

1. 工具太重了。
2. 仙草都會一直滑動。
3. 擺放紙黏土重心不穩。

→無法進行測量。

第2版的軟硬度測量工具



因為初版的測量工具完全失敗，我們試著找出失敗的原因

1. 測量工具太重。
2. 可能是鐵絲線太粗，而無法進行切割。

修改測量工具

使用材料:吸管、細鐵絲線、牙線、紙杯

這個是以【牙線棒】的概念做為連想，以牙線製成

”線鋸”，以吸管+細鐵絲線為”弓”，紙杯是存放紙黏土

缺點:

1. 工具太輕，測量仙草凍時，測量工具完全變形。

→無法進行測量。

第 3 版的軟硬度測量工具



我們改良了初版、2 版的問題

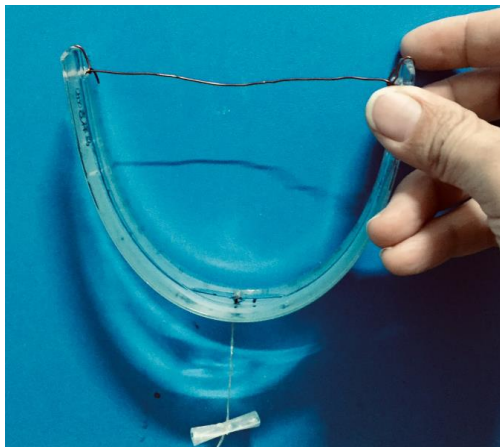
1. 仙草凍滑動的問題。
2. 改善紙黏土擺放的重心問題。

我們在鐵絲線架上了 2 個擋板，當仙草凍滑動時，遇到了擋板就能阻擋它的滑動；同時，在弓的底部放置了小盆器，在進行紙黏土重量擺放時，能輕易將紙黏土擺放盆器中測量。

缺點：依然無法改善仙草凍左右擺動及弓重心不穩的問題。

→ 無法進行測量。

最終版的軟硬度測量工具



我將前面失敗的原因列出來，詢問了老師及爸爸另一位朋友，得到了答案。

1. 仙草凍滑動問題的解決方法，之前都將仙草凍擺放在光滑的平面，所以仙草凍也一直在光滑面滑動不停；因此測量仙草凍時必須擺放在粗糙的平面。

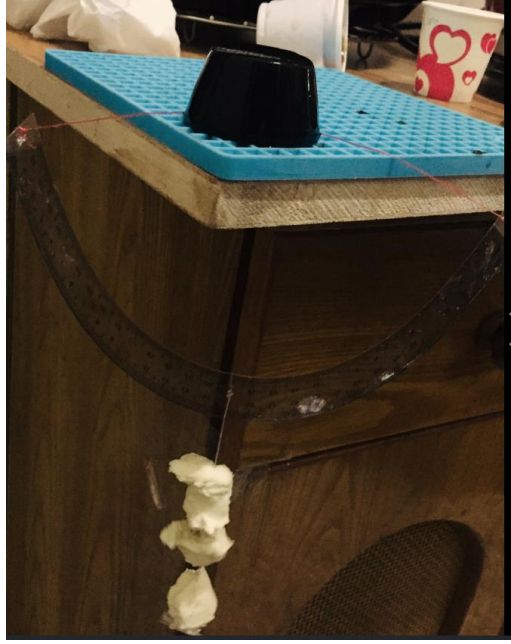
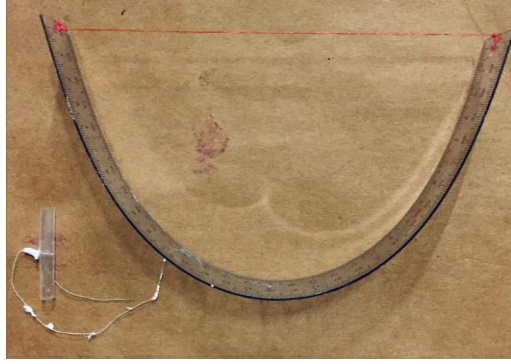
2. 測量工具有問題

① 測量工具必須取中心點，

仙草凍必須擺放在中心點的位置

② 測量工具必須取測量的重心點，重心必須【垂直】方式測量。

所以，我們重新製作新的測量軟硬度工具

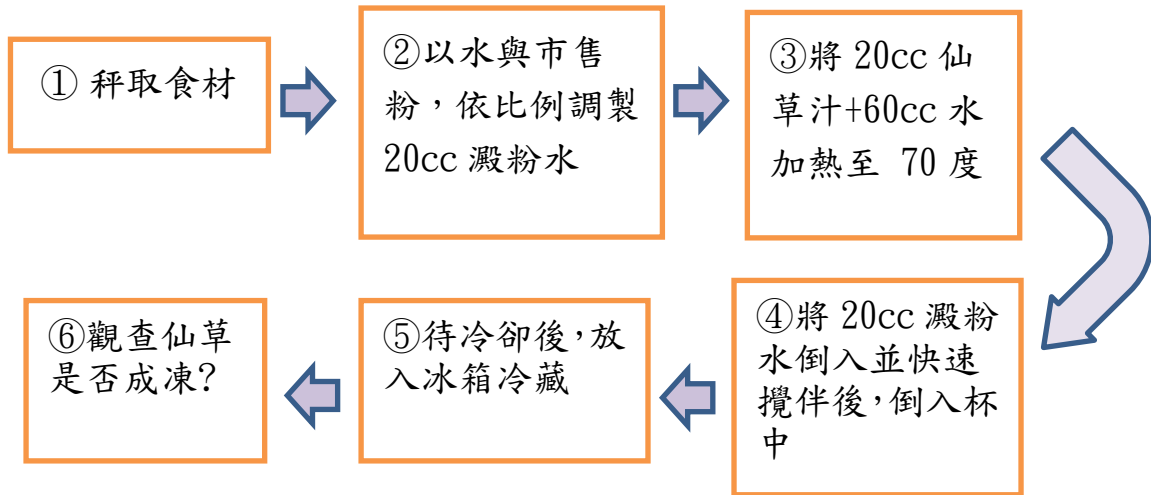


1. 採用 30cm 的塑膠軟尺
 2. 在尺的左右 2 邊及中心點各別打孔(中心點為 15cm 的位置)
 3. 左右兩邊綁上”弓線”，
 4. 中心點於 15cm 的位置，綁一根線讓它垂下來，做為存放紙黏土的重心點；在進行重量測時時，直接將紙黏土黏在線上。
- 這樣，就能達到：上面(仙草凍)+下面(放紙黏土)，兩者達到重心平衡。

二、實驗過程

(一)實驗一:使用一般市售澱粉製作仙草凍

1. 實驗流程圖

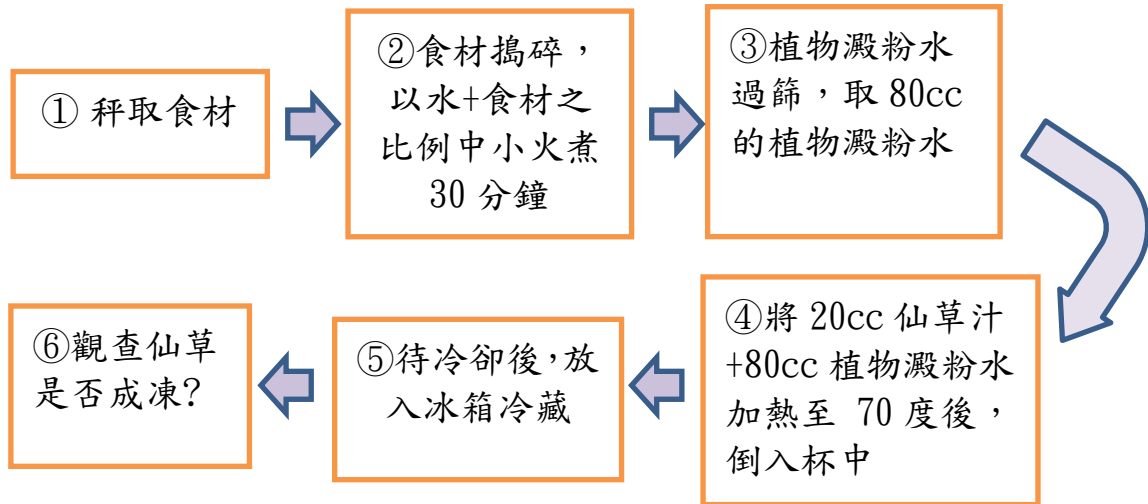


2. 實驗步驟：

- (1)用電子磅秤各秤 1g、2g、4g、6g、8g (市售粉：玉米粉、木薯粉、太白粉、糯米粉)
- (2)調配不同濃度的澱粉水
首先，先將不同重量的市售粉，以 20cc 的水開水，調配不同濃度的澱粉水，水和市售粉必須攪拌均勻。
- (3)水與仙草濃縮原汁，以 3:1 比例，水 60cc 及仙草濃縮原汁 20cc，將它們混合在一起後，以中小火加熱至 70 度。
- (4)將不同濃度的 20cc 澱粉水倒入稀釋並加熱至 70 度的仙草汁中並將它們混合在一起並快速攪拌，避免澱粉沈澱造成黏鍋。
- (5)將不同濃度的混合液體，分別倒入紙杯中，待冷卻後，放入冰箱冷藏 12 小時以上。
- (6)觀察不同濃度的混合液體是否有成功凝結成仙草凍。

(二)實驗二:使用天然植物澱粉製作仙草凍

1. 實驗流程圖

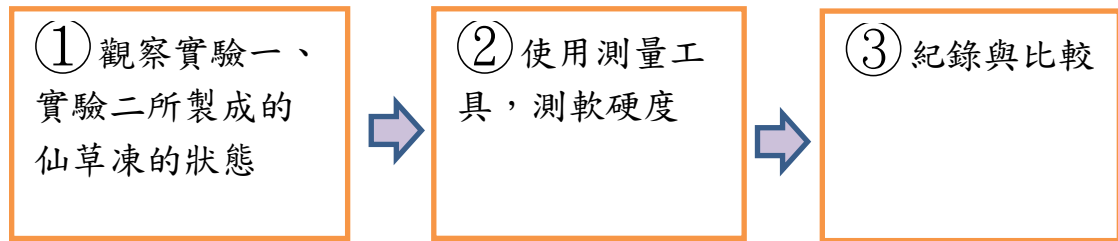


2. 實驗步驟：

- (1)用電子磅秤將含有澱粉的植物（白米、馬鈴薯、地瓜、玉米）各秤40g
- (2)調配不同濃度的植物澱粉水，先將40g的食材放入果汁機裡搗碎後，分別加入1000cc，750cc，500cc，250cc白開水，再以瓦斯爐及電鍋等方式熬煮20-30分鐘。
- (3)將完成不同濃度的植物澱粉水過篩，以去除植物的雜質，並取80cc的植物澱粉水進行測量。
- (4)植物澱粉水與仙草濃縮原汁，以4：1比例進行仙草凍製作，取植物澱粉水80cc及仙草濃縮原汁20cc，將它們混合在一起後，以中小火加熱至70度，加熱期間必須不停攪拌，避免澱粉沈澱造成黏鍋。
- (5)將不同濃度的混合液體，分別倒入紙杯中，待冷卻後，放入冰箱冷藏12小時以上。
- (6)觀察不同濃度的混合液體是否有成功凝結成仙草凍。

(三)實驗三：比較市售澱粉與天然植物澱粉製成的仙草凍

1. 實驗流程圖



2. 實驗步驟：

- (1) 觀察一般市售澱粉所製成仙草凍的狀態。
- (2) 觀察天然植物澱粉所製成仙草凍的狀態。
- (3) 將紙杯中的仙草凍倒出並放置粗糙面的平台上，將測量工具的弦掛在仙草凍上，並維持重心平衡；在弓上逐次添加紙粘土，直到切斷仙草凍。
- (4) 比較不同濃度的市售澱粉水與植物澱粉水所製成仙草凍的軟硬度。

三、實驗結果

(一)實驗一：使用一般市售澱粉製作仙草凍

澱粉種類	取用粉量 (g)	調製的澱粉水 (c. c.)	稀釋後的仙草汁 (c. c.)	成型 ○/ ×
玉米粉	1	20	80	×
木薯粉		20	80	半成型
太白粉		20	80	半成型
糯米粉		20	80	半成型
玉米粉	2	20	80	○
木薯粉		20	80	○
太白粉		20	80	○
糯米粉		20	80	○

玉米粉	4	20	80	○
木薯粉		20	80	○
太白粉		20	80	○
糯米粉		20	80	○
玉米粉	6	20	80	○
木薯粉		20	80	○
太白粉		20	80	○
糯米粉		20	80	○
玉米粉	8	20	80	○
木薯粉		20	80	○
太白粉		20	80	○
糯米粉		20	80	○

小結：

1. 使用 1g 的玉米粉所製成的仙草凍是無法成型的，幾乎近羹湯的狀態。
2. 使用 1g 的木薯粉、太白粉與糯米粉所製成的仙草凍是半成型的狀態。
3. 使用 2g、4g、6g 以及 8g 的玉米粉、木薯粉、太白粉與糯米粉都能夠成型。

(二)實驗二：使用天然植物澱粉製作仙草凍

1. 熬煮器具：瓦斯爐

植物種類	加入水量 (c. c.)	澱粉水 (c. c.)	仙草濃縮原汁 (c. c.)	成型 ○/ ×
白米(40g)	1000	80	20	○
馬鈴薯(40g)		80	20	○
地瓜(40g)		80	20	×
玉米(40g)		80	20	×
白米(40g)	750	80	20	○
馬鈴薯(40g)		80	20	○
地瓜(40g)		80	20	○
玉米(40g)		80	20	半成型
白米(40g)	500	80	20	○
馬鈴薯(40g)		80	20	○
地瓜(40g)		80	20	○
玉米(40g)		80	20	○
白米(40g)	250	80	20	無 (焦了..)
馬鈴薯(40g)		80	20	無 (焦了..)
地瓜(40g)		80	20	○
玉米(40g)		80	20	○

小結：

- (1) 在使用水量為 1000c. c. 所熬煮的澱粉水中，地瓜與玉米所製成的仙草凍未成型，白米與馬鈴薯所製成的仙草凍有成型。
- (2) 使用水量為 750c. c. 所熬煮的澱粉水中，只有玉米是半成型，其餘的白米、馬鈴薯及地瓜皆有成型。
- (3) 使用水量 500c. c. 所熬煮的澱粉水中，白米、馬鈴薯、地瓜與玉米皆成功凝固成型。
- (4) 使用水量 250c. c. 所熬煮的澱粉水中，白米與馬鈴薯的澱粉水皆燒焦，導致無法進行實驗，而地瓜與玉米皆有成型。

2. 熬煮器具：電鍋

植物種類	加入水量 (c. c.)	澱粉水 (c. c.)	仙草濃縮原汁 (c. c.)	成型 ○/ ×
白米(40g)	1000	80	20	○
馬鈴薯(40g)		80	20	×
地瓜(40g)		80	20	×
玉米(40g)		80	20	×
白米(40g)	750	80	20	○
馬鈴薯(40g)		80	20	×
地瓜(40g)		80	20	×
玉米(40g)		80	20	×
白米(40g)	500	80	20	○
馬鈴薯(40g)		80	20	○
地瓜(40g)		80	20	○
玉米(40g)		80	20	×
白米(40g)	250	80	20	○
馬鈴薯(40g)		80	20	○
地瓜(40g)		80	20	○
玉米(40g)		80	20	○

小結：

- (1) 在使用水量為 1000c. c. 所熬煮的澱粉水中，只有白米的仙草凍有成型，其餘馬鈴薯、地瓜與玉米所製成的仙草凍未成型。
- (2) 使用水量為 750c. c. 所熬煮的澱粉水中，只有白米的仙草凍有成型，其餘馬鈴薯、地瓜與玉米所製成的仙草凍未成型。
- (3) 使用水量 500c. c. 所熬煮的澱粉水中，只有玉米的仙草凍未成型，其餘白米、馬鈴薯與地瓜所製成的仙草凍皆有成型。
- (4) 使用水量 250c. c. 所熬煮的澱粉水中，白米、馬鈴薯、地瓜與玉米皆成功凝固成型。

(三)實驗三：比較市售澱粉與天然植物澱粉製成的仙草凍

1. 一般市售澱粉製作的仙草凍(熬煮器具:瓦斯爐)

澱粉種類	取用粉量 (g)	成型 ○/×	軟硬度
玉米粉	1	×	無法測量
木薯粉		半成型	無法測量
太白粉		半成型	無法測量
糯米粉		半成型	無法測量
玉米粉	2	○	11.80g
木薯粉		○	48.40g
太白粉		○	48.60g
糯米粉		○	22.70g
玉米粉	4	○	19.20g
木薯粉		○	57.70g
太白粉		○	52.50g
糯米粉		○	24.10g
玉米粉	6	○	22.40g
木薯粉		○	57.90g
太白粉		○	56.50g
糯米粉		○	28.00g
玉米粉	8	○	24.20g
木薯粉		○	74.20g
太白粉		○	60.50g
糯米粉		○	37.80g

小結：

- (1)玉米粉，1g 澱粉濃度，無法成型，幾乎近羹湯的狀態，4g 的口感最好，8g 的外觀非常光滑，但是內部卻完全不黏稠。
- (2)木薯粉，1g 澱粉濃度，半成型。隨著濃度增加，4g 之後的仙草凍，仙草凍內部組織黏稠，尤其是 8g 的仙草凍更黏，像過年吃的年糕，需施點力才能扳開它。
- (3)太白粉，1g 澱粉濃度，也是半成型。隨著濃度增加，4g 之後的

仙草凍，仙草凍內部組織也變黏稠，它的實驗成品跟木薯粉很像，只是它比木薯粉不黏稠。

(4)糯米粉，1g 澱粉濃度，也是半成型。它的黏稠度是介於玉米粉和木薯粉之間

(5)無論使用粉量是 2g、4g、6g 或 8g，軟硬度皆是木薯粉>太白粉>糯米粉>玉米粉。

2. 天然植物澱粉製作的仙草凍(熬煮器具:瓦斯爐)

植物種類	加入水量 (c. c.)	成型 ○/ ×	軟硬度
白米(40g)	1000	○	11.80g
馬鈴薯(40g)		○	11.80g
地瓜(40g)		×	無法測量
玉米(40g)		×	無法測量
白米(40g)	750	○	13.80g
馬鈴薯(40g)		○	21.80g
地瓜(40g)		○	11.80g
玉米(40g)		半成型	無法測量
白米(40g)	500	○	19.70g
馬鈴薯(40g)		○	28.80g
地瓜(40g)		○	22.80g
玉米(40g)		○	17.50g
白米(40g)	250	無 (焦了..)	
馬鈴薯(40g)		無 (焦了..)	
地瓜(40g)		○	31.00g
玉米(40g)		○	20.20g

小結:

(1)白米製成的澱粉水，清澈無味，用來製作成仙草凍味道最單純無干擾。地瓜煮成的澱粉水顏色重，所製成的仙草凍色澤不好看。玉米的澱粉水雜質最多，製作出來的仙草凍外觀不好看。

- (2)水量 1000c. c. 的組別中，只有白米與馬鈴薯的澱粉水所製成的仙草凍有成型，且軟硬度一樣。
- (3)水量 750c. c. 的組別中，只有玉米是半成型，無法測量軟硬度，而馬鈴薯澱粉水製成的仙草凍硬度最大，其次是地瓜、白米。
- (4)水量 500c. c. 的組別中，4 種澱粉水所製成的仙草凍皆成功凝固，軟硬度依序為馬鈴薯>地瓜>白米>玉米。
- (5)使用水量 250c. c. 所熬煮的澱粉水中，白米與馬鈴薯的澱粉水皆燒焦，導致無法測量，而地瓜澱粉水製成的仙草凍比與玉米的硬。

3. 天然植物澱粉製作的仙草凍(熬煮器具:電鍋)

植物種類	加入水量 (c. c.)	成型 ○/×	軟硬度
白米(40g)	1000	○	軟塌、無法測量
馬鈴薯(40g)		×	無法測量
地瓜(40g)		×	無法測量
玉米(40g)		×	無法測量
白米(40g)	750	○	軟塌、無法測量
馬鈴薯(40g)		×	無法測量
地瓜(40g)		×	無法測量
玉米(40g)		×	無法測量
白米(40g)	500	○	11.80g
馬鈴薯(40g)		○	11.80g
地瓜(40g)		○	軟塌、無法測量
玉米(40g)		×	無法測量
白米(40g)	250	○	20.10g
馬鈴薯(40g)		○	36.60g
地瓜(40g)		○	15.60g
玉米(40g)		○	14.20g

小結：

- (1)水量 1000c. c. 的組別中，4 種澱粉水所製成的仙草凍未成型。
- (2)水量 750c. c. 的組別中，只有白米澱粉水製成的仙草凍有成型，但仍過於軟塌，無法測量軟硬度。
- (3)水量 500c. c. 的組別中，只有玉米澱粉水的仙草凍未成型，地瓜澱粉水的仙草凍雖然有成型，但太軟塌無法測量軟硬度，白米與馬鈴薯的軟硬度一樣。
- (4)水量 250c. c. 所熬煮的澱粉水中，4 種澱粉水所製成的仙草凍皆有成型，軟硬度依序為馬鈴薯>白米>地瓜>玉米。

伍、研究結果與討論

一、一般市售澱粉所製成的仙草凍

- (一)本次實驗使用的一般市售澱粉為玉米粉、木薯粉、太白粉與糯米粉，只要比例調製適當，都能使仙草凍成功凝結。
- (二)一般市售澱粉調配的澱粉水一定要攪拌完全均勻，不能有顆粒或結塊的情形，且澱粉水與仙草汁也要攪拌完全均勻，不然製作出來的仙草凍軟硬度會不平均，影響到口感。

二、天然植物澱粉所製成的仙草凍

- (一)本次實驗用來熬煮出的澱粉水的植物為白米、馬鈴薯、地瓜與玉米，只要比例調製適當，都能使仙草凍成功凝結，使用瓦斯爐熬煮時，以 500c. c. 的水量加上 40g 的天然植物所煮出的澱粉水最為成功，而以電鍋熬煮則是以 250c. c. 的水量所熬煮的澱粉水最成功。
- (二)同樣的食材，選取不同的品種，熬煮出來的澱粉水也不一樣，例如，地瓜的品種有很多種，市售常見的是紅色或黃色，紅地瓜吃起來的口感是比較有水分，黃地瓜吃起來的口感比較 Q 甜，但水份較少，如果使用紅地瓜取得的澱粉水，澱粉的濃度低；黃地瓜取得的澱粉水，澱粉濃度比較高。
- (三)白米煮出來的澱粉水，最清澈無味，很適合用來製作成仙草凍，

馬鈴薯熬煮出的澱粉水帶一點淡淡的炸薯條味道，地瓜熬煮出的澱粉水，植物澱粉水的顏色重，會影響仙草凍的色澤，而玉米熬煮出的澱粉水的澱粉雜質最多，製作出來的仙草凍外觀不好看。



三、一般市售澱粉與天然澱粉製成仙草凍的差別

- (一)熬煮的過程:從以上的實驗過程中，我發現，使用「天然植物」取得的澱粉水最費時間，如果要大量製作仙草凍，必須使用很多植物去熬煮；相對使用「市售澱粉」取得澱粉水就輕鬆很多，且整體成本也降低許多。
- (二)仙草凍的軟硬度:不管是植物的澱粉水或市售的澱粉水，仙草的軟硬度的控制，主要控制是「澱粉水濃度」，濃度愈高，製作出來的仙草凍的口感就會愈硬。
- (三)口感與軟硬度:以天然植物不論是瓦斯爐或電鍋熬煮出的澱粉水，製作出的仙草凍口感都比一般市售澱粉所製作的仙草凍軟Q，白米澱粉水製成的仙草凍最軟Q，口感像很嫩的嫩仙草；250c. c. 水量煮出來的馬鈴薯澱粉水的仙草凍口感就像很有彈性的蒟蒻果凍。市售澱粉經過調製也能達到軟Q的口感，但是市售澱粉調配的澱粉水一定要攪拌完全均勻，不能有顆粒或結塊的情形，且澱粉水與仙草汁也要攪拌完全均勻，不然製作出來的仙草凍軟硬度會不平均，影響到口感。

四、綜合討論

- (一)一般而言，大部分市售的仙草凍都直接使用市售粉去調配成而主要是因為：
 1. 天然植物取得的澱粉水費時又費工。
 2. 天然植物因種類品種/種植區域/季節天候因素…等問題，植物澱粉水可能取得澱粉不能一致，間接可能影響到製作出來的仙草凍口感。
 3. 坊間市售的仙草凍，大部分都是使用的澱粉為:小麥粉、玉米粉、樹薯粉、太白粉。

(二)使用瓦斯爐熬煮澱粉水，水量 250c. c. 的組別中，白米與馬鈴薯的澱粉水皆燒焦，無法繼續進行實驗，所以改使用電鍋進行熬煮，皆順利完成澱粉水的熬煮。使用瓦斯爐與電鍋熬煮天然植物的澱粉水時，各有修缺點。

器材 比較項目	瓦斯爐	電鍋
熬煮時間	約 30 分鐘。	約 15-20 分鐘
火候控制	需要一直顧火候	不需顧火候。
熬煮過程與萃取的濃度差異	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熬煮過程中，必須不停攪拌，防止植物澱粉焦掉。 2. 熬煮的水會因熬煮過程中，蒸發變少了。 3. 熬煮的水量少，容易造成焦掉或可取用的澱粉水不足等問題。 4. 澱粉濃度會由為水變少而較濃稠。 5. 相同比例的水和食材，取得植物澱粉濃度，可因為熬煮的水少，而取得較高的澱粉濃度。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熬煮過程中，必須不用攪拌，但每一個容器口必須完全密封，防止鍋內水蒸氣的水進入容器中，影響萃取的濃度。 2. 熬煮的水不影響。 3. 沒有焦掉問題。 4. 澱粉濃稠度比較清澈。相同比例的水和食材，取得植物澱粉濃度偏低，導致許多仙草凍幾乎都無法成凍。
問題說明	 <p>250 c. c. 的食材，取得的植物澱粉水，因為使用的水量少，經熬煮過程中，因水份蒸發，很容易造成焦掉而無法成功取得植物澱粉水。</p>	 <p>500 c. c. 的食材，取得的植物澱粉水，製作出來的仙草凍依舊無法成型，口感像是濃湯/羹湯。</p>

陸、評鑑與檢討

一、尋找主題

因為這是我第一次進行自然方面的研究，對於許多科學的實驗與主題都很有興趣，但是在與初步尋找資料並與老師討論之後，又一一否決了，因為在這個部分花了很多時間去尋找跟確認要做的主題，所以導致研究進度有點落後，我學到雖然決定研究主題是很重要的，但是也必須做好時間規劃，提醒自己要把握時間。

二、尋找資料

我一方面希望能夠多多蒐集、閱讀資料，以幫助自己更了解研究的方向，一方面也希望能充實研究報告的內容與深度，而在蒐集資料的過程中發現，這個主題的資料雖然不少，但是仔細研讀後卻發現很多都是重複性比較高的內容，因為這方面的資料較少，所以我在尋找和編輯方面時，也相對增加不少困難度，因此花了不少時間在資料的蒐集與整理，導致後續實驗的時間被壓縮，險些無法如期完成研究。

三、進行實驗

在學校時，比較少有機會可以全程仔細參與實驗，很多時候是以課本講解說明為主。很高興這次有機會自己選擇進行這個研究，在這個過程中，對於科學研究、實驗設計與進行，都有了更深刻的認識與體驗，我發現實驗的進行超出原本想像的繁鎖很多！不過過程也是很有趣的，雖然事前準備、實驗的過程、事後的收拾、等待結果與實驗記錄…等都要花了很多時間，甚至只要在實驗過程中發生了差錯，就必須要全部重新再來，令人感到崩潰，但我確實學到很多東西，對於實驗前、實驗中與實驗後該做的事情都更有概念了。

四、綜合部分

進行這次研究，我除了學到時間掌控的重要性，也了解了設計實驗時該注意的地方，遇到問題應該如何尋找解決的方式，而且在尋找資料的過程對於仙草的製作、食品安全等，都有了更多的認識。

柒、參考資料及其他

1. 行政院農委會

<https://kmweb.coa.gov.tw/subject/ct.asp?xItem=1029808&ctNode=9020&mp=369&kpi=0&hashid>

2. 有機農業全球資訊網 <https://info.organic.org.tw/3521/>

3. 中華民國第 54 屆中小學科學展覽會—

「泡膜」雲起 「膜」登寶 「澱」—澱粉起泡、成膜性質的探討及應用

4. 中華民國第 50 屆中小學科學展覽會—「凍」裡乾坤—愛玉凝膠因子之探討

5. 華人百科

<https://www.itsfun.com.tw/%E7%B3%8A%E5%8C%96/wiki-9282503-9482982>

6. 劉慧瑛 著

http://ir.tari.gov.tw:8080/bitstream/345210000/1827/1/journal_jts_9-3.pdf

7. 高雄區農技報導第三十一期

<https://oldwww.kdais.gov.tw/tech/tech031.pdf>