

教育部111學年度中小學科學教育計畫專案

期末報告大綱

計畫編號：3-1

計畫名稱：台灣經典小吃-『傳統手沖豆花』科學大探索

主 持 人：蔡榮凱

執行單位：彰化縣螺青國小

壹、計畫目的及內容：

- 一、結合生活飲食、食農課程、在地農產：透過學生生活裡的飲食以及學校食農教育的在地黃豆、手沖豆花作為題材，導入科學探究、觀察、實驗與紀錄，貼近生活且好吃好玩的探索學習，應該會是很棒的科學學習體驗，此為本科學教育計畫申請目的之一。
- 二、校本課程結合鄉土科學，用學習過的科學方法來解決日常生活問題：把北斗在地的黃豆相關知識，設計成鄉土性科學教材，成了我們老師教學與學生學習的新功課，透過黃豆課程的研發，從低年級的食農、食育~黃豆種植，到中年級的黃豆產品的認識、製作與發展，到高年級的利用科學方法研究黃豆產品的製作原理與透過實驗方式來製作黃豆產品，了解黃豆食品製作較佳比例與製作方法，培養孩子發現問題，懂得用學習過的科學方法來解決日常生活問題及提昇生活品質、品味。期待經由學生科學探索實務操作與老師課程研究發展，研發完成以黃豆為主題的鄉土科學教材，讓本校『農情覓藝』的校本課程因為科學教育的導入更顯豐厚內涵，此為本科學教育計畫申請目的之二。
- 三、學校結合在地有機黃豆產業，設計成課程活動與編製成教材，進行推廣：學校教師與在地有機農耕團隊的合作，巧思融合科學教育與永續農業的背景，結合科普推廣、跨域整合、探究實作的歷程，設想進行開發一系列「大豆」相關之科普&食農手作活動，積極期盼「用食物改變世界，連結世界的美好」。因此，透過本次學校在地有機黃豆產業鄉土性科學教材之研究，將課程設計、教案、學習單等進行發展與教學實踐，成為在地永續性的科學與環境教育教材，並可推廣給其他學校進行教學運用，此為本科學教育計畫申請目的之三。

四、研究動機：學生在觀查黃豆、手沖豆花中，從自己觀察、產生好奇問題~怎麼樣子做出來的豆花比較好吃？是沖時的速度？還是凝固劑的量多寡？市售的豆漿都可以來做手沖豆花嗎？冰豆漿可以嗎？

從學生這一連串的疑問中，產生待解決的問題後，引導學生歸納和整理自己的問題，並試著先自己回答問題，去預測、去試驗、去解釋、去引導學生產出解決問題的變因，進而動手做實驗，找出答案，驗證自己的想法。

貳、研究方法及步驟：

本計畫實驗的研究方法主要是：觀察法（包含田野實查）、實驗法（經過驗證實驗證明學生提出的假設問題與答案）、記錄、討論、歸納和發表總結等研究實驗法。

而整體計畫的推展方法與步驟包括：

一、教學團隊增能工作坊：辦理教師增能工作坊，充實鄉土性教學元素內涵。

課程內容	講師	辦理時間	地點	備註
1. 國產有機黃豆生產作為學校主題課程設計之運用	陳光鏡 〔外聘〕	8月25日 0900-1600	田野勤學 學習基地	6小時
2. 豆漿、豆花、豆腐三部曲-黃豆傳統製程的科普知識	陳光鏡 〔外聘〕	8月29日 0900-1600	田野勤學 學習基地	6小時
3. 「手沖豆花」科普課程教案設計與學習單製作	蘇怡芳組長 〔內聘〕	8月30日 0900-1600	螺青國小	6小時
4. 學生科學研究學習記錄撰寫與指導實務	蘇怡芳組長 〔內聘〕	9月15日 1300-1600	螺青國小	3小時

二、課程教案撰寫與修正：發展在地性科學教育課程、教案，充實科學教學資源。手沖豆花主要課程活動包含：(1)飲食的起源及故事、(2)古老的神秘配方、(3)沖製的工藝秘訣、(4)自己動手沖豆花、(5)美味的關鍵靈魂。

三、教學方案執行與推動：發展出主題課程，進行教學實踐，落實科學探究學習與推廣。利用實驗精神，培養孩子觀察、實作、發表、反思的

思維。

四、教學成果資料之彙整：彙整課程教學歷程、學生反饋資料，據此持續發展。

本科學教育計畫原預計自111年8月1開始執行，112年1月31日完成，執行時程共6個月。推展時程如下表：

研究教學推展時程	111年 8月	9月	10月	11月	12月	112年 1月
1. 教學團隊增能工作坊						
2. 課程教案撰寫與修正						
3. 教學方案執行與推動						
4. 教學成果資料之彙整						

後因計畫核定於9月7日，故自9月份開始推展，一直到112年1月份結束，期間配合學生的學習時間安排課程，亦配合老師的備課時間，進行教師工作坊研習。2月份期中報告經由教授指導後，修正計畫報告的撰寫與未來實驗的修正，並於參加科展實驗時落實學生自己發現問題、找出可能的答案並實驗，解決問題，最後討論並歸納總結發表。

參、目前研究成果：

一、完成實驗三變因設計：影響手沖豆花成型與口感的三大關鍵因素，

1. 豆漿的濃度、2. 豆漿的溫度、3. 沖製時的角度~成型與不成型。

二、依實驗三大變因設計成三項實驗：

1. 不同沖製角度時，沖製出來的豆花是否成型、口感是否美味實驗。

2. 不同豆漿溫度時，沖製出來的豆花是否成型、口感是否美味實驗。

3. 不同豆漿濃度時，沖製出來的豆花是否成型、口感是否美味實驗。

三、實驗設計：

在經過學生討論歸納後，主持人與科學教育社群團隊經模擬與討論，設計三大實驗的變項皆為可操作、易操作、易觀察，符合學生程度與生活經驗的。

1. **角度實驗**：對準杯壁沖、對準杯中沖、沿著杯緣沖。

2. 溫度實驗：17度C、30度C、85度C。

3. 濃度實驗：2度、5度、9.5度。

註1：此豆漿濃度為用”糖度計“測得無糖豆漿的含量，非一般百分率水與黃豆比例。(清水在糖度計內測得為0度，實驗中濃度9.5度為-水：黃豆=1：6.5)

註2：控制變因：在三大操作變因操作時，團隊控制其他變項維持不變，基本上使用濃度為9.5度、溫度為85度C，沖製角度為對準杯壁沖的豆花製作方式。

四、實驗結果：

經過學生實驗結果，歸納、紀錄、整理、發表成果為：

1. 角度實驗：沖製豆花時，『對準杯壁沖』，製出來的豆花較能成型、口感軟硬適中、吃起來較為美味。
2. 溫度實驗：豆漿溫度為『85度C』時，製出來的豆花較能成型、口感軟硬適中、吃起來較為美味。
3. 濃度實驗：豆漿濃度為『9.5度』時，製出來的豆花較能成型、口感軟硬適中、吃起來較為美味。

肆、目前完成進度

一、每月召開主持人工作會議：進行工作分配、定位與課程執行追蹤

學校端：總主持執行~榮凱主任、怡芳組長。

協助執行~朝基主任、念平組長、五年級級任老師。

實驗執行學生~五年級全體學生

基地端：光鏡協同主持人、婉琦助理。

二、教師工作坊研習增能安排：

※111.09.12~怡芳師~科普課程教案設計與學習單製作~以「手沖豆花」為例一。 【已執行】

※111.10.26~怡芳師~科普課程教案設計與學習單製作~以「手沖豆花」為例二。 【已執行】

※112.01.11~怡芳師~學生科學研究學習記錄撰寫與指導實務

【已執行】

※111.10.17~光鏡師~國產有機黃豆生產作為學校主題課程設計之運用一 **【已執行】**

※111.11.30~光鏡師~豆漿豆花豆腐三部曲~黃豆傳統製程的科普知識 **【已執行】**

※111.12.07~光鏡師~國產有機黃豆生產作為學校主題課程設計之運用二 **【已執行】**

※112.01.04~光鏡師~豆漿豆花豆腐三部曲~黃豆傳統製程的科普知識二 **【已執行】**



主持人會議



主持人會議



教師研習工作坊~怡芳師



教師研習工作坊~怡芳師



教師研習工作坊~協同主持人



教師研習工作坊~協同主持人

三、學生課程期程

1. 第一、二節課程~飲食的起源及故事、古老的神秘配方~黃豆產地
野外踏查~
※10/17-21五年級三班(分批)~田野勤學耕作基地
※10/18下午五乙，10/19上午五丙、五甲分二批
2. 第三~六節課程~沖製的工藝秘訣、自己動手沖豆花~實驗三變項自
12/07-14五年級三班~活動中心
※實驗課程定(三班一起)
※12/07(三)上午二、三節(0930-1110)實驗一
※12/14(三)上午二、三節(0930-1110)實驗二
3. 第七、八節課程~美味的關鍵靈魂~發表、心得、紀錄~112/01/03-
06五年級三班~活動中心
※發表日定(三班一起)
※01/4(三)上午二、三節(0930-1110)發表

	
野外踏查~田野勤學耕作基地	野外踏查~田野勤學耕作基地
	
豆漿工廠解說與參觀	豆漿工廠解說與參觀

	
科學實驗~沖製三度(角度、溫度、濃度)	科學實驗~沖製三度(角度、溫度、濃度)
	
科學實驗~沖製三度(角度、溫度、濃度)	科學實驗~沖製三度(角度、溫度、濃度)
	
發表實驗結果與心得、感想	發表實驗結果與心得、感想

四、科學教育教師社群運作：成立科學教育教師社群，定期召開會社群會議，討論與修正實驗影響因素。(隔週一下午)

	
科學教育教師社群討論	科學教育教師社群討論

五、完成教學教材研發、學生學習手冊：教學教材研發、教案、學習單~
完成學生學習手冊(含學習單)、教學教案~分三階段，完成並討論、
反思、精進。

螺青國小111學年度科學教育計畫
台灣經典小吃-傳統手沖豆花科學大探索

SOYBEAN PUDDING

科普x食農 學生學習手冊Vol.01

五年__班 姓名:_____ 座號:_____

DATE: 12月4日
PROJECT: _____
SUBJECT: _____

溫度實驗記錄

溫度變因	沖製溫度_1	沖製溫度_2	沖製溫度_3
紀錄	(17度)	(30度)	(85度)
觀察與品嚐 (請進行勾選)	看起來: <input type="checkbox"/> 未成型的凝膠 <input checked="" type="checkbox"/> 糊糊的手凝膠 <input type="checkbox"/> 成型的凝膠 吃起來: <input type="checkbox"/> 稀稀水水的 <input checked="" type="checkbox"/> 綿綿軟軟的 <input type="checkbox"/> 孔實硬硬的	看起來: <input type="checkbox"/> 未成型的凝膠 <input checked="" type="checkbox"/> 糊糊的手凝膠 <input type="checkbox"/> 成型的凝膠 吃起來: <input type="checkbox"/> 稀稀水水的 <input checked="" type="checkbox"/> 綿綿軟軟的 <input type="checkbox"/> 孔實硬硬的	看起來: <input type="checkbox"/> 未成型的凝膠 <input checked="" type="checkbox"/> 糊糊的手凝膠 <input type="checkbox"/> 成型的凝膠 吃起來: <input type="checkbox"/> 稀稀水水的 <input checked="" type="checkbox"/> 綿綿軟軟的 <input type="checkbox"/> 孔實硬硬的
更多觀察紀錄與發現	看起來糊糊的半液態,吃起來稀稀水水的	看起來成型的固態,吃起來綿綿軟軟的	看起來成型的固態,吃起來孔實硬硬的

Notes
在上次做溫度的過程中,我學到了許多做豆花的小妙招,而且我也越來越有自信了,所以這次的豆花也特別成功,在這次的實驗中,我覺得17度比較不合,因為它是成型糊糊的半液態,所以我覺得我不太喜歡。

DATE: 12月10日
PROJECT: _____
SUBJECT: _____

角度實驗記錄

角度變因	沖製角度_1	沖製角度_2	沖製角度_3
紀錄	(快速沖拌)	(慢沖拌)	(沿著杯壁慢慢沖拌)
觀察與品嚐 (請進行勾選)	看起來: <input type="checkbox"/> 未成型的凝膠 <input checked="" type="checkbox"/> 糊糊的手凝膠 <input type="checkbox"/> 成型的凝膠 吃起來: <input type="checkbox"/> 稀稀水水的 <input checked="" type="checkbox"/> 綿綿軟軟的 <input type="checkbox"/> 孔實硬硬的	看起來: <input type="checkbox"/> 未成型的凝膠 <input checked="" type="checkbox"/> 糊糊的手凝膠 <input type="checkbox"/> 成型的凝膠 吃起來: <input type="checkbox"/> 稀稀水水的 <input checked="" type="checkbox"/> 綿綿軟軟的 <input type="checkbox"/> 孔實硬硬的	看起來: <input type="checkbox"/> 未成型的凝膠 <input checked="" type="checkbox"/> 糊糊的手凝膠 <input type="checkbox"/> 成型的凝膠 吃起來: <input type="checkbox"/> 稀稀水水的 <input checked="" type="checkbox"/> 綿綿軟軟的 <input type="checkbox"/> 孔實硬硬的
更多觀察紀錄與發現	看起來成型的固態,吃起來綿綿軟軟的	看起來糊糊的半液態,吃起來稀稀水水的	看起來成型的固態,吃起來孔實硬硬的

Notes
第一次倒下豆漿的時候,我特別緊張,所以看一點點點,失敗了,還真可以小,但因為我們這一組一直給我加油打氣,所以第二次的時候終於成功了,而且它也不像一杯失敗品一樣,它變成了成型的固態,吃起來還綿綿軟軟的。

DATE: 12月14日
PROJECT: _____
SUBJECT: _____

濃度實驗記錄

溫度變因	沖製溫度_1	沖製溫度_2	沖製溫度_3
紀錄	(2度)	(5度)	(9.5度)
觀察與品嚐 (請進行勾選)	看起來: <input type="checkbox"/> 未成型的凝膠 <input checked="" type="checkbox"/> 糊糊的手凝膠 <input type="checkbox"/> 成型的凝膠 吃起來: <input type="checkbox"/> 稀稀水水的 <input checked="" type="checkbox"/> 綿綿軟軟的 <input type="checkbox"/> 孔實硬硬的	看起來: <input type="checkbox"/> 未成型的凝膠 <input checked="" type="checkbox"/> 糊糊的手凝膠 <input type="checkbox"/> 成型的凝膠 吃起來: <input type="checkbox"/> 稀稀水水的 <input checked="" type="checkbox"/> 綿綿軟軟的 <input type="checkbox"/> 孔實硬硬的	看起來: <input type="checkbox"/> 未成型的凝膠 <input checked="" type="checkbox"/> 糊糊的手凝膠 <input type="checkbox"/> 成型的凝膠 吃起來: <input type="checkbox"/> 稀稀水水的 <input checked="" type="checkbox"/> 綿綿軟軟的 <input type="checkbox"/> 孔實硬硬的
更多觀察紀錄與發現	看起來糊糊的半液態,吃起來稀稀水水的	看起來糊糊的半液態,吃起來綿綿軟軟的	看起來成型的固態,吃起來孔實硬硬的

Notes
我的心得與感想:
這已經是最後一次的實驗了,我一定要把握機會好好學習與累積經驗,以免以後沒有機會了!!!

DATE: 12月14日
PROJECT: _____
SUBJECT: _____

我很喜歡這一次的活動,新鮮有趣。還可以和同學一起DIY做豆花及實驗還有田野探索,同學間的討論,以知道更多豆花的知識。在這一次的活動中我真的很學到很多,真的很開心!

DATE: 12月14日
PROJECT: _____
SUBJECT: _____

經過了多次的學習,我学到了很多,不僅是知識,還有許多關於豆花的知識,這對我來說,真的是一個難得的機會。謝謝老師和同學們的陪伴,我會繼續努力,學習更多知識。

學生手冊與學習紀錄

學生手冊與學習紀錄

伍、預定完成進度

- 一、已依本計畫安排期程，全部完成設定的實驗內容，並完成『傳統手沖豆花-科學大探索』課程設計、教案、學習單、學生學習手冊之編製，並讓學生在做中學，完成基地參訪、手沖豆花三度（角度、溫度、濃度）實驗、學習單、學生學習手冊、教師教學教案。
- 二、依期中報告會議檢討修正實驗活動探討，由學生從觀察、好奇問題、產生待解決問題、假設可能答案、解決變因，進而預測、去試驗、去解釋，最後解決問題。本科學教育實驗後續落實在科展活動中，並修正實驗報告撰寫方式，呈現學生探究與提出假說的定標與擇策上。

陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

- 一、在進行角度實驗時，其實還包括了沖入的速度，這一點在實驗設計時團隊討論時，已思考到此變因，可能會影響實驗結果。但為簡化國小生實驗操作的方式，並使實驗可操作，此變項請孩子統一速度操作，多練習、並採多組實驗之眾數結果。
- 二、實驗課程操作採五年級學生，多達72位，整體操作時費時較多，但計畫撰寫及討論時，已設定各班採分組的方式。每班分5-6組，總實驗組別多達16組。在各項活動、實驗準備時，工作人員及導師前置作業費時、費工。但一次到位的學習模式，使五年級師生都享受辛勤付出，而得到甜美實驗成果果實。

柒、參考資料

- 一、田野裡的黃豆寶寶 圖/日一寸文化 文/田野勤學
- 二、中台灣食通信 2020/春季刊
- 三、國小自然領域教學指引、教師手冊

附件一：學生學習手冊(含實驗學習單)

附件二：課程設計與教案