

110 學年度科學教育補助計畫 成果報告書

學校：南投縣信義國中

報告人：李鴻祥

一、計畫名稱：

信義鄉特色科學課程與教材設計—梅子課程的設計與開發。

二、研究計畫之背景及目的：

本校（南投縣信義國中）地處中央山脈西側，陳有蘭溪畔，與玉山主峰遙相對望，擁有獨特的地理環境、自然資源。當地主要產業為經濟作物，梅子、葡萄為知名特產，另有四季時蔬，學生家長多務農為生。本校亦為原住民學校，附近部落原漢參半，學生組成亦為原漢皆有，多元族群在此共存共榮。然而，當地仍屬偏遠，家庭教育普遍不健全，極需強大的教師團隊，補足弱勢的家庭功能，這些都考驗著教師專業能力、教育熱忱、身心能量；另一方面，當地教師流動率高，學生難接受到長期穩定的教育品質，直接或間接導致學習成效不彰，容易形成惡性循環。本校在近六年來，著重發展科技融入教學，已建置足夠的資訊設備，逐步清除教師教學的阻礙、充實教師的教學資源，先以足夠好的硬體環境，來支持教師團隊。現在，我們要發展足夠好的軟體資源，也就是課程、教材，使教師、學生、社區多方受益，以期推動教育的正向循環。

在這樣的背景下，發展出屬於本校永續的、易使用、優質的鄉土特色科學教材、課程，是有機會並且迫切需要的。具本地特色的優質的教材、課程，應能幫助初來乍到的教師快速適應，得到具體的課程設計、教學活動設計鷹架，也有助於提升學生的學習動機、連結在地文化，並作為培養科學素養的起點。

三、研究方法、步驟及預定進度：

我們廣泛考察在地特色資源，連結科學素養，設計出具備信義鄉特色的科學教材及課程模板。在過程中，參與的教師需要規劃時間學習增能，甚至進行田野調查，在每完成一個次主題的課程、教材的設計時試實施，取得回饋、進一步修正。我們也將記錄課程、教材設計的過程，歸納具備鄉土特色的科學課程發展模式，集結成冊，友善分享給信義鄉有需要的學校，做為參考資源。

本校已對在地梅子產業與科學的聯結有部份探索，惟須進一步更全面的考察。在每一個主題下，設計出梅子的校本課程。以下為概略流程：



在計畫啟動的一年內，課程發展及教學實施將完成以上兩種課程。

四、預期完成之工作項目、具體成果及效益：

1. 根據上述課程，1 年內完成 2 份對應的次主題教材，作為校內共享資源。
2. 根據上述課程，1 年內實施 2 次對應的教學活動，並取得學生的量化與質性回饋。
3. 舉辦一次校內研習，發表成果、經驗分享。

我們預期能在第 1 年建立 2 套具備在地特色的梅子科學課程，第 2 年再建立 2 套，一共 4 套作為支持教師的永續資源，除了能縮短未來新進教師的適應期，也成為信義鄉學校在新課綱下實踐素養教育的有力工具，更期許學生能夠在生活經驗中應用科學方法來完成素養教育的理想，除了掌握科學概念、更能理解在地生活的環境條件，也形成對家鄉的關懷與認同。

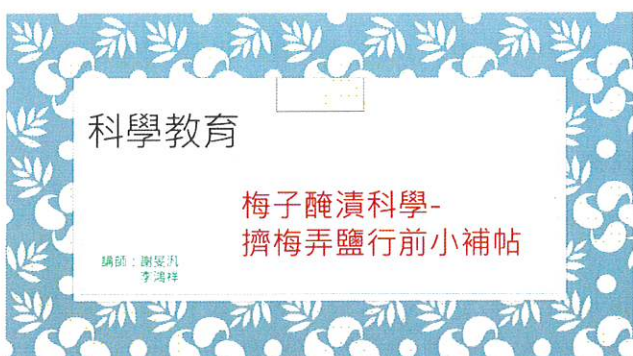
五、各項實施次主題教材內容規劃如下：

<p>自然科學“探討梅子的醃漬科學”</p>	<p>一、引起動機：</p> <p>請學生預測在抹滿食鹽、砂糖及不處理的梅子切片，會有甚麼變化？請各組學生將預測結果寫在學習單及白板上。</p> <p>二、發展活動：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各組進行以下操作—實際在兩片梅子小薄片上，分別抹鹽及糖，實際觀察變化。並放置另一片未作任何處理的梅子薄片作為對照組。（由左至右分別為：對照組、抹鹽組、抹糖組） 2. 將所觀察到的實際結果，記錄在各組的小白板及學習單上。 3. 各組討論為什麼抹了鹽和糖之後，梅子薄片會有脫水的現象？水從何而來？並提出解釋。 4. 播放影片—鹽和糖為什麼能保存食物。 <p>糖鹽保存食物原理</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 若將梅子薄片丟進清水中會如何？為什麼？（大多數學生均能答出梅子薄片會吸水膨脹，因為此時梅子薄片外水較多，會往水較少的梅子薄片內部移動。） 6. 雖然梅子薄片會因為滲透壓不同，造成萎縮或膨脹，但不會像老師播放的紅血球在不同濃度中的表現那麼明顯，請學生解釋其中的原因。 <p>Red blood cells under the microscope, hypo and hypertonic solutions</p> <p>三、綜合活動：</p> <p>老師最後將各組的成果加以歸納整理，並跟同學們分享及請學生給予回饋。</p> <p>※ppt 及學習單請參考附錄一及附錄二</p>
	<p>一、引起動機：</p> <p>教師先拿出以前學生製作的美麗葉脈書籤作品，讓學生先欣賞，引起學生製作美麗葉脈書籤的興趣。</p>

<p>自然科學“梅葉書籤的製作”</p>	<p>二、發展活動：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請每組學生學習配製 5% 的 NaOH 溶液備用。 <ol style="list-style-type: none"> ①先取一個 500ml 的空燒杯。 ②在杯中加入 1.5 克的 NaOH 顆粒。 ③倒入 200ml 清水把 NaOH 顆粒攪拌至完全溶解，再加入清水配製成總體積為 300ml 的水溶液。 2. 將採集回來的梅葉用清水清洗乾淨後，一片黏在學習單上觀察，然後在學習單上畫出該片梅葉的外型及葉脈。（利用繪製過程，讓學生理解網狀脈的樣貌） 3. 另一片則放入泡製好的 NaOH 水溶液中沸騰大約 10~15 分鐘，然後取出用清水沖洗。 4. 接著用牙刷開始輕輕、慢慢地刷掉葉肉部分。 5. 刷完之後再用清水沖洗乾淨，然後便開始用水彩來上色。 6. 請學生發揮自己的想像力，在葉脈上畫出自己喜歡的圖案。（此處要提醒學生水彩用量不可太多，否則可能會將葉脈黏在紙上不容易拔下來） 7. 將完成的作品用兩張乾淨白紙夾住晾乾，並利用重物壓平。 8. 乾燥後的葉脈書籤交給老師幫忙護貝，就大功告成。 9. 請學生將製作好的葉脈書籤和其合影留念存證。 <p>三、綜合活動：</p> <p>最後教師將學生的學習單加以整理後，跟同學們分享課程內容及同學給予的回饋。</p> <p>※ppt 及學習單請參考附錄三及附錄四</p>
----------------------	--

附錄一：

自然科學的 ppt：



預測時間(五分鐘)

1. 請預測梅子薄片在抹滿鹽、抹滿糖之後，會有甚麼變化？
2. 請將預測結果寫在小白板及學習單上。
3. 老師會將各組預測結果秀在黑板上。

動手做及觀察時間(二十分鐘)

1. 各組進行以下操作——實際在兩片梅子小薄片上，分別抹鹽及糖，實際觀察變化。並放置另一片未作任何處理的梅子薄片作為對照組。(由左至右分別為：對照組、抹鹽組、抹糖組)
2. 將所觀察到的實際結果，記錄在各組的小白板及學習單上。

討論與解釋(二十分鐘)

1. 各組討論為什麼抹了鹽和糖之後，梅子薄片會有脫水的現象？水從何而來？並提出解釋。

2. 播放影片——鹽和糖為什麼能保存食物。

糖鹽保存食物原理

3. 若將梅子薄片丟進清水中會如何？為什麼？(大多數學生均能答出梅子薄片會吸水膨脹，因為此時梅子薄片外水較多，會往水較少的梅子薄片內部移動。)
4. 雖然梅子薄片會因為滲透壓不同，造成萎縮或膨脹，但不會像老師播放的紅血球在不同濃度中的表現那麼明顯，請解釋其中的原因。

大功告成

請各組組長將學習單交給老師



附錄二：

梅子醃漬科學學習單

預測及觀察梅子的命運。

一、準備三片梅子薄片，一片抹滿鹽，一片抹滿糖，另一片不做任何處理(對照組)，放置在空氣中三分鐘後，會有何結果？請分別記錄預測結果及實際結果。

	預測結果	實際結果
抹糖組		
抹鹽組		
對照組		

二、依據實驗後的實際結果以及所觀賞的影片，說明何謂滲透作用？

答：_____

三、如果將梅子切片丟入清水中，會如何？為什麼？

答：_____

四、將梅子細胞丟進濃鹽水中，請問和正常情況相比有何不同？

如何用滲透作用說明這些現象？

答：_____

五、請解釋為什麼梅子薄片的萎縮或膨脹的效果不像動物細胞那麼好。(提示：請從動物細胞構造的不同去比較)

答：_____

附錄三：



實驗目的：

利用簡單化學性質做出漂亮的葉脈書籤，增加人文氣息。

實驗原理：

利用鹼性物質將葉肉細胞的細胞膜破壞，再剝除其葉肉細胞。

實驗器材：

新鮮葉片(一人兩片)、燒杯(500ml一個)、酒精燈、鑷子(一把)、手套(一人一副)、氫氧化鈉(1.5g)、牙刷(一人一把)
※請各組組長檢查器材有沒有問題。

實驗步驟一：

請每組學生學習配製5%的 NaOH 溶液備用：
1首先取一個500ml的空燒杯。
2在杯中加入1.5克的 NaOH 顆粒。
3倒入200ml清水把 NaOH 顆粒攪拌至完全溶解，然後再加入清水配製成總體積為300ml的水溶液。

實驗步驟二：

將一片梅葉貼在方格中，仔細觀察該片葉子的葉脈，並將其畫在旁邊的方格內。



實驗步驟三：

另一片用清水洗乾淨後，則放入泡製好的 NaOH 水溶液中沸騰大約10~15分鐘，然後取出用清水沖洗。

※取出葉片時，請戴手套並用鑷子夾取。

實驗步驟四：

用清水清洗一下後，開始用牙刷在同一方向輕輕地刷葉片，務必把所有葉肉細胞都清除乾淨。

※如果有刷不掉的地方，可以再放回去煮一下

實驗步驟五：

刷完之後再用清水沖洗乾淨，然後便把葉脈放在白紙上開始用水彩來上色。

※請你發揮自己的想像力，在葉脈上畫出自己喜歡的圖案。(注意水彩用量不可太多，否則可能會將葉脈黏在紙上不容易拔下來)

實驗步驟六：

將完成的作品用兩張乾淨白紙夾住晾乾，並利用重物壓平。

實驗步驟七：

乾燥後的葉脈書籤交給老師幫忙護貝，就大功告成。

大功告成

請各組組長將學習單交給老師



附錄四：

梅子葉脈書籤學習單

實驗目的：利用簡單化學性質做出漂亮的葉脈書籤，增加人文氣息。

實驗原理：利用鹼性物質將葉肉細胞的細胞膜破壞，再剷除其葉肉細胞。

實驗器材：新鮮葉片、燒杯、酒精燈、鑷子、手套、氫氧化鈉、牙刷（可以用舊牙刷，刷葉片時比較不會刺破葉脈）。

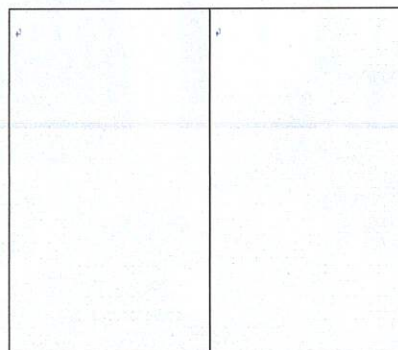
步驟一：請每組學生學習配製 5% 的 NaOH 溶液 300ml 備用。

① 先取一個 500ml 的空燒杯。

② 在杯中加入 1.5 克的 NaOH 顆粒。

③ 倒入 200ml 清水把 NaOH 顆粒攪拌至完全溶解，再加入清水配製成總體積為 300ml 的水溶液。

步驟二：將採集回來的梅葉用清水清洗乾淨後，一片黏在學習單上觀察，然後在學習單上畫出該片梅葉的外型及葉脈。



步驟三：再取另一片梅葉，然後用清水沖洗乾淨後丟到 NaOH 的水溶液中去煮，大約 15~20 分鐘後把葉片取出來。

步驟四：用清水清洗一下後，開始用牙刷在同一方向輕輕地刷葉片，務必把所有葉肉細胞都清除乾淨。（如果有刷不掉的地方，可以再放回去煮一下）。

步驟五：將處理好的葉片放到清水中洗一下，接著就把它晾乾。

步驟六：已經乾燥的葉片可以開始上色，塗上自己喜歡的顏色或圖案。

步驟七：等顏料乾燥後，收集葉片給老師將葉片護貝後就大功告成。

附錄五：



