

媽媽的豆漿煮不成了

初小組化學科第一名

屏東縣僑德國民小學

作 者：楊欣怡、陳怡文

指導教師：陳守仁、黃貴娥

一、研究動機

我家的早餐是吃稀飯，可是吃久了覺得厭煩。有一天，媽媽煮豆漿給我們喝：她買了黃豆，洗乾淨，浸在水中，第二天早上，黃豆變大了，就利用果汁機把黃豆打碎，再用布過濾，做成豆漿。我們好高興，有豆漿可以喝了，可是真奇怪！當媽媽把豆漿加熱後，豆漿變成白色沈澱，怎麼煮不出豆漿呢？是什麼原因呢？她不知道；到學校就請教老師，老師不相信，就和我們一起再煮豆漿，找出使豆漿沈澱的原因。

二、研究目的

(一)利用社區各地方的地下水來煮豆漿，找出有哪幾家煮不出豆漿。

(二)利用海水加上蒸餾水來煮豆漿，試試看，含有多少量的海水，會使豆漿煮不成。

(三)利用這個方法來調查我們社區的地下水，是不是可以飲用。

(四)調查出我們的地下水污染的原因；解決飲用地下水的方法。

三、研究過程

活動一：我們來觀察社區的地下水

1. 我們到社區去取地下水：

(1) 把社區分成五個區。

同學分組到社區取地下水。

(2) 準備材料：

甲. 礦泉水的空瓶：50瓶。

乙. 標籤：寫上區名、住址、姓名、編號、日期。

2. 觀察地下水的性質：

(觀察1)：觀察地下水的顏色

方法：把地下水分別倒入大試管中，用眼睛觀察顏色
。

(觀察2)：觀察地下水的氣味

方法：把地下水分別倒入燒杯中，用鼻子聞一聞氣味
。

(觀察3)：觀察地下水的污物

方法：把整瓶的地下水拿高放在光線強的地方觀察，
水中沒有污物—泥土、細沙等。

(觀察4)：測量地下水的酸鹼度

方法：把地下水分別滴到廣用試紙上，測出地下水酸
鹼度。

(觀察5)：地下水煮沸後，有沒有沈澱

方法：把地下水分別倒入大試管中，放在電鍋中加熱
煮沸10分鐘，放冷了，觀察試管中有沒有沈澱
。

3. 討論：

(1) 社區的地下水中十家顏色有點混濁，有的是黃褐色，看起來有點可怕，可是大家都飲用它。

(2) 社區的地下水中二家聞起來有怪怪的氣味。

(3) 社區的地下水中十四家含有沈澱物，這些沈澱物是泥土、細砂，所以人們把地下水靜置沈澱後再使用。

(4)社區的地下水酸鹼度都在6～7間，老師說：「這是正常的地下水」。

(5)社區的地下水大部分煮沸後都有白色的沈澱物。老師說：「這些煮沸後有沈澱的地下水叫硬水，不可以生飲，有害健康。」

活動二：社區的地下水可以煮出豆漿嗎？

1.我們利用地下水來煮豆漿：

(1)準備材料：社區地下水—1～50號、黃豆—200克
 果汁機—1台、濾網—1支、燒杯—5個
 粗試管—10支、滴管—2支（10公撮）
 電鍋—1台、手錶。

(2)製作豆漿原汁：

- 甲.稱200克的黃豆，洗乾淨，浸在1000公撮的蒸餾水中。
- 乙.經過8小時後，利用果汁機打碎成黃豆汁。
- 丙.利用過濾網過濾，就成豆漿原汁。
- 丁.放置1小時後，取上面的原汁。（下層沈澱不要）

(3)利用地下水來煮豆漿：

- 甲.取各地方的地下水50公撮，倒進粗的試管中。
- 乙.再倒入30公撮的豆漿原汁。
- 丙.把試管放在電鍋中加熱煮沸。
- 丁.放冷後，觀察豆漿煮沸後的變化。

2.我們利用硝酸銀溶液來試試地下水的變化。

(1)老師的指導：陳老師告訴我們可以利用硝酸銀溶液滴到地下水中，如果變成乳白色，表示含有食鹽。

(2)我們來試試看：

- 甲.利用粗試管裝50公撮的地下水，共50支。（1～50號）
- 乙.每支試管中滴入10滴的硝酸銀溶液。
- 丙.觀察顏色的變化。按照顏色深淺分為：+5～+1.0。

3.討論：

- (1)從我們抽取的50家地下水中，有34家的地下水煮不出豆漿來。老師說：「這些地下水鹹鹹的，含有鹽分煮不出豆漿。」
- (2)社區的地下水中也有16家含鹽分少，所以可以煮出豆漿來。
- (3)把硝酸銀溶液滴到地下水中，剛開始變成乳白色，漸漸的變成淡藍色。老師說：「地下水中含鹽分愈多，滴入硝酸銀溶液後會變得更白。這個方法可以知道含鹽的多少。」
- (4)利用這個方法測出學區的地下水中，大部份含有多少量鹽分(+3)以上，所以煮不出豆漿來；可是也有16家含鹽少，用硝酸銀溶液測定為淡白色，都可以煮出豆漿來。

活動三：不同濃度的食鹽水可以煮出豆漿嗎？

1. 配成不同濃度的食鹽水：（請老師幫忙配製）

把食鹽加入蒸餾水中，配成不同濃度的食鹽水：

1.0、0.9、0.8、0.7、0.6、0.5、0.4、0.3、0.2、0.1、0.09、0.08、0.07、0.06、0.05、0.04、0.03、0.02、0.01%
不同濃度的食鹽水。

2. 不同濃度的食鹽水加入豆漿原汁煮煮看：

食鹽水50公撮，加入豆漿原汁30公撮，放在電鍋中加熱煮沸，觀察豆漿的變化。

3. 不同濃度的食鹽水滴入硝酸銀溶液：

把不同濃度的食鹽水倒入粗的試管中（約50公撮），再滴入10滴的硝酸銀溶液，觀察食鹽水的變化。

4. 討論：

(1)我們在老師的指導下配成不同濃度的食鹽水，再把食鹽水倒入試管中，滴入10滴的硝酸銀溶液，結果濃度在0.4%以上的食鹽水中含鹽量是(+4)，也煮不出豆漿來。

(2)食鹽水含鹽量多的，不能煮出豆漿。我們的地下水煮不出豆漿，可能是含鹽量太多。

活動四：不同濃度的海水可以煮出豆漿嗎？

1. 準備材料：燒杯：10個、粗試管：10支、滴管（10公撮）：

2支、電鍋：1台、豆漿原汁：300公攝、硝酸銀溶液。

2. 配製不同濃度的海水：

- (1)到海邊取海水，放置一天後，倒出上面的澄清海水。
- (2)配成：10、9、8、7、6、5、4、3、2、1%濃度的海水。
(請老師幫忙配製)

3. 不同濃度的海水加入豆漿原汁煮煮看：

取不同濃度的海水50公攝分別放入粗試管中，再加入30公攝的豆漿原汁，放在電鍋中加熱煮沸，觀察豆漿的變化。

4. 不同濃度的海水滴入硝酸銀溶液：

取不同濃度的海水50公攝放入粗試管中，再滴入15滴的硝酸銀溶液，觀海水的變化。

5. 討論

(1)我們把海水加入蒸餾水，配成(10、9、8、7、6、5、4、3、2、1、0%)不同濃度的水溶液，再利用硝酸銀溶液來滴滴看，發現含海水量在4%以上的水溶液，含鹽量是(+3)以上，3%以下含鹽量在(+2、+1)。

(2)利用這些不同濃度的海水溶液來煮豆漿，含海水量在4%以上的水溶液都煮不出豆漿，會產生沈澱；含海水量在3%以下的水溶液都可以煮出豆漿來。

(3)我們的地下水煮不出豆漿，是地下水含有食鹽，這些食鹽是那來的呢？我們認為海水滲進我們的地下水中了。

活動五：社區的地下水受到什麼的污染呢？

1. 我們的地下水可能含有什麼呢？

我們的地下水中大部分煮不出豆漿，滴入硝酸銀溶液會變成白色，所以我們認為學區的地下水可能含有食鹽或海水。

2. 我們的地下水可能受到什麼的污染？

我們住在海邊附近，所以地下水可能受到海水的污染，因為海水中含有食鹽，才使豆漿煮不成；滴入硝酸銀溶液變白色。

3. 海水怎麼會污染我們的地下水呢？

- (1) 近十年來，社區靠海邊的土地都挖來養草蝦，每天抽取大量的地下水，全鄉養草蝦的人那麼多，所以每年抽取的地下水太多了。
- (2) 老師說：「地下水大量被抽取，海水滲進我們的地層中和地下水混合起來，所以變成鹹鹹的，煮不出豆漿來。」

活動六：怎樣才能解決社區的飲用水呢？

1. 社區的飲用水：社區的飲水有下面三種來源。

- (1) 利用馬達抽地下水：社區的居民大部分在家裏打地下水用馬達抽水使用。一般都是淺水的約在30公尺深以內；也有人家是使用深水的，約100公尺左右。

(2) 從山邊挖深水井抽水，用塑膠管輸送到家中：

我們抽樣中的：4、16、20、22、27、30號的地下水，都來自山邊不同的深水井。水質清澈，含鹽量很少，又可以用來煮豆漿，煮好的開水沒有白色沈澱，所以是很好的飲用水。

- (3) 自來水：自來水的水源是東港溪。老師說：「東港溪的水受到嚴重的污染，水質不好，所以人們不喜歡飲用自來水。」

2. 社區飲用水的污染：

社區的飲用水大部分受到海水的污染，鹹鹹的不適合飲用；自來水的水源又嚴重受到污染，大家不敢飲用，怎麼辦呢？

3. 我們的建議：

- (1) 在靠山邊的地方挖深水井，再使水經過一過濾、消毒，就可以變成清潔的飲用自來水了。
- (2) 六年級的哥哥研究土文溪的石頭，他們說：「土文溪的河水清潔，沒有污染，水量多，請鄉公所在土文溪旁設立自來水廠，再把水送到社區，我們就有清潔的自來水了。」

四、結論：

- (一)社區的地下水因為養蝦人家大量抽取地下水，使海水污染了我們的飲用水，真可惜。
- (二)社區的地下水受到海水污染，味道鹹鹹的，洗澡時，泡泡少，煮不出豆漿來。
- (三)我們可以利用豆漿來試試看，地下水有沒有受到海水的污染。
當地下水含有食鹽時，煮豆漿會產生沈澱；滴入硝酸銀溶液會產生乳白色，這都是檢查地下水含食鹽的方法。
- (四)我們的社區已經沒有清潔衛生的地下水，所以我們沒有水喝了。現在有很多人家從山邊挖深井抽取地下水，再送到家中使用，花很多的錢；也有人家飲用自來水，可是水質不好。
- (五)現在社區的部份人家，還是喝有鹹鹹味道的地下水。老師說：「非常危險」，請鄉公所在土文溪旁設立自來水廠，使每戶人家都能喝到清潔衛生的水。

評語

雖然對於膠體溶液在電解質中有凝析作用的理論不甚了解，但能自日常生活中使用井水煮豆漿產生沈澱的現象，開始探討各社區地下水煮豆漿產生沈澱的實驗。同時與食鹽水中煮豆漿的結果做比較，實驗的材料豐富，所控制的變因愈適當，結果與討論都符合一般要求，值得鼓勵。