



# 魔法溶液



高雄市前鎮區樂群國民小學

指導老師：張榮造、江欣蓉、王雅穗

類別：自然類

## 一、動機

明明軟趴趴，打起來卻硬梆梆，看起來是液體的東西，玩起來卻像固體？我們生活周遭再平常不過的東西，有些看似理所當然的事，其實卻不然，「非牛頓流體」這個名詞很陌生，卻存在我們四周，它有什麼奇特，又有什麼好玩的呢？

## 二、作法

將水加在玉米粉中，調成適當比例，玉米粉和水的重量大約5:2。

## 三、認識水溶液

### 1. 猜猜看，是液體還是固體～搓湯圓

- 看起來會流動，抓一把起來，放在手掌內快速搓湯圓，隨即又流下去。

### 2. 吃軟不吃硬

- 把手慢慢伸進去水溶液中再拿起來，手上會沾滿玉米粉，如果用手指快速戳它，會怎麼樣？（如圖一）
- 一拳打下去，奇怪……怎麼打不下去？（如圖二）



圖一



圖二

- 用橡皮筋射，能射得進嗎？（如圖三）
- 用鐵鎚敲打，會怎麼樣？（如圖四）



圖三



圖四

### 3. 把水「拿起來」

- 桌上有一灘水溶液，只用一隻手，要怎麼「拿」起來？

## 四、原理解說

「非牛頓流體」的特性是：流體的黏度會因為受到的壓力或速度而產生變化，壓力越大，黏度越大，甚至成為暫時性的固體，原因是玉米粉分子在接受外力擠壓時，會自動排列整齊而抵抗外力，因此當用力用手指戳或搥打「非牛頓流體」時，接觸的地方因為壓力大而黏度增加，手指或拳頭就無法進入水溶液內部了。

## 五、延伸活動

### 1. 找硬幣遊戲

- 在玉米粉溶液裡放硬幣，比賽看看誰先找到硬幣，在體驗的過程中，會因為想要趕快把手拿起來，而被非牛頓流體「纏」住而拔不開！（如圖五）



圖五



圖六

## 2. 針筒注射

- 將針筒裝滿「非牛頓流體」的水溶液，壓下針筒，結果會怎麼樣？（如圖六）

## 3. 輕功水上漂

- 將玉米粉溶液設計成一條跑道，從一端跑步到另一端，速度不能太慢，就會像武俠小說一樣，像水上飄的輕功，不會沉下去喔！

## 六、其他「非牛頓流體」水溶液

太白粉溶液、番茄醬、果醬、奶油、牙膏、石油、油漆、血液……。

## 七、活動啟示

「疾風知勁草」、「推己及人」、「要怎麼收穫，先那麼栽」，大自然存在許多禪機，你對它硬，它也回你硬，你對它軟，它就能接納你，是值得我們仔細思考的！

## 八、參考資料

1. 科學人雜誌，是固體還是液體？都不是，它是「毆不裂」！  
<http://sa.ylib.com/MagArticle.aspx?Unit=columns&id=1830>
2. 國立台中教育大學 NTC U 科學教育與應用學系科學遊戲實驗室  
<http://scigame.ntcu.edu.tw/water/water-011.html>
3. 中央大學物理演示實驗  
<https://www.youtube.com/watch?v=B6sqBeBe00s>
4. LiFe 生活化學，用玉米澱粉變出會跳舞的液體怪物  
<http://www.lifechem.tw/blog/141209>
5. 普立爾文教基金會，吃軟不吃硬（非牛頓流體）教案分享  
<https://goo.gl/gevYih>