

中華民國第四十八屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國小組 自然科

081508

力爭上游的水溶液－毛細現象的探索

學校名稱：連江縣立介壽國民小學

<p>作者：</p> <p>小四 陳泊宇</p> <p>小四 林潔心</p> <p>小四 曹茗凱</p>	<p>指導老師：</p> <p>陳玉蘭</p>
--	-------------------------

關鍵詞：毛細現象

# 力爭上游的水溶液-毛細現象的探索

## 摘要

打翻黑呼呼的墨水是很多小朋友們有過的經驗，但只要知道有效的處理方法，現場就不會混亂一片，這就是毛細現象的運用之一。毛細現象的發生無所不在，只要有孔隙的地方，都看得到它的發生，實驗後發現細縫越小，現象越加的明顯。而且液體的種類、濃稠度、溫度也會影響毛細現象，溫度越高，毛細現象越明顯，而濃度越濃，水位的爬升卻最慢。以上的實驗結果，我們可以運用在生活當中，例如檢驗果汁純不純，如何洗碗比較乾淨等等……，瞭解毛細現象的原理，可以讓我們的生活更便利喔！

## 壹、研究動機：

上書法課是我們的夢魘，因為粗心的我們常把墨汁打翻。但是，自從老師告訴我們「先拿衛生紙去吸，再拿抹布擦乾淨」後，它就不再是夢魘了。在老師的解釋下，我們才知道原來這就是所謂的「毛細現象」，由於好奇心的趨使，老師鼓勵我們更進一步的去探討毛細現象，因此，在老師的指導下，也配合自然與生活科技領域的課程，同步進行實驗與深入的討論，以更深刻瞭解毛細現象的原理，以及在日常生活上的應用。

## 貳、研究目的

- 一、影響毛細現象因素的探討。
- 二、調查日常生活中毛細現象的例子。
- 三、探討毛細現象在生活上的應用。

## 參、研究設備與材料：

- 一、設備用具：
  - (一) 培養皿
  - (二) 載玻片
  - (三) ㄇ型架
  - (四) 直尺
  - (五) 溫度計
  - (六) 燒杯
  - (七) 剪刀
  - (八) 刀片

(九) 量杯

(十) 橡皮筋

(十一) 載玻片

(十二) 錢幣 (1 元、5 元、10 元)

## 二、實驗材料：

### (一) 常用紙類：

1. 牛皮紙

2. 報紙

3. 影印紙

4. 棉紙

5. 衛生紙

6. 圖畫紙

7. 廣告紙

### (二) 沙拉油

### (三) 醬油

### (四) 鹽水

### (五) 肥皂水

### (六) 糖水

### (七) 汽水

### (八) 清水

## 肆、研究問題：

一、不同紙張材質的比較及其對毛細現象的影響？

二、不同細縫的大小對毛細現象的影響？

三、液體的種類、濃度、溫度對毛細現象的影響？

四、日常生活中的毛細現象及應用？

## 伍、研究過程及方法：

### 一、各種紙張材質的比較，及對毛細現象的影響？

(一) 實驗一：收集各種常用的紙張，對其材質紋理做比較。

1.結果：如表（一）

種類 \ 區分	質感	紋理
牛皮紙	平滑	平整無紋理
報紙	稍粗糙	具纖維狀
影印紙	平滑	平整無紋理
棉紙	柔軟	一面具纖維狀
衛生紙	微粗	具紋理
圖畫紙	微粗	不太平滑
廣告紙	平滑	平滑無紋理

表（一）

2.發現：日常使用的紙張，材質不同質感和紋理就不同，報紙、棉紙、衛生紙的紋理具有纖維狀，影印紙、牛皮紙、廣告紙的紋理呈現平滑較細緻。

(二) 實驗二：各種紙張材質對毛細現象的影響？

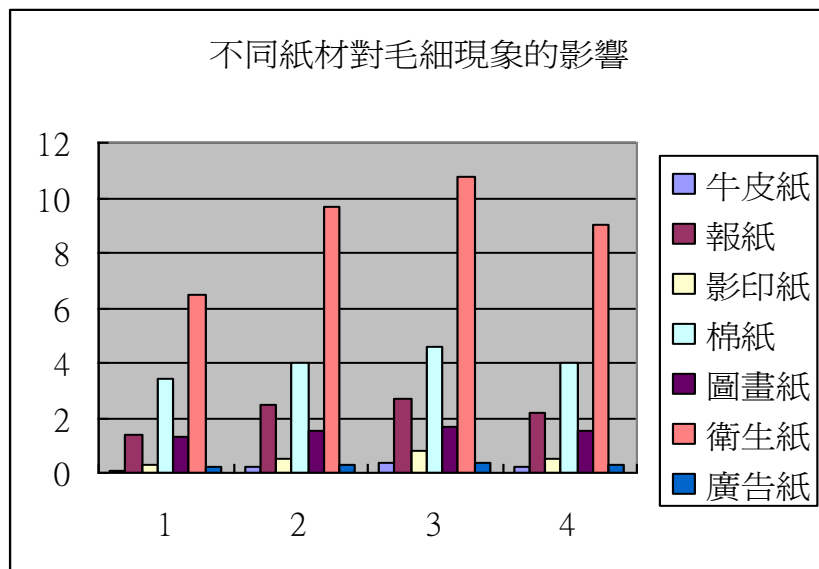
1.方法：

- (1)把牛皮紙、報紙、影印紙、棉紙、圖畫紙、衛生紙、廣告紙各取一張，並將紙裁剪成寬 3 公分、長 30 公分的紙條。
- (2)按次序把紙條夾在U架上，紙的下端放置在水中。
- (3)每經過 5 分鐘後，用尺測量並紀錄水上升的高度。

2.結果：如表（二）、圖（一）和照片（一）

時間 上升高度 編號 紙類	五分鐘	十分鐘	十五分鐘	平均 (cm)
1 牛皮紙	0.1	0.2	0.4	0.2
2 報紙	1.4	2.5	2.7	2.2
3 影印紙	0.3	0.5	0.8	0.5
4 棉紙	3.4	4	4.6	4.0
5 圖畫紙	1.3	1.5	1.7	1.5
6 衛生紙	6.5	9.7	10.8	9
7 廣告紙	0.2	0.3	0.4	0.3

表（二）



圖（一）



照片（一）

3.發現：水上升高度最高的是衛生紙，其次是棉紙，最低的依序是牛皮紙、廣告紙，其次是影印紙。由平均數值中可以看出，紙的材質對毛細現象的有很大的影響，紙張的質料越疏鬆，水上升的高度就越高；紙張的質料越密實，水上升的高度就越低。

## 二、細縫的大小對毛細現象的影響？

### 1.方法：

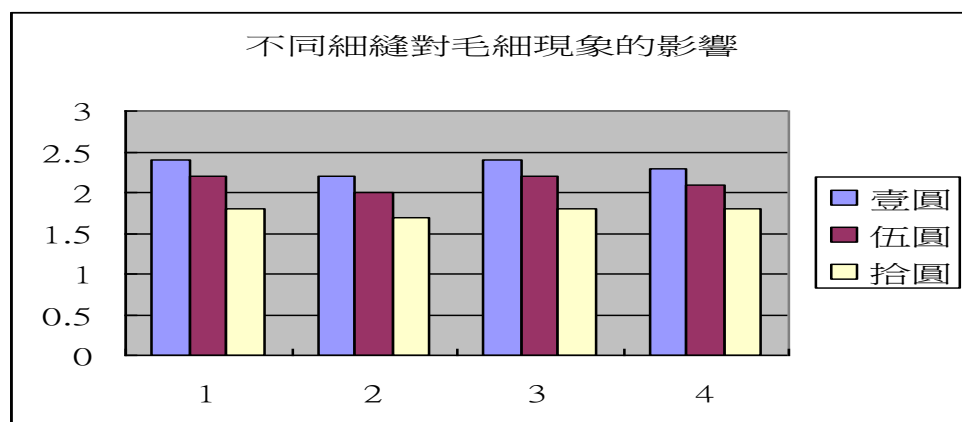
(1)取兩片載玻片，在兩片載玻片其中一端，放進大小不同的一元、五元和十元硬幣，另一端則用橡皮筋綁緊，讓其產生大小不同的細縫。

(2)把載玻片放在有顏色的水中，觀察水位上升的情形，並紀錄之。

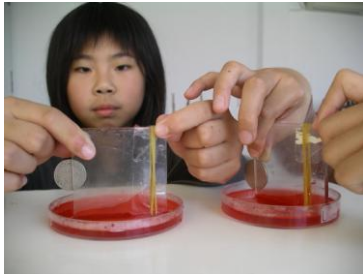
2.結果：如表（三）、圖(二)、照片(二)

次數 種類	一	二	三	平均 (cm)
一元硬幣	2.4	2.2	2.4	2.3
五元硬幣	2.2	2	2.2	2.1
十元硬幣	1.8	1.7	1.8	1.8

表(三)



圖(二)



照片(二)

### 3.發現：

- (1)夾一元硬幣的載玻片，水上升的曲線較高，再來是夾五元硬幣的載玻片，最低是夾十元硬幣的載玻片。
- (2)因為一元硬幣、五元硬幣、十元硬幣的厚度有所不同，所以產生的細縫也不同。結果顯示細縫不同水的移動情形就不同，細縫越小，水位上升高度越高；細縫越大，水位上升高度越低。
- (3)水沿著物體的細縫移動就是毛細現象。

## 三、不同液體的種類、濃度、溫度對毛細現象的影響？

### (一)不同液體種類對毛細現象的影響

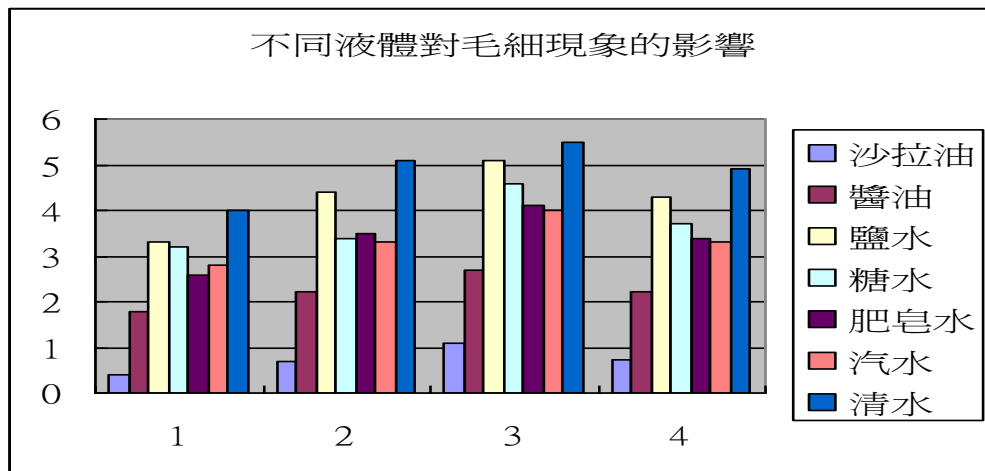
#### 1.方法：

- (1)取沙拉油、醬油、鹽水、糖水、肥皂水、汽水、清水各 100cc，分別倒入燒杯中。
- (2)把棉紙剪裁成寬 3 公分、長 30 公分的紙條，把紙條夾在口架上，分別置入不同的溶液燒杯中。
- (3)每經過 5 分鐘，用尺測量上升的高度，並紀錄之。

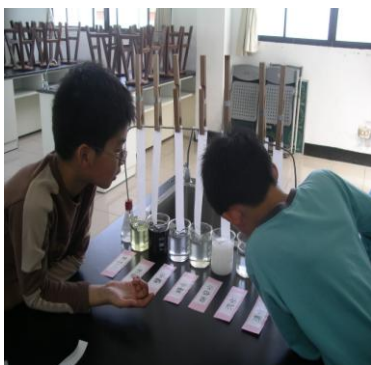
2.結果：如表（四）、圖（三）、照片(三)

時間 種類	五分鐘	十分鐘	十五分鐘	平均 (cm)
沙拉油	0.4	0.7	1.1	0.73
醬油	1.8	2.2	2.7	2.2
鹽水	3.3	4.4	5.1	4.3
糖水	3.2	3.4	4.6	3.7
肥皂水	2.6	3.5	4.1	3.4
汽水	2.8	3.3	4	3.3
清水	4	5.1	5.5	4.9

表（四）



圖（三）



照片(三)



### 3.發現：

- (1)放置在清水中的棉紙上升的高度最高，沙拉油中的上升高度最低。
- (2)液體的黏稠度越高，毛細現象的效果越差，液體上升的高度越低；液體的成分黏稠度越低，毛細現象的效果越佳，液體上升的高度越高。

### (二)不同濃度的液體對毛細現象的影響

#### 1.方法：

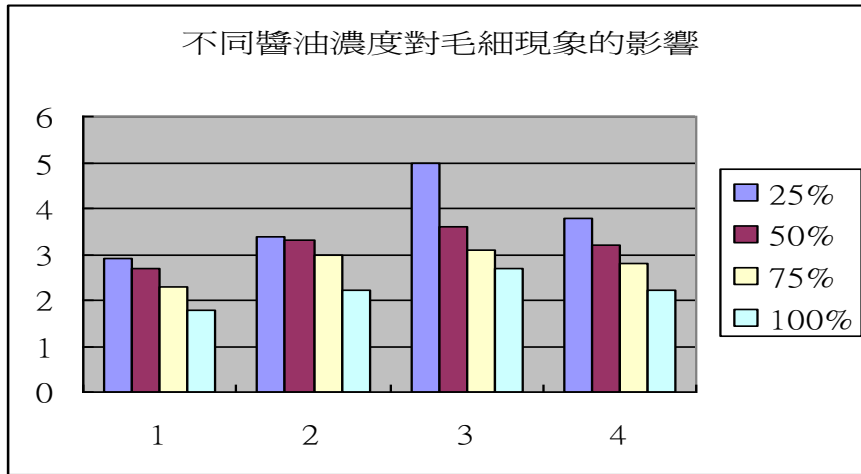
- (1)取沙拉油、醬油兩種溶液。
- (2)把兩種溶液的濃度各調成爲：25%、50%、75%、100%。
- (3)取棉紙剪裁成寬 3 公分、長 30 公分的紙條，分別置入 100ml 的醬油和沙拉油中，每 5 分鐘觀察水位上升的高度，並紀錄之。

#### 2.結果：

- (1)醬油中：如表（五）、圖（四）照片(四)

時間 濃度	五分鐘	十分鐘	十五分鐘	平均 (cm)
25%	2.9	3.4	5	3.8
50%	2.7	3.3	3.6	3.2
75%	2.3	3	3.1	2.8
100%	1.8	2.2	2.7	2.2

表（五）



圖(四)

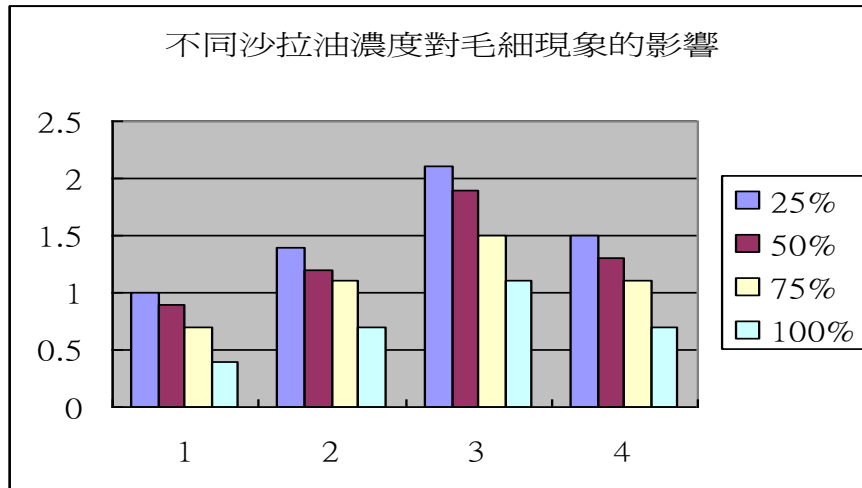


照片(四)

(2)沙拉油中：如表（六）、圖（五）、照片(五)

時間 濃度	五分鐘	十分鐘	十五分鐘	平均 (cm)
25%	1	1.4	2.1	1.5
50%	0.9	1.2	1.9	1.3
75%	0.7	1.1	1.5	1.1
100%	0.4	0.7	1.1	0.7

表(六)



圖(五)



照片(五)

### 3.發現：

- (1)在醬油和沙拉油液體中上升高度最高的濃度是 25%；上升高度最低的濃度是 100%。
- (2)液體的濃度會影響水位上升的高度，兩者成反比；濃度越高，水位上升高度就越低；濃度越低，水位上升高度就越高。
- (3)從這個實驗可以再次驗證我們第三個實驗的發現，液體種類越濃稠，水位上升的越慢。

### (三)不同溫度的液體對毛細現象的影響

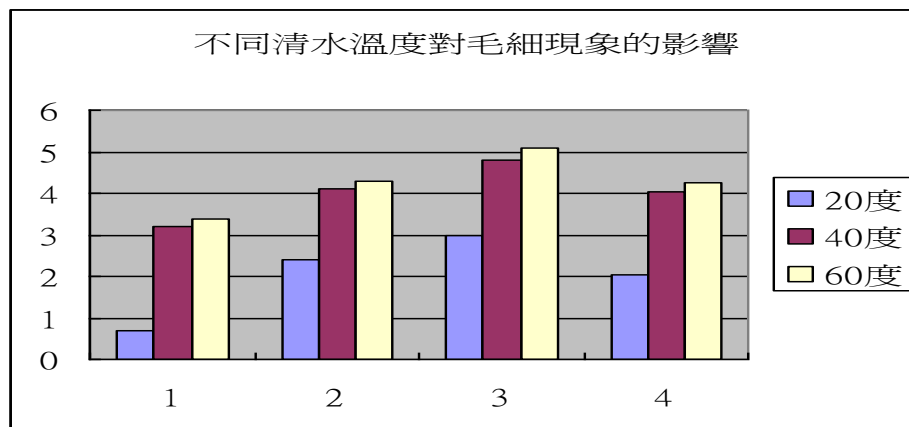
#### 1.方法：

- (1)把棉紙剪成寬 3 公分、長 30 公分的紙條。
- (2)分別放置在水溫 20°C、40°C、60°C 的水中。
- (3)五分鐘後，取出並測量水上升的高度。

#### 2.結果：如表（七）、圖（六）、照片(六)

次數 上升高度 水溫	一	二	三	平均 (cm)
20°C	1.7	2.4	3	2.4
40°C	3.2	4.1	4.8	4
60°C	3.4	4.3	5.1	4.3

表(七)



圖(六)



照片(六)

2.發現：水的溫度會影響毛細現象的效果，水上升的高度和水的溫度成正比；水溫度越高，水上升的高度越高；水溫度越低，水上升的高度越低。

#### 四、調查日常生活中的毛細現象？

(一) 方法：從以上的實驗，我們更加的認識了毛細現象的原理，於是利用網路、圖書館收集，及生活觀察，將觀察到的毛細現象整理如下：

(二) 結果：

項目	毛細現象舉例
一般物體的吸水	抹布、棉花棒、酒精燈、吸汗的衣服、陶藝課使用的吸水海綿、衛生紙、花盆下的海綿、毛巾吸水、吸墨紙吸墨
利用毛細現象做成的工具	毛筆沾墨汁、油漆刷子、浴巾、浴袍、廁所外面的吸水腳踏墊、拖把
在建築物上發現到的毛細現象	牆壁水泥會吸水、屋頂的漏水會擴散開、木造建築雨天的時候潮濕的地方會擴大
在植物上發現的毛細現象	芹菜的根部將水分送到頂端、澆花在植物根部，水就會送到植物的每個地方

#### 陸、研究結論：

- 一、紙張材質的不同，毛細現象也不同，紙張質料越疏水位上升越高；紙張質料越密水位上升就越低。所以選擇質鬆的衛生紙可達高吸收性、清潔的效果。
- 二、細縫的大小會影響毛細現象，經由實驗得知：細縫越小，水位升得越高；細縫越大，水位升得較低。
- 三、溶液的濃度高低和水位上升高度成反比；溶液的溫度高低和水位上升高度成正比。從實驗中得知：水溫高的水，毛細現象效果佳，因此，清洗碗筷、蔬果、衣物等以溫水取代冷水的效果會更好。
- 四、溶液的黏稠度會影響水位上升的高度，越濃上升的速度越慢。因此從溶液濃度會影響毛細現象的實驗得知，我們可以對市面上的醋、醬油、沙拉油等溶液的純度，加以驗證品質的好壞。
- 五、從調查日常生活中毛細現象的資料中得知：媽媽用的拖把和抹布、洗澡用的浴巾，地上的腳踏墊等，都是毛細現象的運用，所以毛細現象對我們日常生活影響頗大。
- 六、上畫畫課的時候，若要用到渲染的技巧，要選用紙材比較薄而鬆的紙張，效果比較顯著。

柒、參考資料:

- 一、林春輝（民 77）。給中國孩子的第一套生活科技叢書—科學辭彙小百科。台北市：光復書局股份有限公司。P12
- 二、陳蕙慧（民 88）。打開科學大門 101---進入科學遊戲世界。台北市：台灣麥克股份有限公司。P.27
- 三、許淑琴（民 92）。自然與生活科技第四冊。台北縣：康軒文教事業股份有限公司。P20-25。
- 四、許淑琴（民 92）。自然與生活科技教師手冊第四冊。台北縣：康軒文教事業股份有限公司。P.74-91。

【評語】 081508

有好奇心，能控制變因探索問題。

雖然主題與自然科教材具有相關性，但解決問題創意及實用性仍有發展空間。

於日常生活中的物理現象，是生活化的充分表現，值得嘉許。