

歡樂釣魚場-The magic white board pen

校 名：高雄市三民區愛國國民小學
指導教師：邱郁琇、王雅秀、張君如、陳彥任
類 別：化 學 類

一、活動目的

白板筆，是很多師生在上課活動時會使用的工具。它除了可以書寫在白板上，作為教學或學習的呈現，還可以利用它成份的特性，書寫在光滑的陶瓷或玻璃表面上，透過水作為介質，讓寫出來的字或圖案，漂浮在水面。這個活動，除了可以發現到白板筆的奧妙及探討影響白板筆筆跡能否浮起的因素，還可以進行彩繪海洋生物作釣魚遊戲，具有娛樂效果。

二、實驗器材料

白板筆、麥克筆、瓷盤、瓷湯匙、不鏽鋼湯匙、美耐皿湯匙、木湯匙、量杯、滴管、塑膠容器、竹籤、竹筷、影印紙、水。

三、活動過程

(一)發現魔術筆

1. 事先準備：瓷盤、量杯、白板筆、麥克筆。
2. 讓闖關者猜測白板筆和麥克筆，同時在瓷盤上畫出圖案，加水後會觀察到什麼現象。
3. 闖關者發現只有白板筆畫出來的圖案可以漂浮起來，關主解說原理(筆的成份特性)。



上方使用麥克筆，下方使用白板筆



加水到盤子中，白板筆畫的圖案會慢慢浮起來，麥克筆畫的沒有變化

(二)歡樂釣魚場-中、低年級以下過關標準

1. 釣海鰻

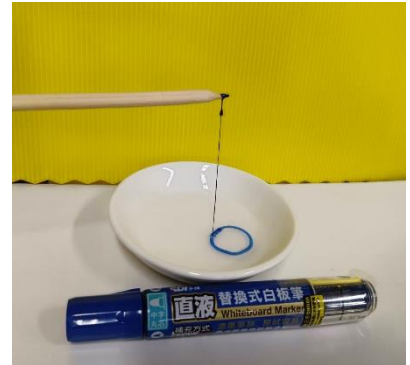
- (1)事先準備：瓷盤、白板筆、竹籤、量杯。
- (2)闖關者利用白板筆，在瓷盤上面畫一個螺旋狀的線(2-3圈)模擬海鰻。
- (3)將量杯的水倒在圖案旁，等它漂浮起來。
- (4)利用竹籤將模擬海鰻的一端挑起，慢慢往上拉，完成釣海鰻的任務。



畫螺旋的海鰻



輕輕注水淹過圖案



用竹籤挑起海鰻

2. 撈魚趣

- (1)事先準備：一盆水、白板筆、瓷湯匙、影印紙、竹筷。
- (2)闖關者利用白板筆，在瓷湯匙背面畫一隻小魚。
- (3)將湯匙傾斜45度，慢慢放進水中，讓白板筆畫的小魚圖案漂浮在水面上。
- (4)將事先做好的撈魚工具，垂直放進水裡，再慢慢靠近小魚圖案，圖案會貼附在「魚網」上。
- (5)將「撈」到的魚貼附在手臂上，會看到有轉印貼紙的效果。



在湯匙上畫小魚



湯匙傾斜放入水中



用紙將魚吸附上來



轉印貼在手上

(三)動手探究趣-高年級以上過關標準

1. 事先準備：一盆水、白板筆、不同材質的湯匙(瓷、不鏽鋼、美耐皿、木頭)。
2. 闖關者利用白板筆，在不同材質的湯匙背面畫一個圓形圖案。
3. 分別將湯匙傾斜 45 度，慢慢放進水中，觀察圖案是否都能成功脫離湯匙漂浮在水面上？
4. 關主解說原理(在什麼材質的物品畫出來才會成功)。



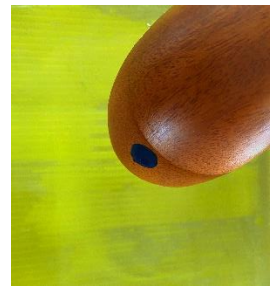
瓷



不鏽鋼



美耐皿



木頭

四、科學內容

白板筆的主要成分，包含了不溶於水的樹脂、色素、易揮發溶劑（酒精、異丙醇）以及脫模劑等。當白板筆書寫在白板上時，溶劑揮發之後，殘留一層薄薄的樹脂，而其中的脫模劑成分類似保護膜，在筆跡和書寫表面之間產生隔離的作用，阻止筆跡與板子表面緊密結合(圖 1)，所以才容易使用板擦將筆跡擦掉。而麥克筆的成份是酒精、染料和樹脂，缺少脫模劑，因此書寫在白板上無法輕易使用板擦擦掉。

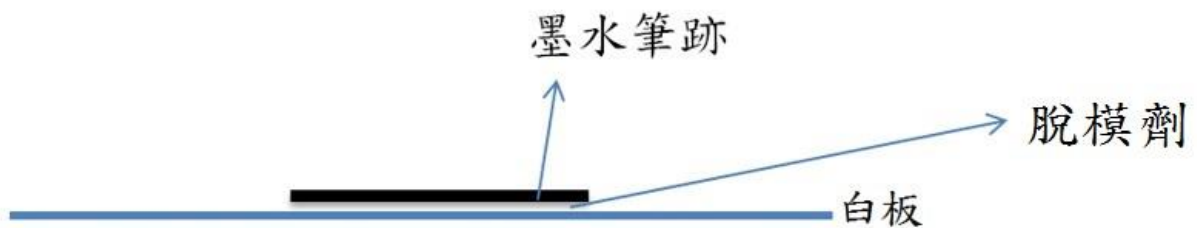


圖 1

白板筆書寫在瓷盤上，加了水之後，因為瓷盤與水之間的附着力夠大，水就可以滲透到樹脂（筆跡）與瓷盤之間，使得筆跡從瓷盤表面剝離；而樹脂的密度比水小，因此筆跡就浮起來了。

當物體表面與水的附著力大於水的內聚力時，滴在物體上的水滴會呈現較為扁平(如圖 2)，如果附著力小於水的內聚力時，滴在物體上的水滴就會呈現較圓球狀(如圖 3)。實測發現：水滴在 4 種不同材質的湯匙上，瓷、不鏽鋼、美耐皿這 3 種材質的水滴都呈現較扁平狀，而木頭材質的湯匙水滴呈圓球狀。

由此可知，白板筆寫在湯匙上的筆跡較易脫離湯匙飄浮在水面的材質是瓷、不鏽鋼及美耐皿。

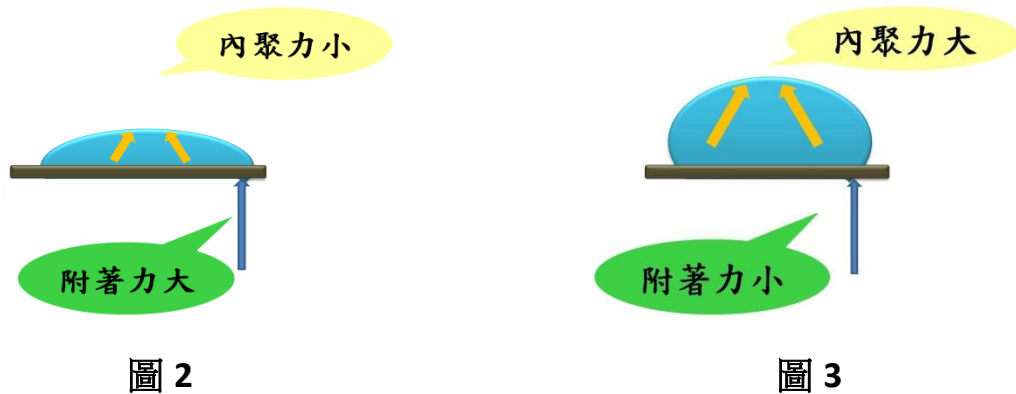


圖 2

圖 3

五、參考資料

- (一)國立台中教育大學科學教育與應用學系，科學遊戲實驗室「白板筆的奧秘」。<https://scigame.ntcu.edu.tw/inquiry/07.html>
- (二)國家地理雜誌中文網。白板筆加水，就能讓火柴人動起來！
<https://www.natgeomedia.com/explore/article/content-1154.html>
- (三)附著力 - 科學 Online - 國立臺灣大學。
<https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=27460>
- (四)漂流浮筆-白板筆跡浮起之研究。嘉義縣第 63 屆中小學科學展覽會。
https://science.cyc.edu.tw/science112/pub/workmerge_sg.php?q_year=112&s_no=155
- (五)Dry Erase Marker Floating Fish On water | Diy science Experiment| Fun STEM Activity| Float Drawings。
<https://www.youtube.com/watch?v=CP-Ss3m5nyg>
- (六)Kids Science Experiment at home Floating Dry Erase Floating Ink go fishing。
<https://www.youtube.com/watch?v=FoNQjx9wqH0>
- (七)Magic water marker. DRAWING ON WATER trick! FLOATING image。
<https://www.youtube.com/watch?v=LUdgQeTYS14>