

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：別丟粉筆灰！

一、摘要：

我們討論了製作粉筆的方法以及水與粉筆灰的比例，我們發現：使用 1 比 3（水比粉筆灰）的這個比例可以讓製作時間變短以及其各項測量之結果都為第一名。製作的方法則要將混合的粉筆胚再進行搓揉後放置陰涼處陰乾一星期，使用這種方法會使粉筆不容易破碎，若直接將混合好的粉筆胚放入吸管内則會容易破碎。

我們嘗試製作出不同顏色的粉筆，所以選用了乾燥蝶豆花、薑黃粉、紅麴粉、抹茶粉，製作出了藍色、黃色、粉紅色及綠色的粉筆。

二、探究題目與動機

上課時，老師用粉筆書寫著黑板，粉筆灰如同一片片雪花般紛紛落下。打掃時間，我看到負責打掃黑板的同學，把那些粉筆灰都丟掉了！我覺得非常可惜，就想要把粉筆灰再重新製成粉筆再度使用，我們還想要利用天然的材料進而製作出不同顏色的粉筆。為了將粉筆灰重新製作成像原來的粉筆一樣好寫，我和同學進行了以下的實驗。

三、探究目的與假設

我們將粉筆灰製成再生粉筆：

- 一、探討粉筆灰與水的比例對再生粉筆的影響
- 二、探討用不同方式製作粉筆的差異
- 三、探討如何用天然原料將再生粉筆染色

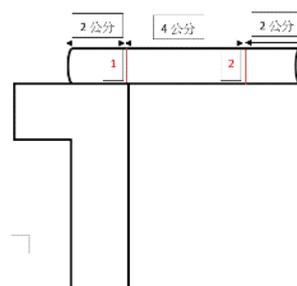
四、探究方法與驗證步驟

實驗一：

- (一) 探討文獻
- (二) 水和粉筆以 1 : 2 (5 g : 1 0 g) 和 1 : 3 (5 g : 1 5 g) 的比例，混合在燒杯後均勻攪拌
- (三) 將攪拌均勻後的粉筆胚放入粗吸管
- (四) 陰乾七天後取出
- (五) 測量粉筆硬度、書寫清晰度及擦拭難度並紀錄實驗結果



←測量粉筆硬度



←測量粉筆硬度
示意圖

實驗二：

(一) 放入吸管中一星期：

1. 在燒杯裡混合並攪拌 15 公克的粉筆灰和 5 公克的水
2. 把粗吸管沿直線剪開並把一端封閉
3. 將攪拌好的粉筆胚放入吸管内
4. 靜置陰涼處一星期
5. 測量粉筆硬度、書寫清晰度及擦拭難度並紀錄實驗結果

(二) 搓揉後直接放置陰涼處一星期：

1. 在燒杯裡混合並攪拌 15 公克的粉筆灰和 5 公克的水
2. 把粉筆胚搓揉成長條狀
3. 放置陰涼處一星期
4. 測量粉筆硬度、書寫清晰度及擦拭難度並紀錄實驗結果



↑粉筆灰和水均勻混合



↑用手搓揉粉筆胚



↑將粉筆胚搓長條狀



↑將粉筆胚放置於吸管中

實驗三：

(一) 將水、粉筆灰、染色物（蝶豆花汁、薑黃粉、紅麴粉、抹茶粉）3：2的比例混合

(二) 把粉筆胚搓揉成長條狀

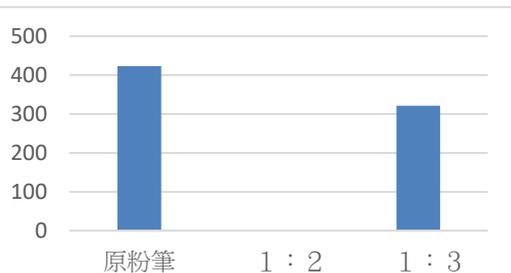
(三) 放置陰涼處一星期

(四) 測量書寫清晰度及擦拭難度並紀錄實驗結果

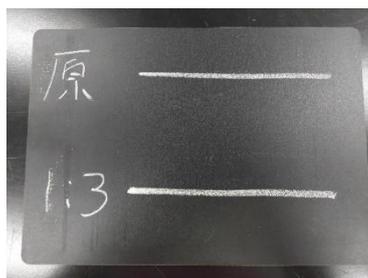
五、結論與生活應用

實驗一、探討粉筆灰與水的比例對再生粉筆的影響：

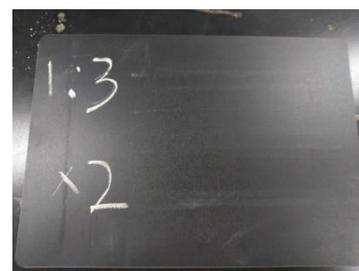
↓粉筆的硬度（單位：公克）

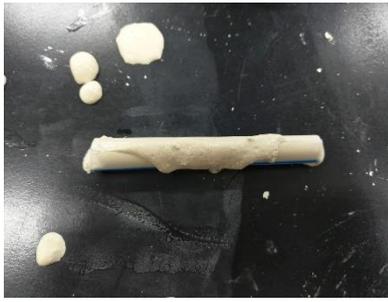


↓粉筆書寫清晰度



↓粉筆擦拭次數





↑ 無成形的 1 : 2 粉筆 ↑



↑ 1 : 3 粉筆

(一) 將 1 比 2 的粉筆混合，由於水量過多，無法成形。

(二) 原粉筆硬度大於再生粉筆硬度

(三) 雖然 1 比 3 的粉筆較原粉筆脆弱，但書寫及擦拭程度並不差於原粉筆。

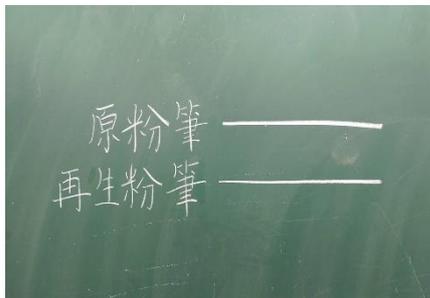
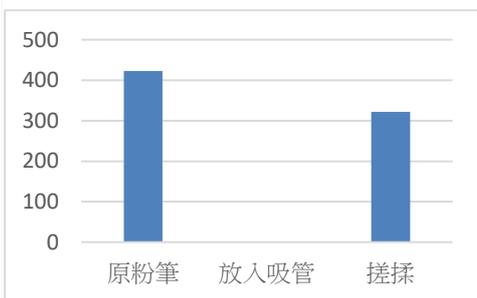
結論：製作再生粉筆時水與粉筆灰的比例，用 1 比 3 的比例會比 1 比 2 的比例還要好，1 比 2 的粉筆胚過稀，如同粉筆液一般，不易成形。

實驗二、探討用不同方式製作粉筆的差異：

↓ 粉筆的硬度 (單位：公克)

↓ 書寫清晰度

↓ 直接放入吸管易碎



(一) 將粉筆胚直接放入吸管，由於粉筆胚不夠緊密，容易碎裂

(二) 原粉筆硬度大於搓揉過後的再生粉筆硬度

(三) 書寫清晰度相同

(四) 搓揉過後的再生粉筆擦拭程度並不差於原粉筆

結論：製作再生粉筆時，搓揉能比攪拌更好的讓粉筆灰成為一隻完整的、不易碎裂的粉筆

實驗三、探討如何用天然原料將再生粉筆染色：

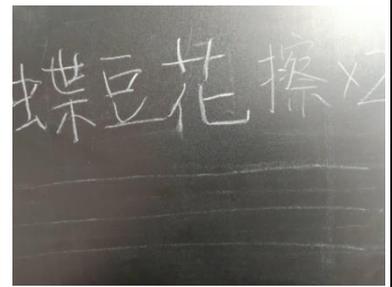
染色材料：蝶豆花汁、薑黃粉、紅麴粉、抹茶粉

各色粉筆

書寫程度

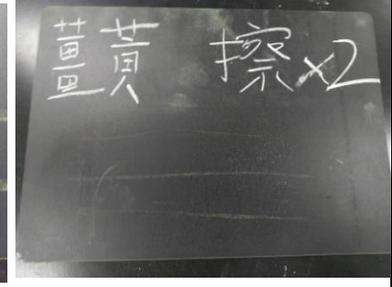
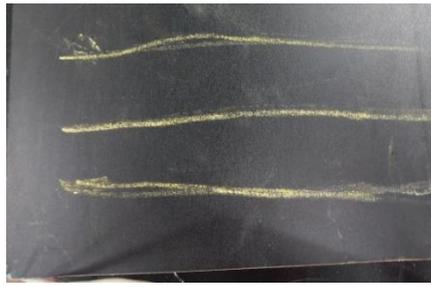
擦拭程度

蝶豆花



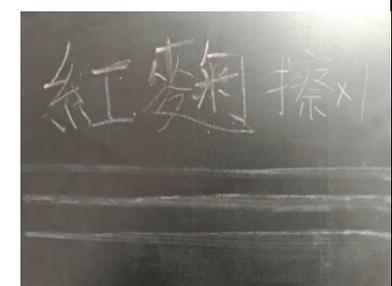
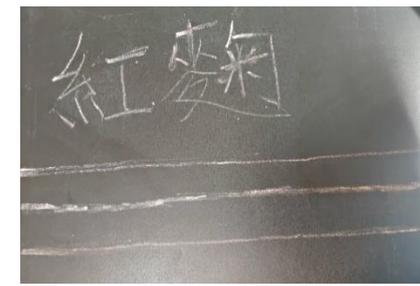
外觀：藍色明顯。書寫狀況：書寫清晰，但顏色與白色相近。擦拭難易：易擦拭

薑黃粉



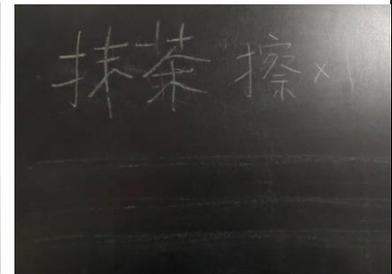
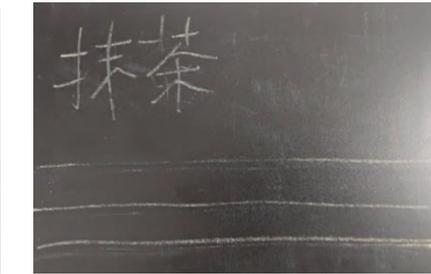
外觀：黃色明顯。書寫狀況：書寫清晰，且顏色明顯。擦拭難易：易擦拭

紅麴粉



外觀：紅色明顯。書寫狀況：書寫較不明顯，但顏色清楚。擦拭難易：不易擦拭

抹茶粉



外觀：綠色明顯。書寫狀況：書寫較不明顯，且顏色不明顯。擦拭難易：易擦拭

(一) 為了使粉筆跡能夠有明顯的藍色，經過數次的嘗試，最終是使用濃縮汁液。

(二) 使用蝶豆花、紅麴和抹茶粉將再生粉筆染色並不明顯。

(三) 使用薑黃將再生粉筆染色較為明顯。

結論：再生粉筆比較適合用薑黃基粉筆染成黃色。

參考資料

一、林宜萱、廖子漩、吳柔蓉、張維心、高維駿、楊文禮。我把蛋殼變粉筆了！第48屆全國中小學科展，雲林縣西螺鎮中山國民小學，國小組生活與應用科學科。

<https://doctorx9000.com/122/>

二、為什麼粉筆能在為什麼粉筆能在黑板上寫字 - 櫻桃知識

<https://www.cherryknow.com/edu/675166.html>

三、蔡宗逸、龔仕維、賴穎柔。粉筆大復活。嘉義縣第52屆國民中小學科學展覽會，國小組生活與應用科學科

https://science.cyc.edu.tw/upfile/science101/work_files/12261943233449.pdf

四、賴虹樺。小筆立大功: 再生粉筆製做成分與生活應用之研究

<https://www.shs.edu.tw/works/essay/2016/11/2016111021394622.pdf>

五、維基百科：粉筆。

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B2%89%E7%AD%86/>

六、林愉真、莊雅涵、羅本立。死灰復燃 - 粉筆重生了。

<http://www.shs.edu.tw/works/essay/2007/03/2007033014061726.pdf>

七、王亮均、谷宗益、羅泊喻。老師，我把粉筆變硬了！

<http://www.shs.edu.tw/works/essay/2005/10/2005102112471784.pdf>