

# 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：「灰」之不去-告別沾手粉筆灰

### 一、摘要：

本次探究主要以粉筆和粉筆灰造成的問題為主，因為曾聽過教師手指皮膚炎或是吸入過多粉筆灰而肺部受損等職業傷害，所以動機主要是為了解決這方面的問題。我們按照原先的想法，先做出了第一代的粉筆回收機，進而改良成現在的樣子。過程中，最主要的實驗就是粉筆回收裝置，和底部的摩擦力實驗。我們規劃的裝置能分類不同大小的粉筆，分別是剛用的粉筆，短粉筆及粉筆灰，所以我們裝置分成三層，我們將製作過程作為實驗過程之一。我們為了讓底部的斜坡收集粉筆灰能更順暢，所以設計摩擦力實驗，用不同材質當底部斜坡，找出摩擦力最小的材質，製成目前最有效率的粉筆回收機，希望能藉此改善教職人員們的職業傷害。

### 二、探究題目與動機

看著值日生用自買的烤肉刷集中板溝的粉筆灰，粉筆灰因為被撥弄而飄落到空中，並害值日生狂打噴嚏。為此，我們想發明一個能分類粉筆，並且能減少接觸粉筆灰的次數的裝置。我們把自己的想法規劃，用紙箱做模型，分成不同層，分類不同類型的粉筆。運用製作不同層的過程和最後一層的集合粉筆灰的斜坡材質，來進行實驗。期望能快速改善因吸入或觸碰粉筆灰而帶來的不適。

### 三、探究目的與假設

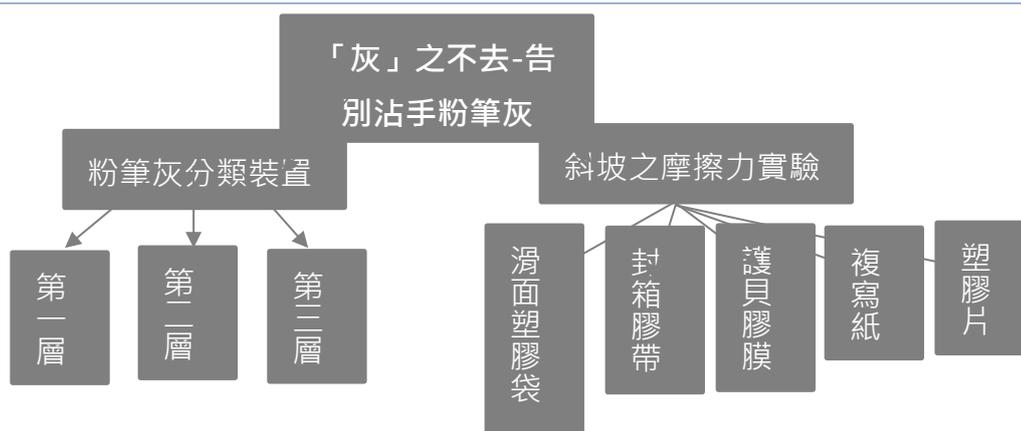
研究目的：

- 一、規劃與製作粉筆回收裝置第一層
- 二、規劃、製作與更新粉筆回收裝置第二層
- 三、規劃、製作與更新粉筆回收裝置第三層
- 四、第三層斜坡之摩擦力實驗

實驗假設：

- 一、封箱膠帶與粉筆灰的摩擦力較小

#### 四、探究方法與驗證步驟



##### (一)粉筆灰分類裝置

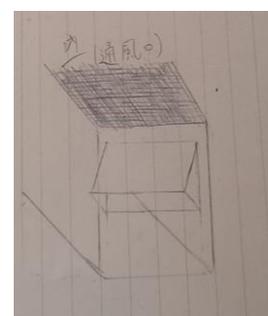
- 第一層:1.將鐵絲以交織法交錯編織，使其更牢固。  
2.分類剛用的長粉筆&用了一段時間的短粉筆。  
3.鐵絲間隔，長 3 公分，寬 2.5 公分。



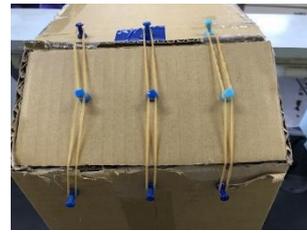
- 第二層(第一版):1.以紗網分類，紗網可拉出。  
2.分類用了一段時間的短粉筆&粉筆灰。  
3.缺點:紗網不易拉出(但拉的出來)和固定。  
4.第二層位於中間，需要將紗網拉出清理粉筆。



- 第二層(第二版):1.增加紙板，方便平移拉出。  
2.在紗網拉出處增加活門，方便拿取位於中層的粉筆。  
3.在活門對面增加通風口，以風吹幫助第三層的粉筆集中。通風口斜度為 45 度。



第三層(第一版):1.有斜坡幫助集中粉筆灰。  
2.在集中處有製作活門，第一版活門成功前，我們以橡皮筋串起圖釘暫時固定。



第三層(第二版):1.在斜邊增加活門，改良後的活門位置不會像第一版需要墊高才能打開。  
第三層新活門的位置像下圖。(斜角處)



## (二)斜坡之摩擦力實驗

我們分別將滑面塑膠袋、塑膠片、封箱膠帶、護貝膠膜和複寫紙鋪上第三層的斜坡上，將粉筆灰裝進量杯約 0.2 公分，倒入各材質的斜坡上並計算秒數，選擇時間最短(摩擦力較低)的材質當作斜坡材質。

## 五、結論與生活應用

(一)粉筆灰分類裝置:估計只要每個月清理一次就夠，也能確實改善清理板溝所造成粉筆灰滿天飛的狀況。

(二)斜坡之摩擦力實驗:



滑面塑膠袋



複寫紙



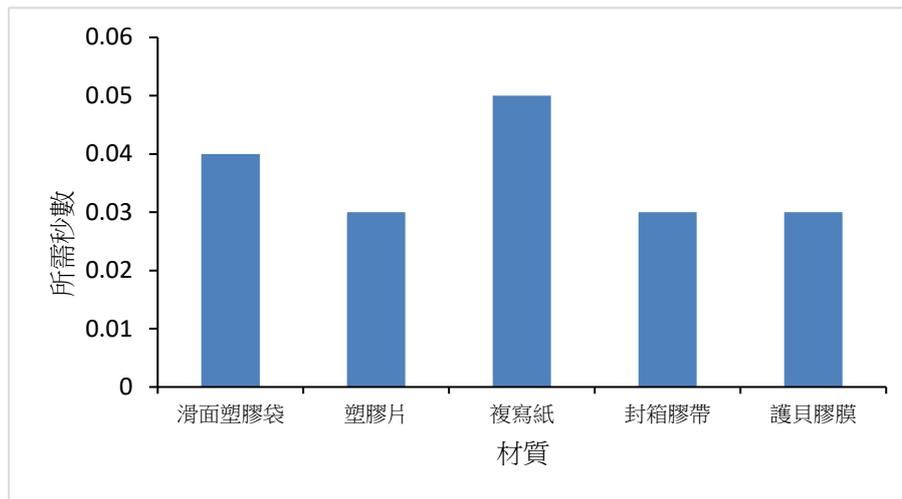
塑膠片



封箱膠帶



護貝膠膜



其中複寫紙、滑面塑膠袋與粉筆的摩擦力相對較大。塑膠片、封箱膠帶、護貝膠膜同秒，最後我們選擇最容易取得，成本最低的封箱膠帶當作第三層斜坡的材質

### (三)應用與展望:

希望未來能與廠商合作，以更耐用的材質當作粉筆灰回收裝置的外殼，並能以機械方式取代手動取粉筆，或是能分類不同顏色粉筆灰，重新打成新粉筆，更符和現在的環保觀念。

### 參考資料

『粉筆(粉塵)的影響』 <https://www.femh.org.tw/epaperadmin/viewarticle?ID=5645>

教師手指又癢又痛 粉筆惹的禍 <https://health.ltn.com.tw/article/paper/1137800>

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

粉筆可以吃嗎 <https://www.lifechem.tw/blog/170904>

粉筆灰主要成份是什麼？有什麼壞處嗎？ <https://kknews.cc/zh-tw/health/8mm599n.html>