

【2021科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中(職)組 成果報告表單

題目名稱：我要擦擦-探討橡皮擦與彈力的關聯度

一、摘要：

平時同學使用的橡皮擦都不太一樣，同學間也有流傳明明是XXX牌的橡皮擦擦拭最乾淨，因此我們想研究哪種橡皮擦最好擦，會不會跟彈力有關呢？以四種橡皮擦各擦拭四種筆芯的鉛筆畫痕，測得擦拭過後的流明度並未與彈力成任何比例，因此彈力與擦拭乾淨程度並無關聯，又計算得每克重量的價格，也與擦拭乾淨程度無關聯，最後整理出常用於畫卡的2B鉛筆相對來說較適合用PENTEL橡皮擦擦拭，經常使用於繪畫的B鉛筆相對來說較適合用PENTEL橡皮擦擦拭，適合讓剛學習握筆寫字的小朋友使用的HB鉛筆相對來說較適合用MONO橡皮擦擦拭，筆芯較硬的2H鉛筆較適合用MONO橡皮擦擦拭。

二、探究題目與動機

我們不知道彈力較好的橡皮擦是否相較於其他橡皮擦來的擦拭程度更好，又或許是較貴的橡皮擦會比較好擦，於是我們紀錄了重量、彈力、每克重量的價格以方便比較。

三、探究目的與假設

彈力較好擦拭程度越好嗎？假設彈力越佳，擦拭程度越乾淨，所以測橡皮擦垂直靜止落下的高度作為彈力根據，以測得彈力與擦拭乾淨程度成正比，每克重量的價格較高的橡皮擦是否擦拭程度較好？假設測得每顆橡皮擦的淨重以計算每克重量的價格越高，擦拭程度越乾淨。

四、探究方法與驗證步驟

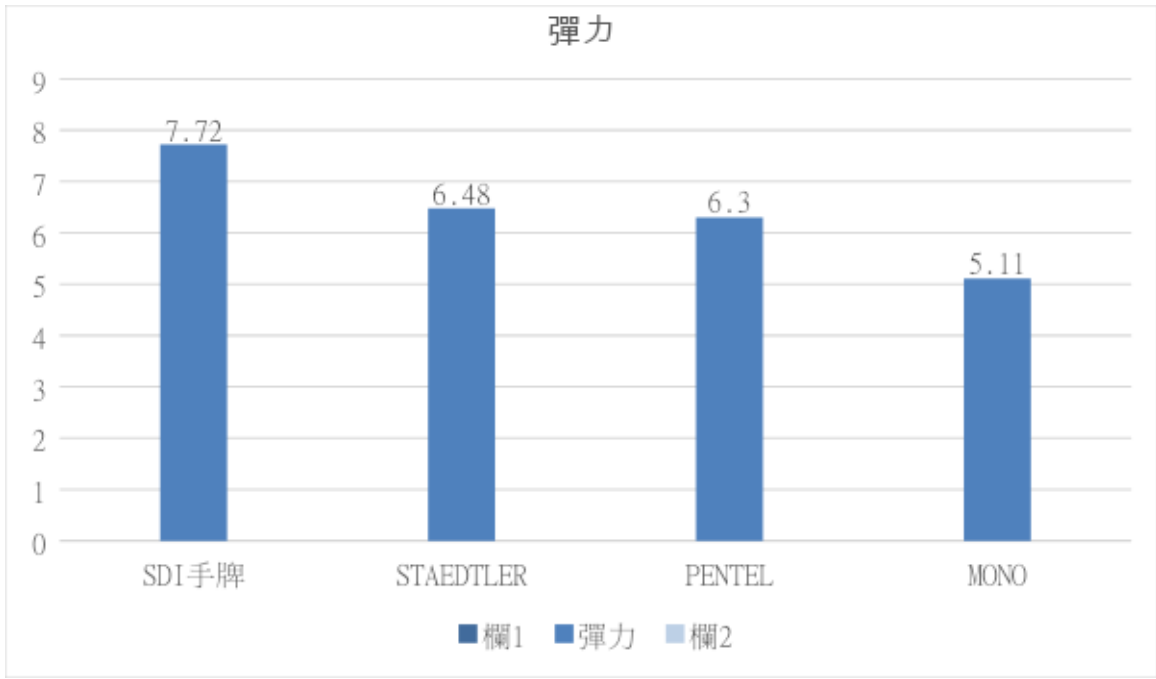
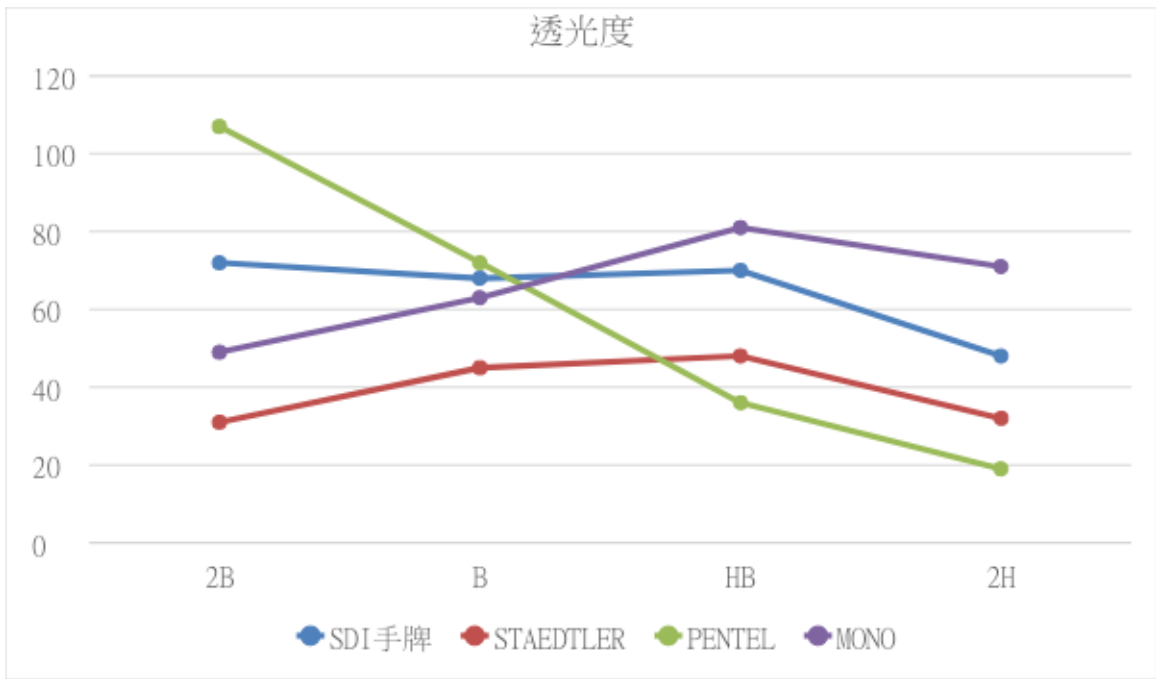
實驗材料：四顆大小相近的橡皮擦，15公分的尺，游標卡尺，夾子，紙，馬達，1.5V電池，三用電表，2B、B、HB、2H鉛筆各一支，手機的流明計，電子秤。

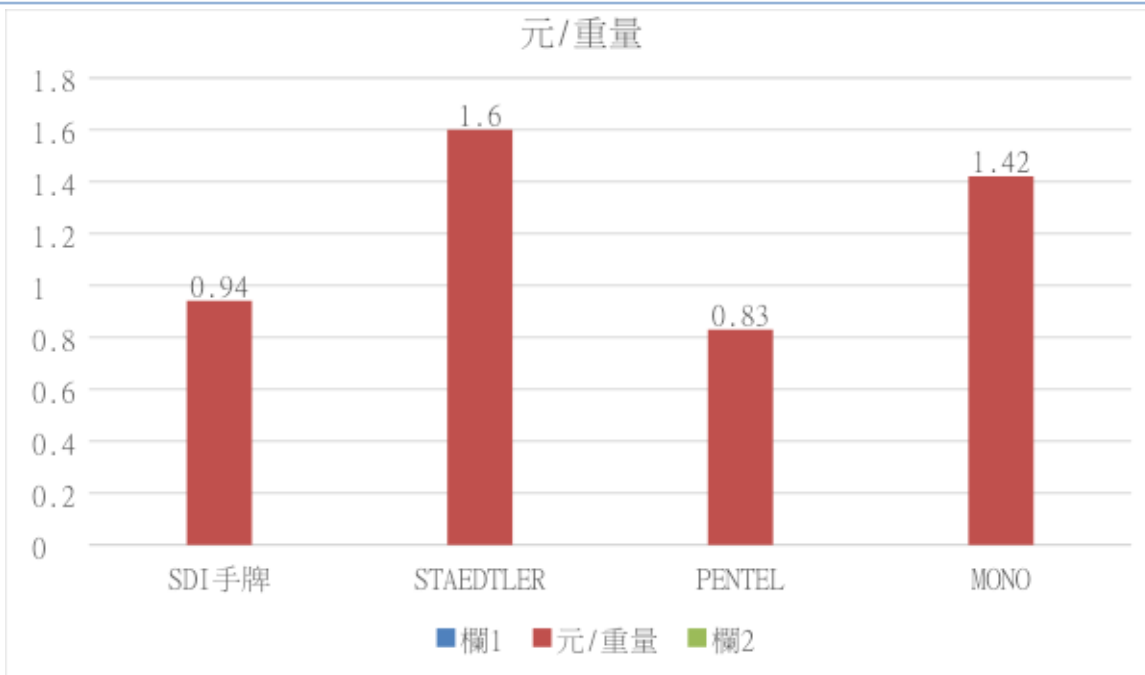
實驗步驟：

1. 拆除橡皮擦的外包裝，以游標卡尺測得橡皮擦的長寬高。
2. 以電子秤測得除去外包裝橡皮擦的淨重。
3. 將尺(15公分)固定在牆上，手機與尺水平距離20公分，錄影轉換慢動作，以方便記錄於15公分處無施力放開到桌面彈起的高度，測15次。
4. 將第三步驟得到的15次去最高值及最低值，以這3次測得的高度取平均值。
5. 將橡皮擦使用至平時最易擦拭的弧度。(弧度以方便插上馬達擦拭)
6. 以2B、B、HB、2H鉛筆在同一張紙上各塗四個區塊，每個區域的流明度須皆一致。(手機平放於桌上，測量紙張貼緊手機前置鏡頭，每種筆芯塗黑後的流明度皆為零)
7. 以三用電表測得每次使用的1.5V電池皆是1.5V(以保證每次使用的馬達皆是使用1.5V，才不會有誤差)。
8. 將橡皮擦切割成相同大小(以方便插上馬達時轉動)。
9. 將橡皮擦插至馬達上，以垂直90度紙面擦拭20秒。(原擦拭時間為十秒，但因擦拭程度並無明顯差距，以流明計測得與原塗黑後的流明度並未有差異，因此以二十秒為擦拭時間)
10. 以流明計測得擦拭後塗黑處的透光度。(原測流明度的手機皆未移動，紙張一樣貼緊手機前置鏡頭)
11. 得知彈力並沒有與擦拭乾淨程度有關，但得知這四顆橡皮擦較適用於擦拭何種筆芯。
12. 計算每克重量的價格，得知並與擦拭乾淨程度無關聯。

	SDI手牌	STAEDTLER	PENTEL	MONO
重量(g)	10.6	12.5	12.1	10.6
長寬高(mm)	(4.41, 7.6, 1.11)	(4.09, 1.81, 1.12)	(4.3, 1.73, 1.17)	(4.24, 1.66, 1.08)
彈力(cm)	7.72	6.48	6.3	5.11
原環境亮度(單位:流明)	254	254	254	254
2B(塗黑後亮度皆為0流明)	72	31	107	49
B(塗黑後亮度皆為0流明)	68	45	72	63
HB(塗黑後亮度皆為0流明)	70	48	36	81
2H(塗黑後亮度皆為0流明)	48	32	19	71

價格	10	20	10	15
元/重量(g)	0.94	1.6	0.83	1.42





五、結論與生活應用

測得彈力最佳者為SDI手牌的橡皮擦，但擦拭乾淨程度並不都是最佳者或最差者，於是得知彈力與擦拭乾淨程度並無關連。計算每克重量的價格最高者STAEDTLER的橡皮擦，擦拭程度並不是都為最佳者或最差者，於是得知每克重量的價格與擦拭乾淨程度並無關連。為畫卡考試經常使用的2B鉛筆相對來說較適合用PENTEL橡皮擦擦拭，經常使用於繪畫的B鉛筆相對來說較適合用PENTEL橡皮擦擦拭，適合讓剛學習握筆寫字的小朋友使用的HB鉛筆相對來說較適合用MONO橡皮擦擦拭，筆芯較硬的2H鉛筆較適合用MONO橡皮擦擦拭。

參考資料

<https://kknews.cc/news/r3gqvyn.amp>

<https://apps.apple.com/tw/app/%E5%85%89%E5%BA%A6%E8%A8%88pro/id12925988>