

2023 年【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：出來吧，指紋！
一、摘要
我們在本實驗中，比較了生活中常見粉末使指紋呈現的完整度，也觀察了指印在不同介質上，利用不同粉末刷掃呈現的完整度。最後再比較指印放置時間長短使指紋呈現的差異。
二、探究題目與動機
小時候我們的爸、媽都曾經帶我們參加國立科學工藝博物館舉辦的展覽，那些關於鑑識科學的展覽我們都很感興趣，我們也很喜歡看「名偵探柯南」，常會看見鑑識人員拿著毛棒刷掃物體表面，採集指紋。我們想藉由這次的探究機會來嘗試在生活中用常見的材料採集指紋，而採集指紋時該使用哪種粉末？在任何介質上都採集得到指紋嗎？想採集到指紋有時間的限制嗎？讓我們來當小偵探一探究竟。
三、探究目的與假設
因為鑑識人員使用的粉末較昂貴且較難取得，所以我們決定使用生活中常見的粉末來採集指紋。粉筆比無灰粉筆有較多的粉末，因此我們推測粉筆粉的效果較好；B 筆芯較 HB 筆芯軟，應該較容易吸附在油脂上，因此我們推測 B 筆芯粉末的效果較好；新開封暖暖包裡的粉會吸收空氣中的水氣而變潮濕，所以我們推測用過暖暖包裡的粉效果較好。 關於介質，我們覺得玻璃上的指紋最容易顯現，因為平時手碰到玻璃有時候也會留下手印，而木桌上的指紋應該最不易顯現，因為紋路較多。 放置時間我們推測放越多天指紋越不明顯。
一、比較粉末種類使指紋呈現的完整度 二、比較不同粉末在不同介質上使乳突紋線呈現的完整度 三、比較指紋放置時間長短對乳突紋線呈現造成的影響
四、探究方法與驗證步驟
步驟一、查詢通常採集指紋回用到的粉末
經由查詢，鑑識人員通常會使用碳粉、鋁粉、石松子粉、磁粉、螢光粉，但因為這些粉末比較難取得，所以我們決定使用生活中常見的粉末，例如：粉筆粉(白、黃、藍、橘、紅、綠、無灰綠、板溝裡的粉、暖暖包裡的粉)、筆芯粉(B、HB)、暖暖包裡的粉(用過、新開封)來採集指紋。
步驟二、列出操縱變因、控制變因與應變變因
操縱變因：
實驗(一)： <u>粉末種類</u> ：粉筆粉(白、黃、藍、橘、紅、綠、無灰綠、板溝裡的粉)、筆芯粉(B、HB)、暖暖包裡的粉(用過、新開封)

實驗(二)：介質(白紙、黑紙、玻璃、木桌)

實驗(三)：指紋放置時間(1、2、3、4、5、6、7天)

控制變因：掏耳棒、凡士林、白紙、黑紙、玻片、木桌.....

應變變因：指紋呈現的完整度

步驟三、進行實驗並紀錄實驗結果

一、比較粉末種類使指紋呈現的完整度

圖示				
名稱	粉筆(橘)	粉筆(紅)	粉筆(綠)	粉筆(藍)
描述	橘色，乳突紋線不明顯	紅色，呈現乳突紋線	綠色，乳突紋線不明顯	藍色，乳突紋線不明顯
圖示				
名稱	粉筆(黃)	粉筆(白)	板溝裡的粉筆灰	無灰粉筆
描述	黃色，乳突紋線不明顯	粉末是白色，紙也是白色，因此無法觀察	黃色，乳突紋線不明顯	綠色，乳突紋線不明顯
圖示				
名稱	HB 筆芯	B 筆芯	暖暖包裡的粉(用過)	暖暖包裡的粉(新開封)
描述	黑色，呈現乳突紋線	黑色，呈現乳突紋線	黑色，呈現乳突紋線	無法呈現乳突紋線

▲表一

由結果(表一)顯示，紅色粉筆粉末、HB 筆芯粉末、B 筆芯粉末、用過暖暖包裡的粉呈現較完整的乳突紋線，其他粉末較不清楚。而 HB 筆芯粉末使乳突紋線呈現完整度較 B 筆芯粉末清楚，所以第三個實驗我們決定使用紅色粉筆粉末、HB 筆芯粉末、用過暖暖包裡的粉來進行實驗。

二、比較粉末在不同介質上使乳突紋線呈現的完整度

	白紙	玻璃(白底)	玻璃(黑底)	木頭
粉筆(橘)				
描述	乳突紋線不明顯	乳突紋線不明顯	乳突紋線不明顯	乳突紋線不明顯
粉筆(紅)				
描述	呈現乳突紋線	呈現乳突紋線	呈現乳突紋線	乳突紋線不明顯
粉筆(綠)				
描述	乳突紋線不明顯	呈現乳突紋線， 但白色底使指紋 不太清晰	呈現乳突紋線	乳突紋線不明顯
粉筆(藍)				
描述	乳突紋線不明顯	呈現乳突紋線， 但白色底使指紋 不太清晰	呈現乳突紋線	乳突紋線不明顯

粉筆(黃)				
描述	乳突紋線不明顯	呈現乳突紋線	呈現乳突紋線	乳突紋線不明顯
粉筆(白)				
描述	粉末是白色，紙也是白色，因此無法觀察	呈現乳突紋線，但白色底使指紋不太清晰	呈現乳突紋線	乳突紋線不明顯
板溝裡的粉筆灰				
描述	乳突紋線不明顯	呈現乳突紋線	呈現乳突紋線	乳突紋線不明顯
無灰粉筆				
描述	乳突紋線不明顯	呈現乳突紋線，但白色底使指紋不太清晰	呈現乳突紋線	乳突紋線不明顯
HB 筆芯				
描述	呈現乳突紋線	呈現乳突紋線	呈現乳突紋線	乳突紋線不明顯

B 筆芯				
描述	呈現乳突紋線	呈現乳突紋線	呈現乳突紋線	乳突紋線不明顯
暖暖包裡的粉 (用過)				
描述	呈現乳突紋線	呈現乳突紋線	呈現乳突紋線	呈現乳突紋線
暖暖包裡的粉 (新開封)				
描述	無法呈現乳突紋 現	無法呈現乳突紋 現	無法呈現乳突紋 現	無法呈現乳突紋 現

▲表二

由結果(表二)顯示，在白紙上，紅色粉筆粉末、HB 筆芯粉末、B 筆芯粉末、用過暖暖包裡的粉呈現較完整的乳突紋線。在玻璃上，紅色粉筆粉末、綠色粉筆粉末、藍色粉筆粉末、黃色粉筆粉末、白色粉筆粉末、板溝裡的粉筆灰、無灰粉筆、HB 筆芯粉末、B 筆芯粉末、用過暖暖包裡的粉呈現較完整的乳突紋線。在木桌上，只有用過暖暖包裡的粉呈現乳突紋線。

三、比較指紋放置時間長短對乳突紋線呈現造成的影響

	一天	二天	三天	四天	五天
粉筆(紅)					

HB 筆芯					
暖暖包裡的粉(用過)					

▲表三

由結果(表三)顯示，紅色粉筆粉末在第一天使指紋呈現最完整，後來幾天則沒有太大的差異；用 HB 筆芯粉末刷掃的指紋則是越變越淺；用過暖暖包裡的粉只有第一天使指紋呈現，後來幾天指紋無法清楚呈現。

五、結論與生活應用

平常鑑識人員採集指紋都使用碳粉、鋁粉、石松子粉檢測指紋，但這些粉末較難取得，所以我們嘗試使用生活中常見的粉末來檢測。我們觀察了不同粉末使指紋呈現的情形，也針對在不同介質上和指紋放置時間長短進行研究。我們得到的實驗結論如下：

1. 紅色粉筆粉末、HB 筆芯粉末、B 筆芯粉末、用過暖暖包裡的粉在白紙上呈現較完整的乳突紋線，其他粉末較不清楚。
2. 在玻璃上，紅色粉筆粉末、綠色粉筆粉末、藍色粉筆粉末、黃色粉筆粉末、白色粉筆粉末、板溝裡的粉筆灰、無灰粉筆、HB 筆芯粉末、B 筆芯粉末、用過暖暖包裡的粉呈現較完整的乳突紋線。
3. 在木桌上，只有用過暖暖包裡的粉呈現乳突紋線。
4. 指紋放置越久，用紅色粉筆粉末和 HB 筆芯粉末刷掃越不明顯。用過暖暖包裡的粉只有第一天可以使指紋呈現，後來幾天指紋無法清楚呈現。

從這次的實驗，我們模擬鑑識人員採集指紋的步驟與方法，使用生活中常見的粉末來檢測指紋，一方面讓蒐集證據得以更貼近生活，另一方面也學到採集指紋須具備的細心與專注。

參考資料

國立科學工藝博物館：真相永遠只有一個!!!名偵探柯南科學搜查展

鑑識科學中的指紋採集：<https://blog.xuite.net/pedolog/twblog/588637802>

指紋檢測：<https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?=3290>

HB、B、2B...的差別：<https://officebanana.com/blog/post/17-hb-b-2b-%E7%9A%84%E5%B7%AE%E5%88%A5>

乳突紋線：<https://www.jendow.com.tw/wiki/%E7%AA%81%E7%B4%8B%E7%B7%9A>