

大搜查線—指紋現形記

高小組 第三名

縣市：台北縣

校名：重陽國小

作者：沈彥志、廖啓宏、許伯榮

指導教師：王明慧、譚之帆



沈彥志：我叫沈彥志，是一個個性朗活潑，喜歡科學的小孩，尤其喜歡創造新東西和親近大自然。最令我感到興趣的是昆蟲類。在我小時候，幾乎就是和昆蟲一起長大。希望將來我可以為牠們創造一個充滿生命力的世界。

廖啓宏：大家好，我叫廖啓宏，目前就讀小學六年級。金牛座，個性開朗活潑喜歡打球和電腦。優點是做事盡責喜歡交朋友，缺點就是做人不夠大方。以上是我的個人小檔案。這次科展讓我學到很多經驗，也交到很多朋友，真是一舉數得。

許伯榮：我叫許伯榮是個喜歡花草動物的人，很容易為事物所感動。我是一個活潑的小孩子，可是當我在思考的時候，天塌下來也不管，這是我最大的缺點。我不只喜歡研究科學，音樂也很拿手，而且還是學校的合唱團。所以我唱的可是比得好聽哦！

關鍵詞：潛在指紋現形、科學辦案、硝酸銀溶液、碳粉

一、研究動機

有一天當我寫完作業後，心裡很輕鬆就順手往牆上一拍。結果我的手印留在上面，而且手印上還有明顯的紋路。再仔細看我的手，發現我的手上沾滿細細的鉛筆灰而變成灰黑色，而且指紋的部分沾的更多。這使我想到了：犯罪現場，歹徒不可能自己把指紋塗的很

清楚，再把它蓋到牆上吧！那麼警察伯伯是如何找到歹徒的指紋呢？我實在感到非常好奇，於是就找幾個平常也熱愛偵探搜查的同學，想要模仿柯南一起來辦案，讓指紋現形。

二、研究過程及參考文獻

(一)查資料

- 1.到圖書館查詢有關指紋及科學辦案的資料。
- 2.實際向警察伯伯請教他們平常採取指紋證物的方法。
- 3.蒐集報章雜誌及電視上有關的訊息，如：Discovery的醫學神探及科學新知等節目。

(二)由文獻資料知道

- 1.指紋有2個特徵：
 - (1)終生不變。
 - (2)每個人都不同。
- 2.因為指尖有汗腺，會分泌汗液和脂肪酸。所以手指接觸過的地方，會留下分泌物的痕跡，這就叫做潛在指紋。
- 3.採指紋的方法，有很多種：
 - (1)在有指紋的地方撒上鋁粉，以毛筆將粉末去除，再採樣。
 - (2)不易撒上粉末時，可以用硝酸銀溶液或碘的氣體。但如何使用，則並未說明。
 - (3)燃燒快乾膠，使氣體附著在指紋上而現形。
 - (4)警察伯伯使用的方法，則是利用碳粉撒在有指紋的地方，用附有金屬小球的圓形毛刷將多餘碳粉去除，再採樣。但這種方法只能用在金屬及玻璃等比較硬的物體，至於紙張上的指紋及其他方法，他們則表示沒聽過。

(三)擬定研究方向

我們想將查到的資料重新模擬一遍，以證實它的可行性。並研究是否有其他的方法，可以採取指紋。

三、研究目的

- (一)用碳粉在不同的物體上採取指紋。
- (二)利用各種固體粉末，在不同的物體上採取指紋。
- (三)利用各種氣體，在不同的物體上採取指紋。

(四)利用各種液體，在不同的物體上採取指紋。

(五)檢驗指紋的酸鹼性。

四、研究設備及器材

(一)金屬物(蒸飯箱、門把)、載玻片、塑膠杯蓋、紙張、果皮，布、透明膠帶、標籤紙、夾鏈袋。

(二)酒精燈、石棉網、三腳架、燒杯(50ml)、滴管、棉花棒、毛筆、牙刷。

(三)太白粉、爽身粉、碳粉、鉛筆灰、鐵粉、即溶咖啡、咖啡豆粉、黃粉筆灰。

(四)定型液、碘液、三秒膠、白膠、強力膠、透明膠水、熱熔膠、指甲油、去光水。

(五)紅墨水、硝酸銀、紫高麗菜、鴨跖草、B.T.B、藍色石蕊試紙、黑豆水、氨水、小蘇打水。

五、研究方法及結果

實驗一

利用碳粉採取指紋

1.步驟

(1)先在金屬物、玻璃、塑膠、紙張、果皮、布等物體上蓋上指紋。

(2)將碳粉分別倒在上列的物品上。

(3)用毛筆將物體上多餘的碳粉去除。

(4)用透明塑膠帶貼在指紋顯現出來的地方。

(5)將粘有指紋的膠帶小心撕下，並貼在白色紙上。

(6)在標籤紙上記錄結果，放入夾鏈袋中保存。

2.結果：利用碳粉，在金屬物、玻璃、塑膠、紙張、果皮及布上的指紋，都可以成功採樣(表一)

	金屬	玻璃	塑膠	紙張	果皮	布
毛筆	✓	✓	✓	✓	✓	✓
牙刷	×	×	×	×	×	×

3.發現

(1)碳粉不要直接倒在物品上，這樣效果不好；如果先用毛筆沾少許碳粉，再將毛筆靠在手指上輕敲，讓碳粉自然撒落在物品上，效果比較好。

(2)利用毛筆去除多餘碳粉時，不要採單一方向的刷；應該前後來回重複輕刷，效果比較好。

(3)如果將毛筆改用牙刷來除去多餘的碳粉，結果都失敗。可能是因為牙刷刷毛太硬，會破壞指紋。

實驗二

利用固體讓指紋現形

白色粉末：爽身粉、太白粉。

黑色粉末：碳粉、鉛筆灰、鐵粉。

紅色粉末：咖啡粉（即溶、咖啡豆）、黃粉筆灰。

1.步驟：同實驗(一)的步驟，但是分別用上列各種粉末取代碳粉來做試驗。

2.結果：見表(二)

表(二)(△：指紋有現形，但不易採樣)

結果	試驗	樣品					
		金屬	玻璃	塑膠	紙	果皮	布
1.太	白 粉	✓	✓	△	△	×	×
2.爽	身 粉	✓	✓	✓	△	✓	×
3.碳	粉	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.鉛	筆 粉	×	✓	×	✓	×	×
5.鐵	粉	×	×	×	×	×	×
6.咖	啡 粉(即溶)	✓	△	△	✓	×	×
7.咖	啡 粉(豆)	×	×	×	×	×	×
8.粉	筆 灰(黃)	△	✓	×	△	×	×

3.發現：

(1)指紋呈現點狀排列，而非連續的線條。

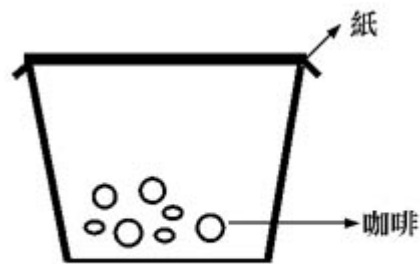
(2)如果手沾濕了再蓋上指紋，等指紋乾後再採樣→全部失敗。所以如果手是濕的，或多汗症的人，不易留下指紋。

(3)白色的粉末無法使紙張上的指紋顯現，要在黑色的紙才有用。白色的紙張則對有色粉末較有效。例如：碳粉、鉛筆灰、咖啡粉、粉筆灰。

(4)爽身粉使金屬上的指紋清楚現形，但採不下來。可能因爽身粉末太細，當貼上膠帶後，就變成一片模糊。

(5)爽身粉使玻璃上的指紋清楚顯現，但整片玻璃都有爽身粉，所以要先用膠帶小心把四周多餘的粉末去除，再採樣。不可以用毛筆刷或用吹的，否則失敗。

(6)咖啡粉的採樣，是將咖啡粉放在杯中，有指紋的物品蓋在杯上，再用敲的方式使咖啡粉末飄上來。(圖一)因為咖啡粉容易潮解，所以不可以直接倒在樣品上，否則多餘的粉末就會粘附在樣品上而無法去除，指紋也顯現不出來。



圖一

4.結論

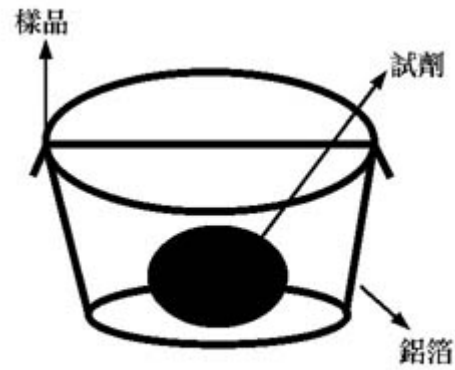
- (1)固體粉末對指紋採樣的效果很好。
- (2)白色粉末在金屬、玻璃、塑膠、深色紙張的採樣效果較好。
- (3)有色粉末在白色紙張的採樣較好。
- (4)鉛筆灰對紙張的效果比碳粉好。
- (5)鐵粉不會附著在指紋上，所以無法採樣。
- (6)果皮和布上的指紋不太容易現形，只有碳粉和爽身粉有效。而且光滑的果皮效果較好，例如：蘋果皮比橘子皮效果好。但蘋果皮表面有蠟和無蠟效果都差不多。

實驗三

利用氣體讓指紋現形

1.步驟

- (1)將鋁箔摺成圓形容器，再分別將各種不同的試劑放入鋁箔中。
- (2)將印有指紋的樣品，蓋在鋁箔上。(圖二)
- (3)再將鋁箔放在三腳架上，以酒精燈慢慢加熱。



圖二

(4)記錄結果，並採樣。

※注意：本實驗的氣體大多有揮發性且對身體有害，所以一定要戴口罩，並保持實驗室通風良好。

2.結果：見表(三)

表(三)

試驗	結果	樣品					
		金屬	玻璃	塑膠	紙	果皮	布
1.碘		×	√	△	√	×	×
2.三秒膠		√	√	√	×	×	×
3.白膠		×	△	△	×	×	×
4.強力膠		×	△	×	×	×	×
5.透明膠水		×	×	×	×	×	×
6.熱溶膠		×	√	×	×	×	×
7.指甲油(透明)		×	△	×	×	×	×
8.去光水		×	×	×	×	×	×
9.強力膠 + 去光水		×	×	×	×	×	×
10.水蒸氣(自來水)		√	√	√	×	×	×

3.發現

(1)碘液對紙張的效果很好，但在玻璃、塑膠上只會使指紋現形，過不久後又消失，而無法採樣。

(2)三秒膠成分為聚合樹脂，對於玻璃、金屬、塑膠等物有高度附著力，所以易在指紋上形成一層保護膜，跟護貝的效果差不多。

(3)去光水+強力膠，會使強力膠沒有粘性，並變硬，而失去效果。

4.結論

(1)氣體讓指紋現形的效果沒有固體好。尤其對於果皮和布都沒有效果。

(2)氣體中，以碘、三秒膠的效果最好。但碘對紙的效果最好，三秒膠對紙則沒有用。

(3)白膠、強力膠、熱熔膠和指甲油的氣體也都能在玻璃上產生薄膜，保護指紋，但效果沒有三秒膠好。

(4)水蒸氣可以讓指紋更清楚的現形，但持續時間短暫就消失了。所以可以在消失前，先拍照存證。

實驗四

利用液體讓指紋現形

1.步驟

(1)分別將各種液體放在50ml的燒杯中。

(2)以棉花棒沾取液體，在樣品上做試驗，但定型液不用棉花棒沾，直接用噴的。

(3)記錄結果，並採樣。

2.結果：見表(四)

表(四)

	金屬	玻璃	塑膠	紙	果皮	布
1.硝酸銀溶液	×	×	×	√	×	×
2.紅墨水	×	×	×	×	×	×
3.紫高麗菜汁	×	×	×	△	×	×
4.鴨跖草汁	×	×	×	△	×	×
5.黑豆汁	×	×	×	×	×	×
6. B . T . B	×	×	×	×	×	×
7.定型液	×	√	√	×	×	×

3.發現

(1)本實驗原先設計時，是直接噴霧器噴。但由於液滴太大而且力量太強而破壞樣品，所以改用棉花棒。

(2)硝酸銀溶液可以使紙張上的指紋現形。但一開始完全沒有變化，看不出結果，至少要5個小時以上，指紋才會慢慢出現。經過24小時以後，才比較清楚。

(3)紫高麗菜汁和鴨跖草對紙張做試驗時，無法使指紋現形，只在有指紋的地方出現一團

較紅的區域，可見指紋是酸性的

4.結論：

- (1)液體讓指紋現形的效果比固體和氣體更差。
- (2)硝酸銀溶液雖然可以使紙上的指紋現形，但費時甚久。
- (3)定型液也可以在玻璃和塑膠上產生一層保護膜，使指紋現形。
- (4)紫高麗菜和鴨跖草無法使指紋現形，但可以當做酸鹼指示劑，檢驗出指紋為酸性。

實驗五

指紋的酸鹼性

1.步驟

- (1)取各種酸鹼指示劑及藍色石蕊試紙。
- (2)將每種試劑分為3組：
 - 1 指示劑＋氨水。
 - 2 指示劑＋小蘇打水。
 - 3 指示劑。
- (3)以棉花棒分別沾以上3組試劑，對紙張做試驗。
- (4)記錄結果，並採樣。

2.結果：見表(五)

表(五)

	+氨水	+小蘇打水	都不加
1.紫 高 麗 菜	✓	✓	✓
2.鴨 跖 草	✓	✓	✓
3.黑 豆 水	×	×	×
4.茶 水	×	×	×
5.B T B	△	×	×
6.藍 色 石 蕊 試 紙	×	×	×

3.發現

紫高麗菜和鴨跖草加上氨水或小蘇打水後變為鹼性，顏色轉為綠色。但塗在紙上，有指紋的地方又變回原來的淡紫色，也就是有指紋的地方是中性。

4.結論

指紋是酸性的，所以當鹼性溶液塗在有指紋的地方，就被中和，變成中性。

六、討論及結論

- 1.指紋其實是呈現點狀排列，而非連續的線條。
- 2.天氣太冷時，汗液太少，經常採樣失敗；但手太濕或用護手霜擦手後，也不易留下指紋。所以要在適當的條件配合下，才有可能採到完整的指紋。
- 3.利用不同的固體、液體及氣體試劑都可以使潛在指紋現形，但是固體粉末效果最好，其次是氣體，而液體的效果最差。
- 4.粉末以碳粉效果最好。太白粉、爽身粉、鉛筆灰的效果也不錯，即溶咖啡粉和粉筆灰也有效果，但較不顯著。
- 5.膠性物質的氣體或液體可以在玻璃、金屬等物體上面形成薄膜，而使指紋現形，並且保護指紋。
- 6.金屬、玻璃、塑膠以使用粉末效果較好。紙張則對固體、液體、氣體反應都不錯。
- 7.果皮和布上的指紋採樣非常困難，只有粉末有點效果。值得我們繼續研究。
- 8.硝酸銀溶液的效果和塗抹方式有很有大的關係：
 - (1)直接浸泡：×(沒有效果)
 - (2)用棉花棒塗
 - 1 點狀觸抹：(效果很好，但要靜置至少24小時才有清楚的指紋)
 - 2 單一方向塗抹：△(效果普通)
 - 3 前後來回塗：×(沒有效果)
 - 4 滾動來回塗：×(沒有效果)
 - (3)溶液快乾時，在紙上再塗第二遍：反而看不到。
- 9.碘液的氣體可以使紙上的指紋現形，而且效果隨著碘液濃度增加而變得更明顯。
- 10.指紋呈現酸性。

七、參考書目

- 1.自然科教學指引(11冊) 台灣書店
- 2.中華民國中小學科展優勝作品專輯・第26屆 科教館
- 3.科學實驗・理化篇 欣大出版社

4.我也是名偵探

評語

本研究主要在探討顯現指紋的簡易方式，主及內容皆生動有趣。作者從資料搜查開始，得許多寶貴的資訊與知識，由此展開研究，這是很正確的研究態度。希望所有做科展的同學們能先做好文獻回顧的工夫。此外，作者從實驗過程中作個敏銳的觀察者，例如發現紙紋再現的形狀及使用各種粉狀材料的優劣點。能從各方面作深入的觀察也是本研究的特點。不過硝酸銀溶液的效果不明顯未能提出改進的方式。

回到目錄頁 [../Index.htm](#)