

屏東縣第 60 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學

組 別：國小組

作品名稱：『白白』不留痕
—— 探討白板紙書寫痕跡的清潔效果

關 鍵 詞： 白板筆、清潔劑、痕跡（最多三個）

編號：

『白白』不留痕— 探討白板紙書寫痕跡的清潔效果

摘要

本研究理念主要針對在白板紙上，放置較久的白板筆痕跡的清潔效果為出發點，過程包含資料蒐集、白板清潔溶液製作與痕跡擦拭後效能驗證。以較常出現的清潔溶液，在日常生活中的應用，製作出 10 種溶液，進行實驗，驗證網路資料可信度，包括去汙效果、白板筆成分、溶液成分等。期待這些清潔劑，能取代較貴的白板清潔液等物品，除在生活中方便使用外，也較環保，為環境盡一份心力。本研究實驗結果如下：

- 一、清除環保型白板筆痕跡，白板清潔液效果最好
- 二、清除一般型白板筆痕跡，綠油精的效果最好
- 三、清除奇異筆痕跡，綠油精效果最好。
- 四、三種筆痕跡的清潔效果最好的是:綠油精。
- 五、針對三種筆痕跡的清潔效果最差的是:肥皂水。
- 六、結果分析：75%酒精及洗碗精的清潔效果佳，在日常生活中也較方便取得。

研究動機

開學後我們要幫老師教室佈置，拿出曾書寫過的白板紙標語，卻擦不掉它留下的書寫痕跡。我們在上課中書寫小白板時，也有擦拭不乾淨書寫痕跡的經驗，記得五年級上學期的自然課，有一個單元水溶液，我們曾做過溶液的調配實驗，其中有些溶液對污漬有去漬的效果，於是引發我們的動機，想試試看，哪些溶液是可以在日常生活中容易取得，比較不會影響人體與環境。於是我們上網找看看，發現有酒精、雙氧水、綠油精、小蘇打等物品，可以去除痕跡，所以我們選擇了十種溶液來加以實驗。

貳、研究目的

- 一、比較 10 種清潔溶劑(檸檬酸加水、洗碗精加水、肥皂水、醋加水、酒精、漂白水、雙氧水、去光水、綠油精、白板清潔液)針對在白板紙上，放置較久的一般型白板筆痕跡

之擦拭效果。

二、比較 10 種清潔溶劑(檸檬酸加水、洗碗精加水、肥皂水、醋加水、酒精、漂白水、雙氧水、去光水、綠油精、白板清潔液)針對在白板紙上，放置較久的環保型白板筆痕跡之擦拭效果。

三、比較 10 種清潔溶劑(檸檬酸加水、洗碗精加水、肥皂水、醋加水、酒精、漂白水、雙氧水、去光水、綠油精、白板清潔液)針對不小心拿錯，而寫在白板上的奇異筆痕跡之擦拭效果。

參、研究設備及器材

一、器具、設備類：量杯、攪拌棒、磅秤、噴嘴瓶、滴管、衛生紙、剪刀、橡皮擦、標籤紙、白板紙、一般型白板筆、環保型白板筆、奇異筆。

二、材料類：檸檬酸、洗碗精、肥皂、醋、75%酒精、漂白水、雙氧水、去光水、綠油精、白板清潔液。



肆、研究過程或方法

一、購買並分析坊間所賣白板筆所含的成分和種類，及利用網路搜尋白板清潔方式的資料：

(一)目前一般坊間所賣的白板筆分為一般型白板筆及環保型白板筆，一般型白板筆的成分多為有機酮溶劑及顏料，環保型白板筆的成分多為無毒酒精及顏料。

(二)上網尋找，發現有酒精、雙氧水、綠油精、去光水、小蘇打等物品，可以去除痕跡。

於是我們先以老師期初所書寫的標語白板紙，用了綠油精及白板清潔液兩種溶劑，拿衛生紙加以擦拭試驗，真的可以擦拭痕跡。所以我們從日常生活中較容易取得，並且有清潔效果的溶液中，共選擇了十種溶液來加以實驗。



二、將 10 種清潔溶劑進行編號，如下表。

表 1：清潔溶劑編號表

| 溶劑 | 檸檬酸加水 | 洗碗精加水 | 肥皂水 | 醋加水 | 75%酒精 | 漂白水 | 雙氧水 | 去光水 | 綠油精 | 白板清潔液 |
|----|-------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-------|
| 編號 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

除了本身即為溶液狀態，如：白板清潔液、75%酒精、綠油精、雙氧水、漂白水、去光水外，其餘檸檬酸加水、醋加水、洗碗精加水、肥皂水的調配比例如下：

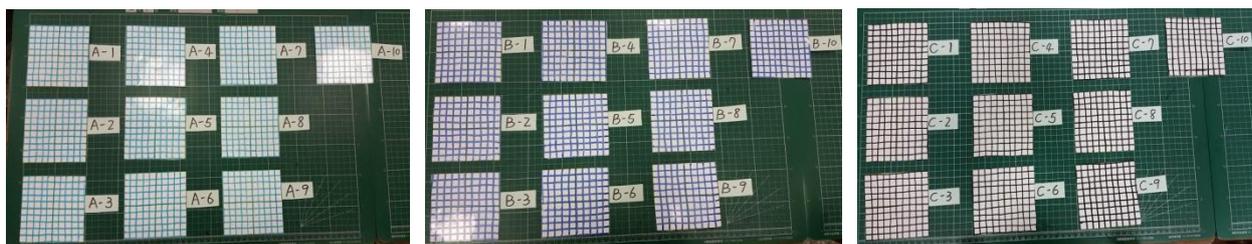
- (一)檸檬酸加水：檸檬酸和水的比例為 1：2，調出 50ml 溶劑。
- (二)醋加水：醋和水的比例為 1：2，調出 50ml 溶劑。
- (三)洗碗精加水：洗碗精和水的比例為 1：2，調出 50ml 溶劑。
- (四)肥皂水：肥皂和水的比例為 1：20，調出 50ml 溶劑。



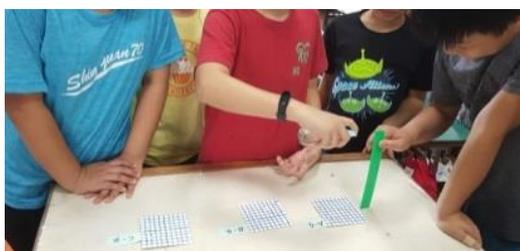
三、將白板紙裁成 10 公分乘以 10 公分大小共 30 張，分別以 A(一般型白板筆)、B(環保型白板筆)及 C(奇異筆)，並搭配 10 種不同清潔溶劑 (1~10) 進行編號，如下表。。

| | 一般型白板筆 | 環保型白板筆 | 奇異筆 |
|----------|--------|--------|-----|
| 1、檸檬酸水 | A1 | B1 | C1 |
| 2、洗碗精加水 | A2 | B2 | C2 |
| 3、肥皂水 | A3 | B3 | C3 |
| 4、醋加水 | A4 | B4 | C4 |
| 5、75%酒精 | A5 | B5 | C5 |
| 6、漂白水 | A6 | B6 | C6 |
| 7、雙氧水 | A7 | B7 | C7 |
| 8、去光水 | A8 | B8 | C8 |
| 9、綠油精 | A9 | B9 | C9 |
| 10、白板清潔液 | A10 | B10 | C10 |

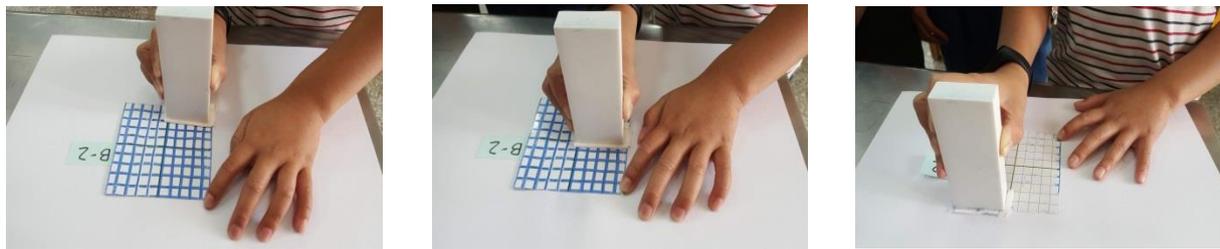
四、為求實驗的公平性，將裁好的白板紙，分別用 3 種不同筆畫上橫線和直線，每條線間距為 1 公分，並為符合本實驗目地，放置 1 個月。



五、將 10 種清潔溶劑分別噴在 30 塊白板紙上，在白板紙上方 15 公分處，上下左右各噴 1 下，共 4 下，靜置 15 秒，觀察白板紙上線條的溶解狀況再進行擦拭。



六、為使實驗的誤差最少，在擦拭時，統一將衛生紙摺成 5 公分乘以 2 公分的長方型大小，上方壓上同大小的橡皮擦，先在左半部由下往上推，再右半部由下往上推。

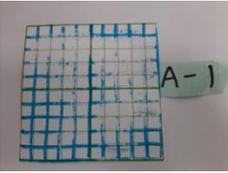
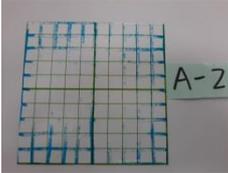
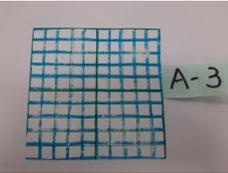
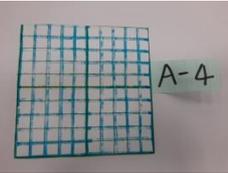
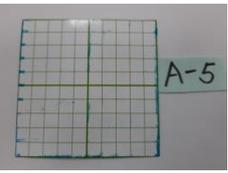
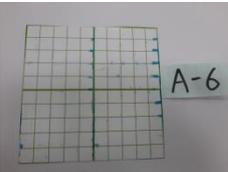
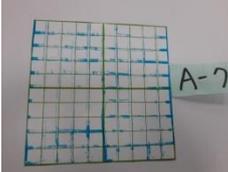
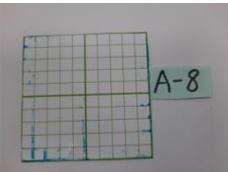
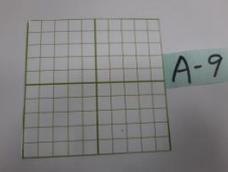
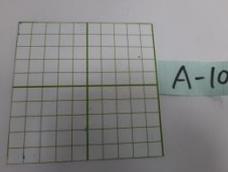


七、比較不同清潔劑之擦拭過後的效果，以目測的方式依畫過筆跡所留下線條的多寡和顏色深淺做排序，最少和最淺者排名為第一。

伍、研究結果

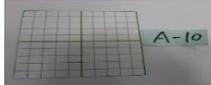
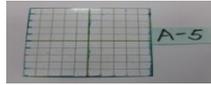
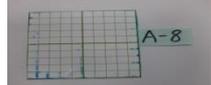
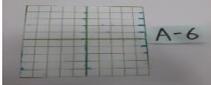
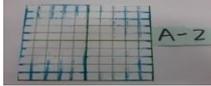
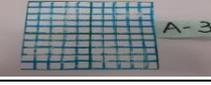
【實驗一】比較 10 種清潔溶劑(檸檬酸加水、洗碗精加水、肥皂水、醋加水、75%酒精、漂白水、雙氧水、去光水、綠油精、白板清潔液)針對在白板紙上，放置較久的一般型白板筆痕跡之擦拭效果如何？

表 3：10 種溶劑針對一般型白板筆的清潔結果一覽表

| | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|--|---|
| 一 般 型 白 板 筆 | 檸檬酸水 | 洗碗精加水 | 肥皂水 | 醋加水 | 75%酒精 |
| |  |  |  |  |  |
| | 漂白水 | 雙氧水 | 去光水 | 綠油精 | 白板清潔液 |
| |  |  |  |  |  |

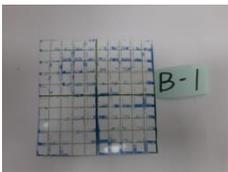
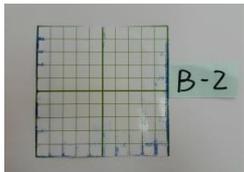
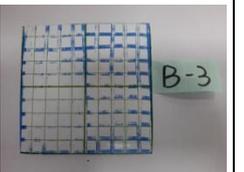
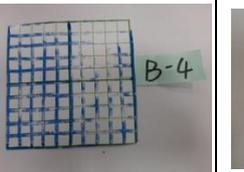
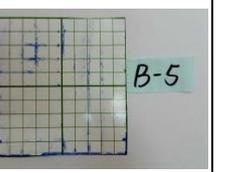
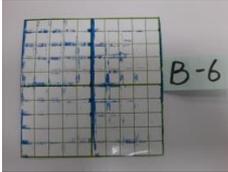
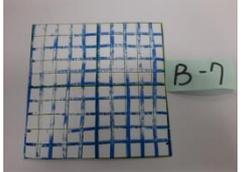
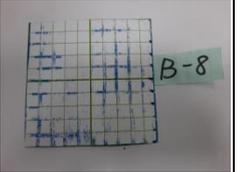
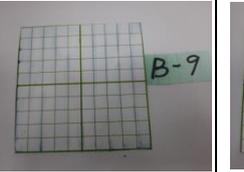
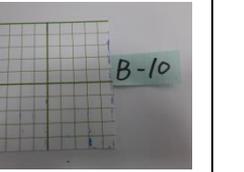
由小組成員共同評比，數字愈小表示去白板筆痕跡效果愈好，反之數字愈大則表示去白板筆痕跡效果愈差。結果顯示白板清潔液和綠油精對一般型白板筆的清潔效果最明顯；而醋加水和肥皂水的清潔效果最差。(如下表 4)

表 4：10 種溶劑針對一般型白板筆的清潔效果排名表

| 排名 | 一般型白板筆 | |
|----|--------|---|
| 1 | 綠油精 |  |
| 2 | 白板清潔液 |  |
| 3 | 75%酒精 |  |
| 4 | 去光水 |  |
| 5 | 漂白水 |  |
| 6 | 洗碗精加水 |  |
| 7 | 雙氧水 |  |
| 8 | 檸檬酸水 |  |
| 9 | 醋加水 |  |
| 10 | 肥皂水 |  |

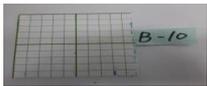
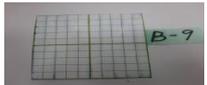
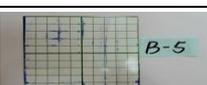
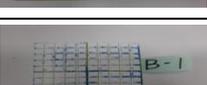
【實驗二】比較 10 種清潔溶劑(檸檬酸加水、洗碗精加水、肥皂水、醋加水、75%酒精、漂白水、雙氧水、去光水、綠油精、白板清潔液)針對在白板紙上，放置較久的環保型白板筆痕跡之擦拭效果如何？

表 5：10 種溶劑針對環保型白板筆的清潔結果一覽表

| | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|--|---|
| 環 保 型 白 板 筆 | 檸檬酸加水 | 洗碗精加水 | 肥皂水 | 醋加水 | 75%酒精 |
| |  |  |  |  |  |
| | 漂白水 | 雙氧水 | 去光水 | 綠油精 | 白板清潔液 |
| |  |  |  |  |  |

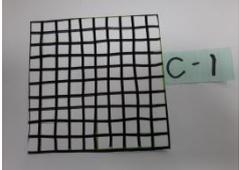
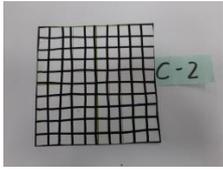
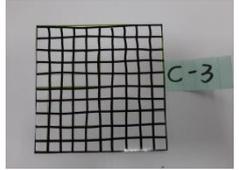
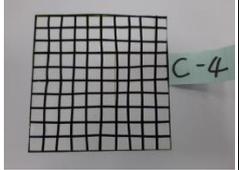
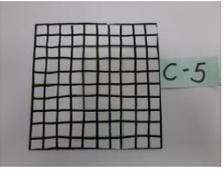
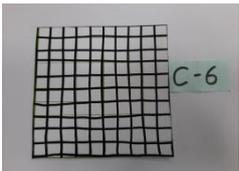
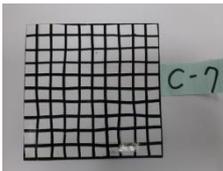
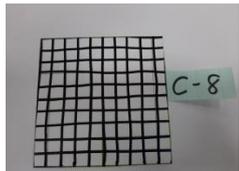
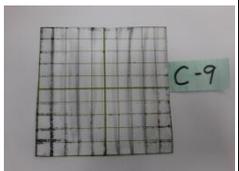
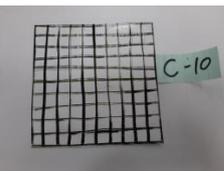
由小組成員共同評比，數字愈小表示去白板筆痕跡效果愈好，反之數字愈大則表示去白板筆痕跡效果愈差。結果顯示白板清潔液和綠油精對環保型白板筆的清潔效果最明顯；而肥皂水和雙氧水的清潔效果最差。(如下表 6)

表 6：10 種溶劑針對環保型白板筆的清潔效果排名表

| 排名 | 環保型白板筆 | |
|----|--------|---|
| 1 | 白板清潔液 |  |
| 2 | 綠油精 |  |
| 3 | 洗碗精加水 |  |
| 4 | 75%酒精 |  |
| 5 | 醋加水 |  |
| 6 | 去光水 |  |
| 7 | 漂白水 |  |
| 8 | 檸檬酸加水 |  |
| 9 | 肥皂水 |  |
| 10 | 雙氧水 |  |

【實驗三】比較 10 種清潔溶劑(檸檬酸加水、洗碗精加水、肥皂水、醋加水、75%酒精、漂白水、雙氧水、去光水、綠油精、白板清潔液)針對不小心拿錯，而寫在百板上的奇異筆痕跡的清潔效果如何？

表 7：10 種溶劑針對奇異筆的清潔結果一覽表

| | | | | | |
|-------------|---|---|---|--|---|
| 奇 異 筆 | 檸檬酸水 | 洗碗精加水 | 肥皂水 | 醋加水 | 75%酒精 |
| |  |  |  |  |  |
| | 漂白水 | 雙氧水 | 去光水 | 綠油精 | 白板清潔液 |
| |  |  |  |  |  |

由小組成員共同評比，數字愈小表示去白板筆痕跡效果愈好，反之數字愈大則表示去白板筆痕跡效果愈差。結果顯示綠油精和白板清潔液對奇異筆的清潔效果最明顯；75%酒精有稍微使痕跡的顏色變淡，而其他則 7 種溶劑則看不出任何效果。(如表 8)

表 8：10 種溶劑針對奇異筆的清潔效果排名表

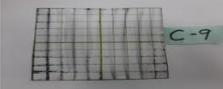
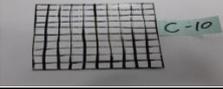
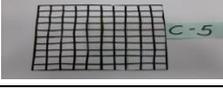
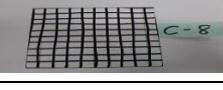
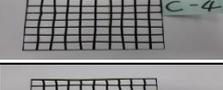
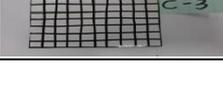
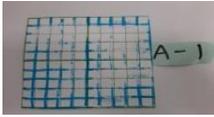
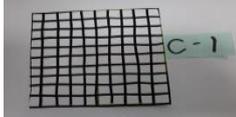
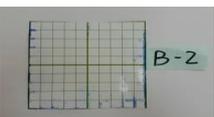
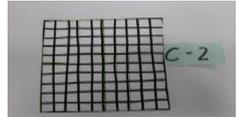
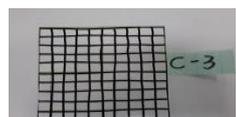
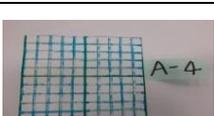
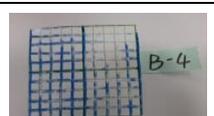
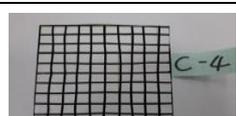
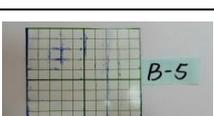
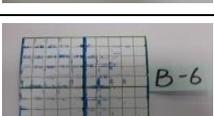
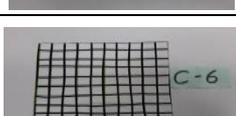
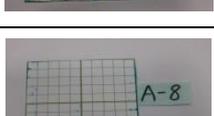
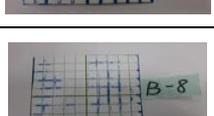
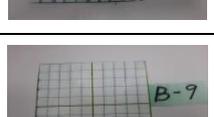
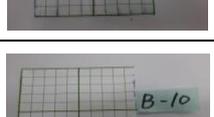
| 排名 | 奇異筆 | |
|----|-------|---|
| 1 | 綠油精 |  |
| 2 | 白板清潔液 |  |
| 3 | 75%酒精 |  |
| 4 | 去光水 |  |
| 4 | 漂白水 |  |
| 4 | 洗碗精加水 |  |
| 4 | 雙氧水 |  |
| 4 | 檸檬酸水 |  |
| 4 | 醋加水 |  |
| 4 | 肥皂水 |  |

表 9：10 種溶劑針對 3 種筆的清潔效果一覽表

| | 一般型白板筆 | 環保型白板筆 | 奇異筆 |
|-------|---|--|---|
| 檸檬酸水 |  |  |  |
| 洗碗精加水 |  |  |  |
| 肥皂水 |  |  |  |
| 醋加水 |  |  |  |
| 75%酒精 |  |  |  |
| 漂白水 |  |  |  |
| 雙氧水 |  |  |  |
| 去光水 |  |  |  |
| 綠油精 |  |  |  |
| 白板清潔液 |  |  |  |

比較 10 種清潔溶劑針對 3 種書寫痕跡的清潔效果排名，如下表：

表 10：10 種溶劑針對 3 種筆的清潔效果排名表

| | 一般型白板筆 | 環保型白板筆 | 小計 | 排名 1 | 奇異筆 | 總計 | 總排名 |
|-------|--------|--------|----|------|-----|----|-----|
| 檸檬酸水 | 8 | 8 | 16 | 8 | 4 | 20 | 8 |
| 洗碗精加水 | 6 | 3 | 9 | 4 | 4 | 13 | 4 |
| 肥皂水 | 10 | 9 | 19 | 10 | 4 | 23 | 10 |
| 醋加水 | 9 | 5 | 14 | 7 | 4 | 18 | 7 |
| 75%酒精 | 3 | 4 | 7 | 3 | 3 | 10 | 3 |
| 漂白水 | 5 | 7 | 12 | 6 | 4 | 16 | 6 |
| 雙氧水 | 7 | 10 | 17 | 9 | 4 | 21 | 9 |
| 去光水 | 4 | 6 | 10 | 5 | 4 | 14 | 5 |
| 綠油精 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| 白板清潔液 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 5 | 2 |

說明：排名總分越少，表示該清潔溶劑對 3 種書寫痕跡有較佳清潔能力

陸、討論

一、研究發現

表 11：清潔溶劑編號表

| 溶劑 | 檸檬酸加水 | 洗碗精加水 | 肥皂水 | 醋加水 | 75%酒精 | 漂白水 | 雙氧水 | 去光水 | 綠油精 | 白板清潔液 |
|----|-------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-------|
| 編號 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

10 種清潔溶劑編號如上表

(一)在【實驗一】比較 10 種清潔溶劑(檸檬酸加水、洗碗精加水、肥皂水、醋加水、75%酒精、漂白水、雙氧水、去光水、綠油精、白板清潔液)針對在白板紙上，放置較久的一般型白板筆痕跡之擦拭效果中，我們發現：

清潔效果：9 > 10 > 5 > 8 > 6 > 2 > 7 > 1 > 4 > 3

(二)在【實驗二】比較 10 種清潔溶劑(白板清潔液、酒精、醋加水、蘇打水、洗碗精、肥皂水、去光水、綠油精、漂白水、雙氧水)針對在白板紙上，放置較久的環型白板筆痕跡之擦拭效果中，我們發現：

清潔效果：10 > 9 > 2 > 5 > 4 > 8 > 6 > 1 > 3 > 7

(三)在【實驗三】比較 10 種清潔溶劑(白板清潔液、酒精、醋加水、蘇打水、洗碗精、肥皂水、去光水、綠油精、漂白水、雙氧水) 針對不小心拿錯，而寫在百板上的奇異筆痕跡的清潔效果中，我們發現：

清潔效果：9 > 10 > 5 > 8 = 6 = 2 = 7 = 1 = 4 = 3

二、問題發現

(一)噴灑不平均: 將溶液噴灑在白板紙，因為不同人噴灑力道不同，分布於白板紙上的面積大小不一，恐造成實驗誤差，未來可能以滴管同樣劑量去進行，讓實驗結果更準確。

(二)粗細不平均: 將白板筆及奇異筆數寫在小白板時，因為不同人書寫力道不同，雖然每 10 張白板紙，都由同一位小朋友，用同一種白板筆書寫，但分布於每張白板紙上的線條粗細大小不一，恐造成實驗誤差，未來可能將小方格塗滿後再去進行，讓實驗結果更準確。

柒、結論

一、在實驗一中，我們發現針對清除一般型白板筆痕跡，綠油精的效果最好，白板清潔液的效果次之，酒精第三，去光水第四。

二、而在實驗二中，針對清除環保型白板筆痕跡，白板清潔液效果最好，綠油精次之，洗碗精第三，酒精第四。

三、而在實驗三中，針對清除奇異筆痕跡，綠油精效果最好，白板清潔液次之，酒精第三，檸檬酸第四。

- 四、針對三種筆痕跡的清潔效果最好的是:綠油精，若只針對白板筆痕跡的清潔效果最好的，則是綠油精與白板清潔液。
- 五、針對三種筆痕跡的清潔效果最差的是:肥皂水，若只針對白板筆痕跡的清潔效果最差的也是肥皂水。
- 六、若分析各項清潔液的成分而言: 清潔效果最好的綠油精內含薄荷油及樟腦油，對皮膚無害，但價格較高，有些人家中會準備。第二名的白板清潔液含界面活性劑、水、抗靜電劑，日常生活中不常用到須購買。第三名的 75% 酒精內為乙醇，在日常生活中容易取得。第四名是洗碗精，內含界面活性劑、氫氧化鈉、乙醇等在日常生活中也容易取得，較方便。

捌、參考資料及其他

一、書籍和科展作品:

- (一)在水上畫畫。金門地區第 59 屆中小學科學展覽會。國小物理科。
- (二)環保酵素大-探討環保酵素的製作與應用。全國第 59 屆中小學科學展覽會。
國小生活與應用科學科(二)。
- (三)「橘」功淨萃~天然去污神品。全國第 59 屆中小學科學展覽會。
國小生活與應用科學科(二)
- (四)康軒版本。自然與生活課技領域。第十一冊第三單元。水溶液

二、網路資料:

- (一)怎樣去除白板上的記號筆字跡? <https://kknews.cc/home/v9oogva.html>
- (二) 染出新發現—天然無毒白板筆 <https://www.ntsec.edu.tw/Science-Content.aspx?a>
- (三) 如何擦掉乾擦白板上的舊痕跡 <https://zh.wikihow.com>