

臺北市第 51 屆中小學科學展覽會
作品說明書封面

科別：生活與應用科學(二)

組別：國小組

作品名稱:比較五種市售不同單價洗衣粉的性價比

關鍵詞：洗衣粉品牌、CP 值



編號：

摘要：

本次科展主要分析五種市售不同價位之洗衣粉清潔能力與其價格之間的關係。實驗結果希望能夠提供消費者在選購此類民生用品時能夠有更多元的選擇性。在我們的試驗中分別以兩種不同材質布料以及利用墨汁與飲食調味品做為汙漬來源，針對五種市售洗衣粉，在其建議使用之濃度下進行去汙實驗，實驗結果我們發現 C 牌的性價比算是比較值得推薦的洗衣粉評。無論是在兩項實驗中其清潔能力與價格方面，它不僅具有明顯的去汙能力，同時其平均價位又介於中間，相對而言有些品牌的洗衣粉價格高清潔力又不佳，亦或者是其價位低廉但對兩種汙漬的去汙能力卻差異甚大，因此無法推薦，相信本次實驗之結果，對於消費者在選購洗衣粉時提供一項實用的參考依據。

壹、研究動機

現代人因為生活比過去緊湊許多，洗衣粉在日常生活中成為不可或缺的一項重要生活必需品。儘管目前仍然有少數的人在使用傳統肥皂進行人工洗衣，但相信利用洗衣粉作為洗滌衣服時的洗滌劑，是佔絕大多數的。本次科展所要進行的一個實驗就是要幫大家(尤其是家庭主婦與單身在外居住者)，找出在清潔能力與其價格相比較時，符合大眾性價評比需求的幾種產品，以提供消費者參考，是本次主要的研究動機。

貳、研究目的

目前市售的洗衣粉五花八門，一到賣場常常見到許多顧客站在整排產品面前，不知道哪種產品適合自己，有的人相信貴的商品一定好，有的消費者會認真的閱讀每項說明，希望能找到最適合自己需求的產品。但是大多數的消費者往往會沉落於產品行銷常用的一個的手段(或是陷阱)，業者過度的吹捧自身的產品，標榜來自天然，無公害，清潔力強高度濃縮等等…功效。但是這些說明並沒有人去認真評估這些產品的性價比，好的產品當然值好的價錢，但是如果產品清潔能力差不多，但價錢卻比市面上其它品牌貴上許多，那麼消費者真的要思考業者產品行銷廣告費用，您是否也幫忙分擔了一大部分。此外，像是某些產品標榜具有超濃縮之高效濃度，只需多少公克即可清洗一堆衣服，關於此點，在本實驗中也會依據他們產品的說明以其建議的濃度，與其它產品相互比較。剛好我們在五上○○課本上有學到水溶液這個單元，所以我們利用市售五種不同的洗衣粉來調製不同的水溶液，依照每種洗衣粉不同的濃度比例配置一個所有洗衣粉都適用的比例，以作為洗滌液。

參、研究設備及器材

一、洗衣粉

表一、五種洗衣粉購自於愛買忠孝店，其產品以及每克之單價分別如下所示：

幣別:新臺幣

品項	重量(克)	價格(元)	單價(元/克)	建議用量*	花費(元/公升)**
A牌	1900	119	0.06263	2/3	0.041753
B牌	1400	289	0.20642	1	0.20642
C牌	1600	190	0.11875	1	0.11875
D牌	4500	119	0.02644	4/3	0.035253
E牌	1500	289	0.19266	76.4/4	3.679806

* 建議用量(每公克/每公升): 其中單價最高的是「B牌」，它是最低價「D牌」的7.8倍，「A牌」的3.3倍。第二高價的產品是「E牌」，它是最低價「D牌」的7.3倍，「A牌」的3倍之高。

**花費(元/每公升)=建議用量*單價是用 Microsoft Excel—book1 軟體所算出來的。

二、離心管 50 mL 共 100 支(Corning)，購自進階生物科技公司，簡易型 pH 儀與小行天平購自掏寶網站。pH 儀校正液向實驗室借用、震盪器(Votex)、蒸餾水、超音波震盪儀與離心管架向實驗室借用。

二、校正值是用 Microsoft Excel—book1 軟體所寫出來的。



圖一~圖二是本實驗分別要滴在運動服與實驗服上的墨汁與汗漬材料。

三、布料



圖三是本實驗所使用的白布，左邊是本校運動服的碎布；右邊是實驗服的布。

肆、研究過程或方法

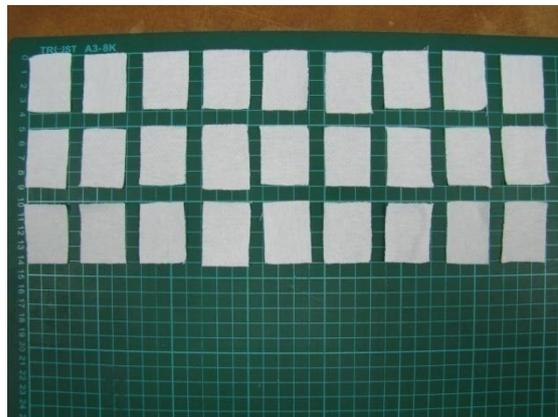
本次科學實驗之方法分述如下：

- 一、首先將為開封之洗衣粉與器具材料拍照，之後依據各項產品標示之建議用量，配製清洗液。其洗衣粉濃度分別為： $2/3$ (mg/ml) (30 公升水添加 20 公克洗衣粉，A 牌)、 1.0 (mg/ml) (40 公升水添加 40 公克洗衣粉，B 牌與 C 牌)， $4/3$ (mg/ml) (30 公升水添加 40 公克洗衣粉，D 牌)， $76.4/4$ (mg/ml) (4 公升水添加 76.4 公克洗衣粉 E 牌)。



圖四~圖五、為秤量 150 毫克洗衣劑的情

二、將白色棉紗布料，先以一般清潔劑清洗乾淨，然後以電熨斗燙平之後以利刀切割每片大小為 4cm×3cm 的白布片，之後分別置於試管架上，加入及醬油及沙拉油的汙漬，並且每分定量為 30 μ l，（以求實驗規格一致），之後將沾上汙漬的白布分別以吹風機一一吹乾後，準備清洗。

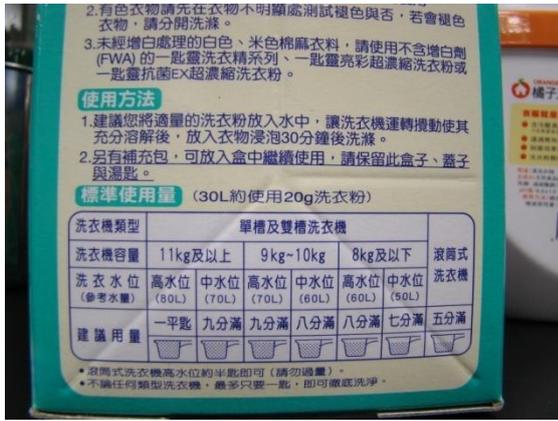


圖六~圖七 是將白布裁切成 4 cm × 3 cm 的大小。

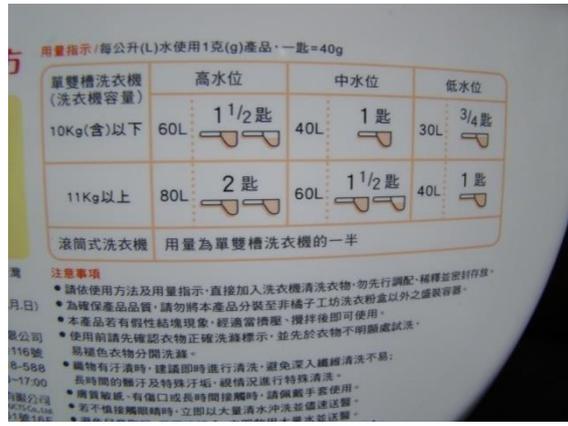


圖八~圖九 是將裁切成 4cm × 3cm 的大小的白布滴上墨汁，並用吹風機將滴上墨汁的白布的吹乾。

三、將洗衣粉按照包裝盒上的建議用量來，調配洗衣液。（先用磅秤稱洗衣粉的重量再倒入蒸餾水，並放到超音波正盪加快溶解速度）



圖十 A 牌洗衣粉的建議用量。



圖十一 B 牌洗衣粉的建議用量。



圖十二 C 牌洗衣粉的建議用量。



圖十三 D 牌洗衣粉的建議用量。



圖十四 E 牌洗衣粉的建議用量。

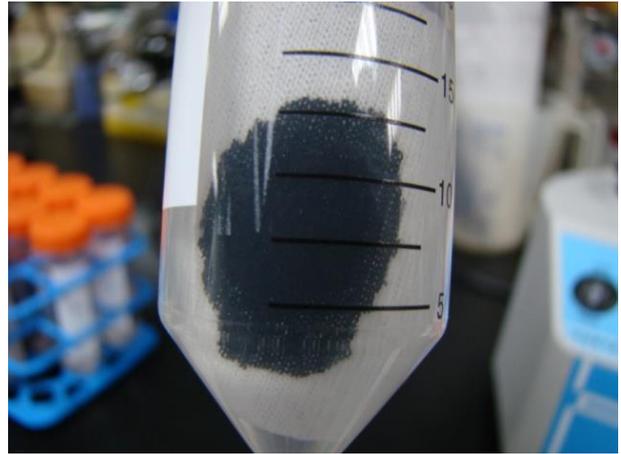


圖十五 是將洗衣粉秤重的情形。

洗淨吹乾 洗衣流程: 清潔劑加入布塊震盪洗衣 5 分鐘→倒水更換蒸餾水→蒸餾水震盪清洗 1 分鐘→水更換蒸餾水→蒸餾水震盪清洗 1 分鐘→倒水後將白布吹乾



圖十六 將已經將洗衣粉倒入三角錐瓶裡的三角錐瓶放到超音波震盪加快溶解速度。



圖十七是以將白布放入離心管內，準備清洗。



圖十八 模擬清洗的動作。

五、最後將清洗好的布先放到試管架上晾乾，再放到兩片銅網中間，並用吹風機吹乾。



圖十八是以將清洗好的白布放到試管架晾乾。



圖十九是以將清洗好的白布放到兩片銅網中間，並用吹風機吹乾。

六、將溶解完成的洗衣液，分別分裝到三個離心管，就可以加入白布清洗了。

七、將每組三片的樣片，分別置於 EPSON 掃描器中，每次一片，設定掃描範圍，以及 48 色、1200dpi 的像件之後，開始掃描，每一片分別儲存一個 tiff 的檔名將 5 組產品(三重複)外加一組空白組檔進行掃描後之後比較其汙漬面積。

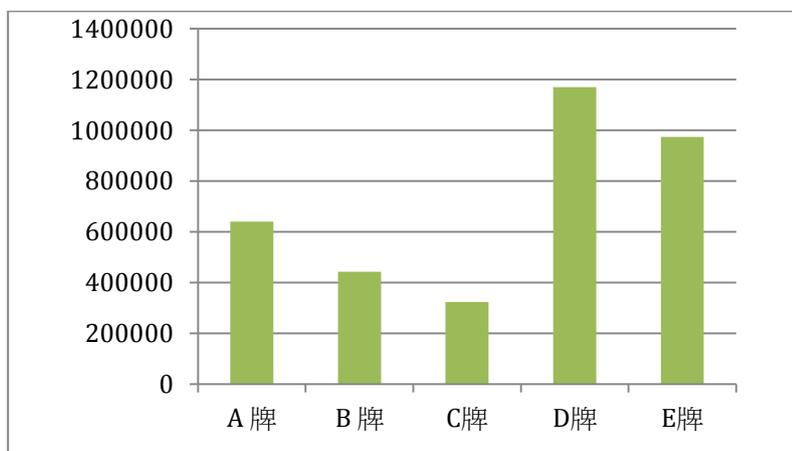


圖二十是將吹乾的布放到 EPSON 掃描器中掃描。

五、研究結果

一、墨汁在運動服上的殘留比較

我們在運動服碎布每小塊 4 cm x 3 cm 上利用定量滴管加入 30 μ l 的墨汁後，吹乾後靜置半小時，再放入洗衣劑溶液中，在離心管中模擬洗衣過程，洗衣完成後吹乾，再掃描進行殘留面積的比較，結果呈現在圖一中，我們發現的結果如下：



圖一、不同品牌清潔劑清洗後，墨汁殘留量圖

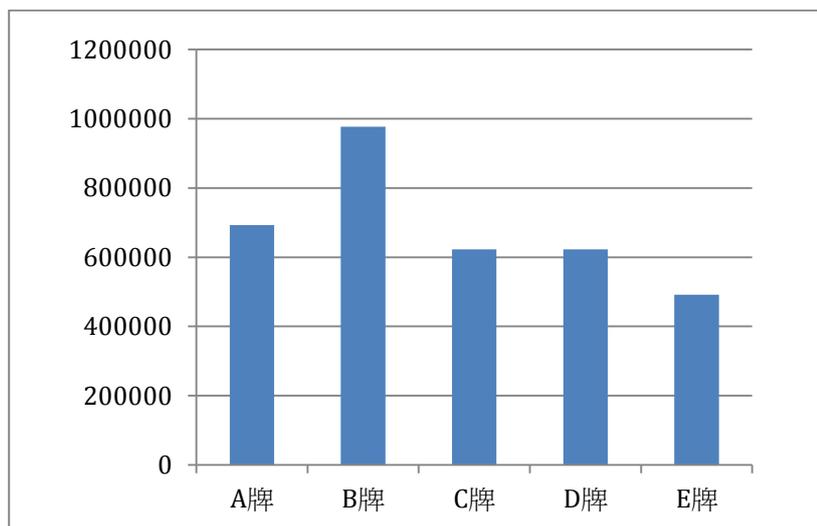
(橫軸為不同品牌清潔劑，縱軸數值為墨汁汙漬掃描面積，單位: 畫素)

從墨汁殘留量長條圖可以明顯看出運動服裝的布料受到墨汁污染後以 C 牌的清潔能力最好，本次清洗結果排名分別是 B 牌、A 牌，最後是 E 牌與 D 牌。

- (一)、本次實驗結果為 C 牌去汙能力最好，雖然不能完全清洗乾淨，但是已經將汙漬清洗到顏色變淺了。
- (二)、本次實驗結果為 D 牌去汙能力最不好去汙能力完全有洗和沒洗一樣。
- (三)、本次實驗結果為 B 牌去汙能力第二好雖然不能完全清洗乾淨，但是也已經將汙漬清洗到顏色變淺了。
- (四)、本次實驗結果為 A 牌去汙能力第三好，雖然不能清洗得很乾淨但已經比去汙能力最差還好了！
- (五)、本次實驗結果為 E 牌去汙能力第二不好，去汙能力也是完全有洗和沒洗一樣。

二、調味汙漬在實驗服上的殘留比較

我們在實驗服碎布每小塊 4 cm x 3 cm 上利用定量滴管加入 30 μ l 的調味汁後，吹乾後靜置半小時，再放入洗衣劑溶液中，在離心管中模擬洗衣行程，洗衣完成後吹乾，再掃描進行殘留面積的比較，結果呈現在圖二中，我們發現的結果如下：



圖二、不同品牌洗衣劑清潔後，調味汙漬殘留量圖

(橫軸為不同品牌清潔劑，縱軸數值為調味汙漬掃描面積，單位: 畫素)

從調味汙漬殘留量長條圖可以明顯看出運動服裝的布料受到調味汙漬污染後以 E 牌的清潔能力最好，本次清洗結果排名分別是 D 與 C 牌是同排名，A 牌、最後是 B 牌。

- (一)、本次實驗結果為 E 牌去汙能力最好，雖然不能完全清洗乾淨，但是已經將汙漬清洗到顏色變淺了。
- (二)、本次實驗結果為 B 牌去汙能力最不好去汙能力完全有洗和沒洗一樣。

(三)、本次實驗結果為 D、C 牌去汙能力第二好雖然不能完全清洗乾淨，但是也已經將汙漬清洗到顏色變淺了。

(四)、本次實驗結果為 A 牌去汙能力第三好，雖然不能清洗得很乾淨但已經比去汙能力最爛還好了！

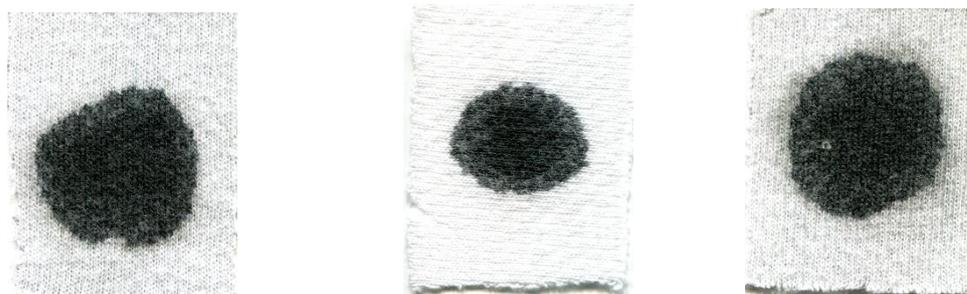
表二、五種市售洗衣粉劑水溶液之酸鹼度(pH) 值。

品 名	pH 測量值			平均值
A 牌	10.8	10.7	10.7	10.7
B 牌	8.9	9.0	8.9	8.9
C 牌	8.4	8.3	8.3	8.3
D 牌(10.3	10.3	10.3	10.3
E 牌	10.9	10.8	10.8	10.8

一、表二所顯示的為本次實驗五種洗衣粉，在配製成本次試驗的濃度之下，以簡易 pH 儀測定其 pH 值的試驗結果，實驗結果顯示，E 牌的鹼性最高，平均值高達 10.8，其次 A 牌為 10.7，第三高者為 D 牌的 10.3，第四為 B 牌的 8.9，至於 C 牌的鹼性為最弱，也就是比較不傷害膚質的酸鹼度。



圖二十一 A 牌墨汁組 1-3。



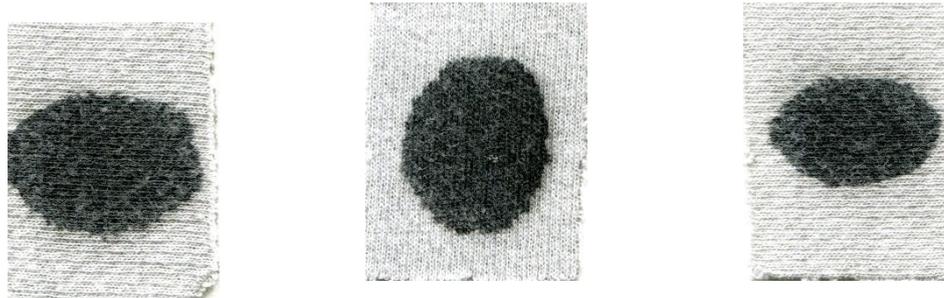
圖二十二 B 牌墨汁組 1-3。



圖二十三 C 牌墨汁組 1-3。



圖二十四 D 牌墨汁組 1-3。



圖二十四 E 牌墨汁組 1-3。



圖二十五墨汁水洗空白組 1-3。



圖二十六 A 牌調味汙漬組 1-3。



圖二十五 B 牌調味汙漬組 1-3。



圖二十五 C 牌調味汙漬組 1-3。



圖二十五 D 牌調味汙漬組 1-3。



圖二十五 E 牌調味汙漬組 1-3。



圖二十五 E 牌調味汙漬組 1-3。

陸、討論

- 一、我們從本次實驗中學會如何配製相同濃度的洗滌液。
- 二、在本次實驗中我們學習到分工合作，利用計時器來做重複的動作。
- 三、含有辣油的汙漬確實比較不容易清洗。
- 四、高速震盪的實驗過程，感覺手都快麻痺了。
- 五、清洗過後的白布絕對必須先吹乾後再燙平，否則掃描出來的結果會不精準。
- 六、假如能夠學會一種分析汙漬面積的電腦軟體，將目測結果以分析軟體量化成為數字，相信我們的研究將更精準。
- 七、我們從本次實驗中之道有許多推銷員會使用商業手法，所以買東西要小心。
- 八、本次實驗洗滌最好的洗衣粉 C 牌，因為 C 牌洗衣粉在洗的時候也洗的蠻乾淨的，而在洗汙漬的時候也洗得很乾淨，雖然不便宜但是也沒有到很貴的地步，可說是普通的價格。

柒、結論

- 一、在我們本次的實驗結果中顯示，在相同建議洗滌濃度條件下，D 牌的去漬能力最弱，接下來是 B 牌、而 C 牌與 A 牌的去漬能力兩者非常接近，而 C 牌的去漬表現在本次實驗中表現最好。
- 二、從性價比的角度來看，E 牌的性價比較差，亦即單價最貴但去漬能力佳，B 牌勉強說的出來的優點就是去汙能力比較好，但從消費者的角度來看，應該不如他們的預期需求。E 牌的性價比也不佳，單價第二高，去漬能力第二差，整體而言應該也是又貴又沒很好用，同時它的酸鹼度又是最高，對小康的家庭有是不實用的選擇。由於 C 牌與 A 牌的去漬能力相差不多，相較之下 C 牌的性價比應該優於 B 牌。五種產品中去漬能力最好的是 C 牌，其單價與 D 牌(最低單價)，但從性價比來看，由於沒有較精密的測量比對，尚且難分上下。
- 三、本次實驗中發現，不是價格最貴的商品就是，清潔能力最強。E 牌正是最好的例子

捌、研究資料及其他

王純姬等 自然與生活科技 五上 第三單元 水溶液 康軒出版社

洗衣劑潔淨效能大比拼消費者文教基金會

https://www.consumer.org.hk/ws_chi/news/videos/493/laundry-detergents.html

CP 值(性價比): 維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%80%A7%E5%83%B9%E6%AF%94>