

# 【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 高中（職）組成果報告表單

題目名稱：可「皂」之才

### 一、摘要：

此研究主要在探討自製手工皂在生活上的應用，以及是否能取代市售皂及洗潔劑中的部分物質。在第一個實驗中，我們比較了自製手工皂、市售手工皂及化學皂的清潔效果，並發現自製手工皂為清潔力較佳的肥皂種類；在實驗二中透過添加不同種類的天然微粒，以各種方式比較天然微粒對於去角質及清潔力的效果，並發現添加不同天然微粒的肥皂其清潔力並沒有明顯變化，並且我們透過發放問卷表單，以了解大眾對於不同種類的顆粒皂的相關評價。實驗三我們在皂基製作時加入天然的色素，探討色素對肥皂的染色的均勻及上色程度，並發現以咖啡溶液製成的肥皂顏色分布較均勻。

### 二、探究題目與動機

許多市售洗面乳為了達到去角質、清潔等效果，其微小的塑膠微粒卻可能造成海洋汙染，甚至被魚類誤食，進入食物鏈影響人類健康；而市售的化學皂或洗潔劑常為了增加賣相，添加了不必要的人工色素和化學物質，像是添加三氯沙、硫酸鹽等，或是造成皮膚上的天然油脂剝離等負面效果。因此我們透過自製天然手工皂，並以天然色素(如：薑黃)取代人工合成色素，運用天然素材(如：咖啡渣)取代塑膠微粒，並結合兩者，運用簡單的素材製作出低汙染的天然柔珠皂，並分析成品在未來是否有可運用之處。

### 三、探究目的與假設

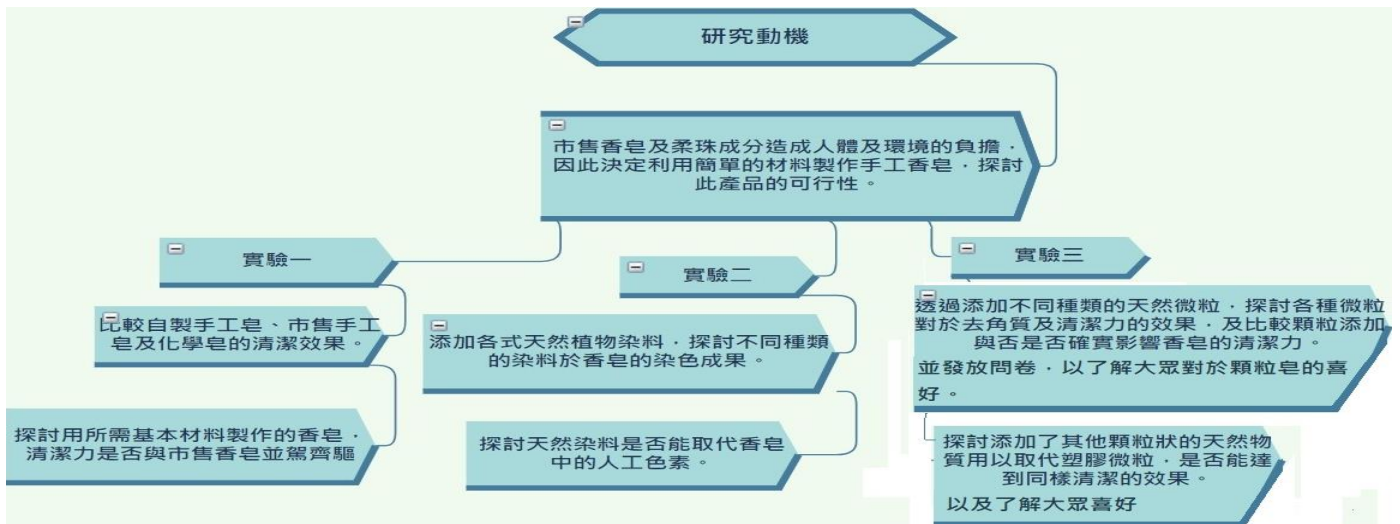
實驗一：透過清除棉布上髒汙的方式比較自製手工皂、市售手工皂及化學皂的清潔效果。

實驗二：透過添加不同種類的天然微粒，以各種方式比較天然微粒對於去角質及清潔力的效果，除了清潔力實驗，為了更加了解我們製作出的肥皂是否能有效清潔，我們將肥皂提供給台南二中的同學試用，並設計表單供同學填寫，以了解大眾對於自製顆粒皂的喜好。

實驗三：添加各式天然植物染料，探討不同種類的染料於肥皂的上色程度。

### 四、探究方法與驗證步驟

## 研究架構圖：



## 肥皂的製作方式：

量取 9.8 克氫氧化鈉溶於 24 克的水中，攪拌至氫氧化鈉完全溶解，再加入 12 克椰子油與 35 克橄欖油，再利用電動調理棒將溶液攪拌至濕式發泡的狀態，最後在倒入模型紙杯中，放置於陰涼處兩日使肥皂定型。

## 實驗一：比較自製手工皂、市售手工皂、市售化學皂的清潔力

### 實驗方法：

1. 將棉布由上至下分別用 E 牌口紅(唇膏)、M 牌口紅(唇釉)、眼影及粉筆均勻上色。(圖一)
2. 將棉布泡入肥皂水中 7 分鐘，由上至下分別為純水(對照組)、市售手工皂、市售化學肥皂、自製手工皂，再觀察清潔結果。(圖二)
3. 取出棉布，以相同力道搓揉後，再放置於溶液中 3 分鐘，並觀察最終清潔結果。(圖三)



圖一、清洗前



圖二、浸泡 7 分鐘後



圖三、搓揉後再浸泡 3 分鐘的結果

棉布靜置於水中 7 分鐘後的及搓揉後放置 3 分鐘後的清潔成果

	純水	自製手工皂水溶液	市售化學肥皂水溶液	市售手工皂水溶液
E 牌口紅	無法清除/無法清除	無法清除/略可清除	無法清除/無法清除	無法清除/稍微清除
M 牌口紅	無法清除/無法清除	無法清除/無法清除	無法清除/無法清除	無法清除/無法清除
眼影	略可清除/略可清除	略可清除/大致清除	略可清除/尚可清除	略可清除/略可清除
粉筆	略可清除/大致清除	大致清除/全數清除	幾乎清除/全數清除	全數清除/全數清除

註：1.圖表為棉布靜置於水中 7 分鐘後/搓揉後放置 3 分鐘後的清潔成果清潔力

2.成果表示法：全數清除：可清潔大約 95%以上的髒汙；幾乎清除：可清潔大約 80%髒汙；大致清除：可清潔大約 70%髒汙；尚可清除：可清潔大約 50%髒汙；略可清除：可清潔大約 30%髒汙；無法清除：可清潔大約 5%以下的髒汙。

#### 實驗一結論：

在靜置 7 分鐘後的實驗成果來看，市售手工皂為清潔力較佳的肥皂；靜置 7 分鐘後搓揉，再靜置 3 分鐘後，自製手工皂則為整體來說清潔力較佳的肥皂。造成各組結果差異的可能如下:化妝品通常會添加親油性稠化劑使其不易掉色，並保留水分。而清潔程度則與髒汙顆粒大小有關，顆粒越細密者，越能與棉布纖維緊密結合，使其不易掉色。相較於唇膏(E 牌)，唇釉(M 牌)質地較為柔順，顆粒細緻，眼影的顆粒大小則僅次於唇膏。顆粒最大者為粉筆，其粉末大小可達 100 微米。

#### 實驗二：比較自製添加天然物質顆粒的肥皂、市售手工皂、市售化學皂的清潔力

##### 實驗方法：

1. 在製作肥皂的過程中分別添加了燕麥、茶葉、咖啡、薏仁、乾燥絲瓜及黑豆顆粒。
2. 在手臂上均勻塗上兩種不同品牌及類型(E 牌唇膏及 M 牌唇釉)的口紅(圖四)，並以 6 種顆粒皂、市售手工皂及市售化學皂各自摩擦 20 下，觀察口紅是否有被清潔掉。(圖五、圖六)

除了對肥皂的清潔力實驗外，我們認為發放一定數量的問卷並分析結果有助於我們更加了解自製手工皂各方面的效果及優缺點，因此我們將自製手工皂提供給台南二中的同學試用及填寫相關表單，並將結果分析做為參考資料。

實驗結果：

(由上至下分別為自製手工皂、市售手工皂、市售化學皂、燕麥皂、茶葉皂、咖啡皂、薏仁皂、絲瓜皂、黑豆皂)



圖四、E 牌及 M 牌口紅使用前



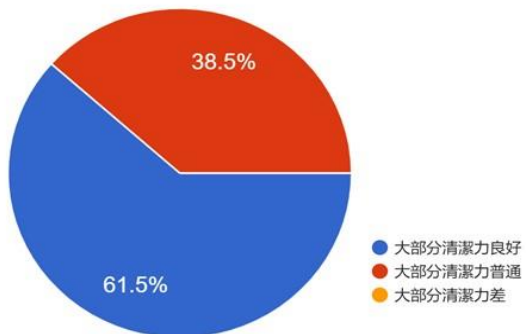
圖五、E 牌口紅使用後



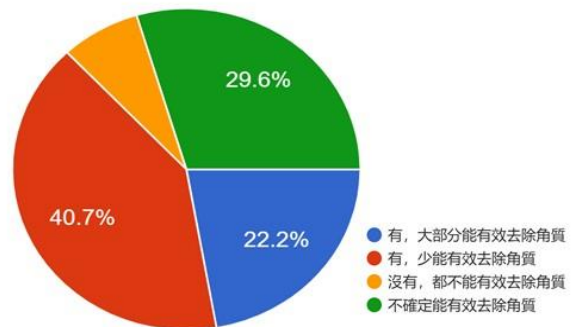
圖六、M 牌口紅使用後

問卷結果(圖七及圖八)：

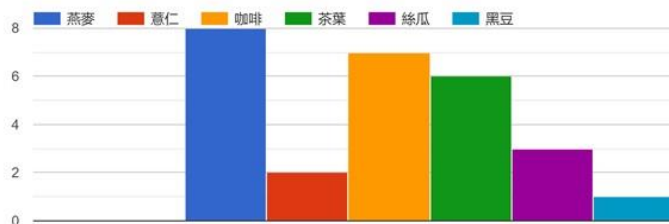
問題一:請問你認為我們的肥皂清潔力如何?



問題二:請問你認為我們的顆粒皂對於角質的去除效果如何?

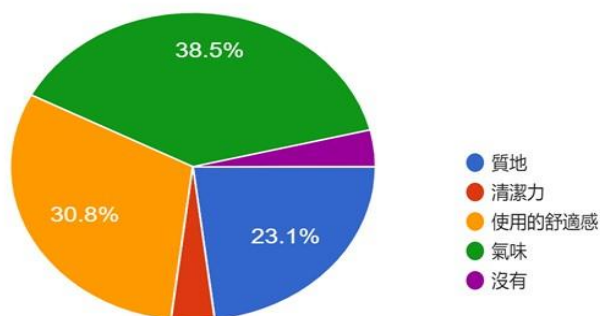


問題三:若你認為我們的肥皂具有去除角質的效果，則你認為添加何種顆粒的肥皂對於清除角質的效果較佳?(可複選)

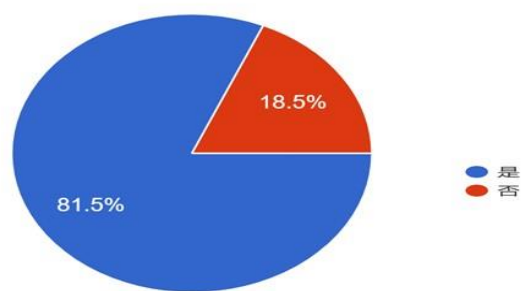


圖七

問題四:請問你認為我們的自製肥皂與市售肥皂  
有哪方面的差異?



問題五:你是否會購買手工製作的顆粒皂，即使價錢  
較普通肥皂昂貴?



圖八

實驗二結論：

1. 所有肥皂皆可對 E 牌口紅有明顯清潔效果；所有肥皂對 M 牌口紅皆沒有明顯清潔效果。
2. 我們認為造成兩種口紅實驗結果有差異是因為口紅本身的質地及成分差異，與肥皂顆粒添加與否無關。市面上強調持久度、不掉色的口紅則是以添加不同種類的蠟為主，使口紅較不易清除。
3. 在問卷調查中，大部分試用者認為肥皂的清潔程度良好或普通，部分顆粒有去角質的功效，且每一種顆粒皂皆有試用者認為有去除角質的效果。添加燕麥的肥皂受到最多人的認同，其次為咖啡。我們認為其結果與燕麥及咖啡的顆粒較其他顆粒為細小有關。
4. 大部分試用者回饋我們自製的顆粒皂與市面上去角質的清潔產品有氣味、使用時的舒適度、質地上的不同。許多人認為顆粒皂的氣味較淡，我們認為與我們在製作過程中並無添加香精有關。有部分試用者認為使用後手會變得乾燥，在使用時的舒適度方面仍需改善，我們能朝尋找天然植物中是否有成份能使皮膚保溼這方面著手解決。問卷的問題五中，大部分人願意支持利用天然材料製成的肥皂，我們認為添加天然物質的肥皂是具有競爭力且具有市場的。

實驗三：比較市售染色肥皂及添加天然植物色素的肥皂兩者間外觀顏色均勻程度

實驗方法：

1. 添加天然植物色素的肥皂的製作：將左手香、蝶豆花、咖啡粉、薑黃分別浸泡至熱水；仙丹花與九重葛花隔水加熱 15 分鐘至顏色析出，再用濾網過濾出雜質，以析出的色素水溶液代替原本皂基的水來製作肥皂。
2. 比較添加左手香、蝶豆花、咖啡粉、薑黃、仙丹花與九重葛花色素水溶液的肥皂、未添加色素水溶液的自製手工皂(圖七)及添加化學色素的市售肥皂(圖八)的染色均勻程度。(圖七由左至右分別為添加左手香、仙丹花與九重葛、咖啡、自製手工皂原皂)

各植物於肥皂中的染色均勻程度

植物色素的種類	左手香	蝶豆花	薑黃	仙丹花與九重葛花	咖啡	原皂
染色均勻程度	低(有不均勻且較深的黃色色塊分布於表面)			中(有較深色的斑點分布於淡黃色的皂面)	高(均勻的象牙白)	均勻的珍珠白

註：\表示肥皂未成形



圖七、自製手工皂



圖八、市售化學皂

實驗三結論：

1. 染色均勻程度排序為咖啡>仙丹花與九重葛花>左手香。
2. 因植物特性差異造成同種肥皂作法在添加蝶豆花和薑黃水溶液後上無法成形。
3. 市售化學皂的顏色較飽和，並無顆粒狀色塊，且顏色較為鮮豔；自製手工皂的顏色則與植物本身有關。

## 五、結論與生活應用

從實驗一可得知，自製的肥皂有達到一定的清潔力；在實驗二中，我們認為自製的顆粒肥皂並無明顯去角質及提升清潔力的效果。根據蒐集的表單，燕麥與咖啡是試用者認為去角質效果較佳的顆粒種類，大眾對於天然材料製造的肥皂接受度高；在實驗三中，以咖啡色素對於肥皂染色的均勻程度最高，我們也發現左手香植物色素與仙丹花九重葛植物色素對肥皂也具有一定的染色程度，並發現因植物色素特性差異造成添加蝶豆花和薑黃的肥皂無法成形，我們認為應根據植物的特性找出最適合的萃取方式。我們認為將去角質功效最佳的燕麥與染色程度最佳的咖啡結合將會是最具有競爭力且被大眾接受的肥皂，此外，我們認為也許能在其中添加具有保養效果的植物，如：蘆薈，在清潔的同時能達到保濕的功效。但較高的原物料及人力成本、保存期限短、僅添加天然原料使得成品賣相不佳等，都是再需要去克服的難題。應用方面，我們認為用植物色素取代化學染劑能減少人體皮膚的傷害；以植物纖維或顆粒取代塑膠顆粒則能大大的減少海洋的垃圾，維持環境生物的永續。

## 參考資料

環境資訊中心。露得清洗面乳用合成蠟含塑膠微粒環保署發函業者禁用。2021年2月5日，取自 <https://e-info.org.tw/node/216522>

James F Myrtle(1975). *Simplified Photometric Copper-Soap Method for Rapid Assay of Serum Lipase Activity*.

陳麗如 (2006)。使用 SEM 法進行網路學習行為傾向模式之研究-以手工皂為例。

育達科技大學資訊管理研究所：碩士論文。