

中華民國第 51 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生活與應用科學科

第一名

080823

叫太陽站下

學校名稱：臺中市南屯區惠文國民小學

作者： 小五 吳映澤 小五 劉政宇 小五 陳騰睿 小五 林靖傑 小五 林佳暉	指導老師： 施政宏
---	------------------

關鍵詞：紫外線、紫外線檢測、防曬

得獎感言



一年一度的全國科學展覽終於落幕了，而我們辛苦一年來的成果，也總算是沒有白費。因為老師的用心教導和我們所經歷過的風風雨雨，才造就了我們今日的成果。

在一次偶然的機緣下，我參加了科展的甄選，從此展開了我一年的科學研究的時光，原本我們一開始是研究果凍系列產品，後來慢慢的轉變為紫外線檢測，進而從實驗中觀察市售防曬用品，到自製出防曬乳。在研究的過程中，常常碰到許多失敗與挫折，像是我們的調配實驗，為了找出最佳比例，而反覆操作這項實驗，才可以得到最正確的數據。

練習的時候，最煩人的事情莫過於練習口試了，為了熟悉報告內容與避免回答不出教授的問題，所以在編輯完報告書後，到全國科展比賽這段漫長的時間全部都是用來進行口試的。也因為這樣，到最後幾天，我們已經可以比較流暢的報

告了。

在地方科展時，我和組員們好像是因為運氣好，所以擠進了全國殿堂，一開始原本以為我們的時代要結束了。但是，最後頒獎時，我們還可以坐在禮堂內。到那一刻，我才真正了解，不是我們厲害，只是我們題目好。這次會得獎全部都要感謝施老師，因為有他的指導，我們才能一路順利的比完全國科展。

摘要

人們因為愛美，製造了許多各式各樣的防曬品，而其中最受歡迎的，就屬防曬乳了。防曬乳製作過程中添加了許多不知名的化學添加物，這些化學添加物長期使用，不但對身體不好也對大自然不利，所以我們就希望研發一種環保且防曬效果好的防曬乳液，於是我們用可食用的白色粉末，來製造防曬乳液，並使用自製防曬乳液和市售的防曬乳液來進行實驗比較其效果，透過加熱、曝曬、照度計、自製調配、紫外線殺菌、反射遮光以及防腐等實驗，我們發現自製防曬乳的效果跟市售防曬乳液差異不大，不但較為健康天然且更省錢、環保，所以，大家都可以在家自己動手做自製防曬乳喔，讓我們一起為地球盡一份心力吧！

壹、研究動機

有一次，我和家人在暑假時到山上露營，炎熱夏季裡，那顆紅紅的太陽，就像火球一樣，快把我融化了，為了防止被紫外線曬傷，避免得到皮膚癌之類的疾病，於是，我便塗上厚厚的防曬乳，但是一般防曬乳的成分含有毒成份，不能吃進肚子裡，但是我又必須幫忙洗菜、做飯，這樣的話豈不是煮出來的菜都含有毒呢？

回來以後，閱讀不同廠牌防曬乳包裝上的成分，發現原來大部分的防曬乳都是〈物理性〉的防曬乳，裡面大多都含有二氧化鈦粉末和香料，立可白的白色粉末就是二氧化鈦粉末，利用二氧化鈦這種白色粉末，讓消費者塗上後，肌膚便可形成一層薄膜，細微的粉末可以覆蓋毛細孔，使紫外線無法透入真皮層，但是，這種粉末是化學性的東西，所以我們想尋找比較健康天然且容易取得的材料來製作，心想，那用普通的廚房用粉可以嗎？

後來我和同學一起去問自然老師，老師發現這題目很有趣，所以自然老師帶我們一起查詢資料，發現無患子有皂素，是天然的乳化劑，可幫助我們製作防曬乳。於是我們便開始著手進行檢測市售防曬乳，並設法自製天然無毒的防曬乳喔！

之後，有位同學配了一副新眼鏡，那副眼鏡只要遇到紫外線，鏡片就會變黑，回到室內，又能恢復正常，我們靈機一動，如果把防曬品塗在壓克力板上放在眼鏡前，透過紫外燈的照射，再觀察眼鏡變黑的程度，不就可以比較各種防曬用品的抗紫外線的效果嗎？於是，我們便開始進行一連串防曬、抗紫外線「叫太陽站下」的實驗。

貳、研究目的

實驗名稱	目的
一、加熱實驗	檢測維 X 露 P 及維 X 力是否是因為熱度而顏色產生改變
二、維 X 力曝曬實驗	測試防曬用品的防曬效果
三、維 X 露 P 曝曬實驗	測試防曬用品的防曬效果
四、B 群水溶液曝曬實驗	測試防曬用品的防曬效果
五、照度計實驗	測試防曬用品的防曬效果
六、防霉實驗 (紫外線殺菌實驗)	測試防曬用品的抗紫外線效果
七、色紙曝曬實驗	測試防曬用品對於防止色紙之褪色
八、皮革曝曬實驗	測試防曬用品對於防止牛皮之破壞
九、格子實驗	測試自製防曬乳與市售的防曬乳的遮光度
十、防腐實驗	測試加入維生素 E 是否有任何變化
十一、聞嗅實驗	測試加入維生素 E 是否可以防止臭掉酸掉
十二、調配實驗	測試各種粉的最佳比例與塗抹時的舒適度
十三、相機實驗	測試各種防曬用品的遮光度
十四、晴陰實驗	測試晴、陰、雨天的紫外線強度
十五、反射實驗	測試紫外線是否會反射，並測試自製與市售的防曬乳能否阻擋反射的紫外線。
十六、沉澱實驗	測試自製防曬乳未加無患子泡沫的沉澱高度。
十七、螢光劑實驗	測試防曬用品阻擋紫外線的的效果。
十八、抗 UV 眼鏡實驗	測試防曬用品阻擋紫外線的的效果。

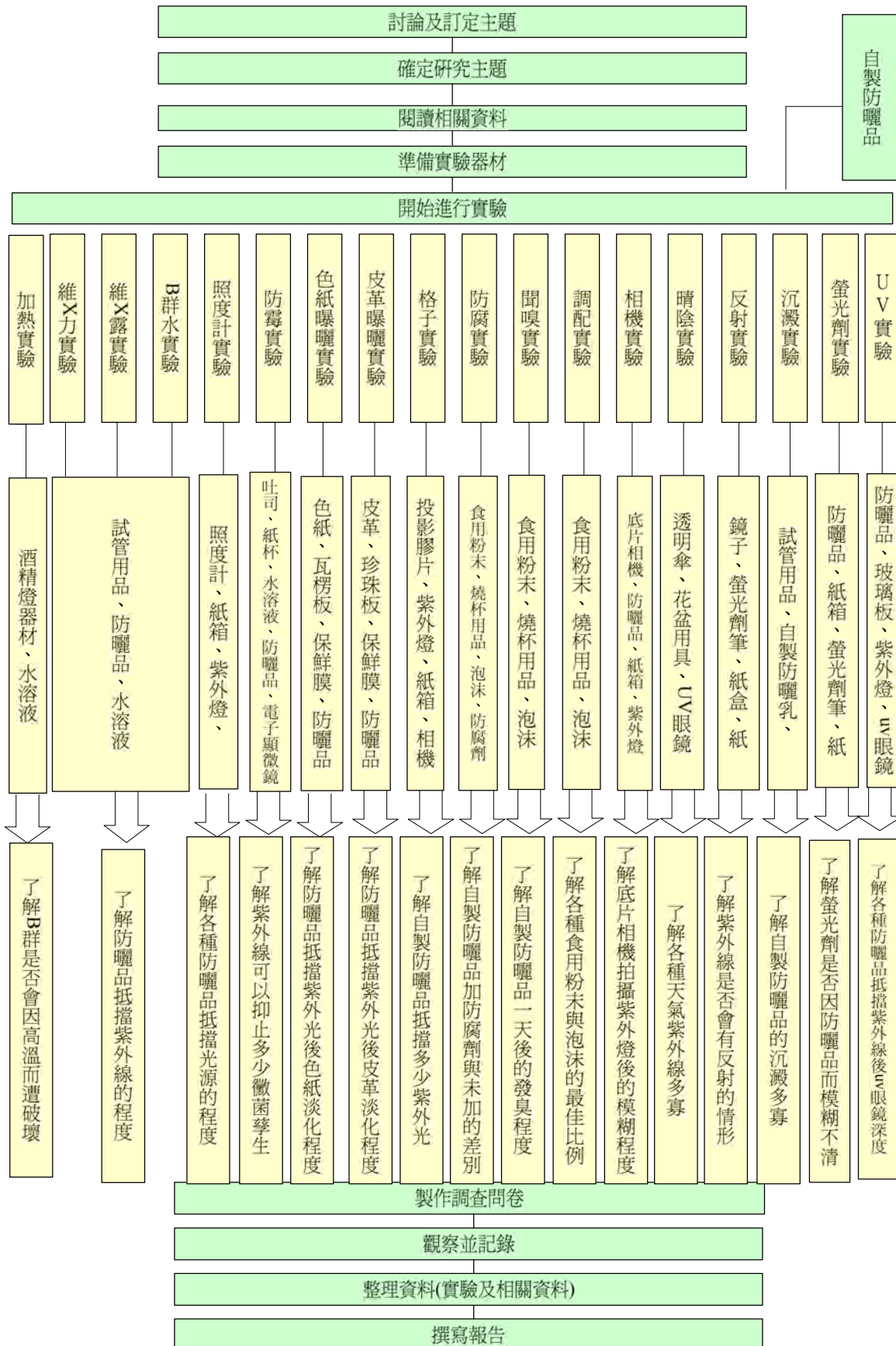
參、研究設備及器材

實驗名稱	實驗器材、材料
一、加熱實驗	酒精燈器具、維 X 露 P 及維 X 力
二、維 X 力曝曬實驗	試管、軟木塞、防曬用品及維 X 力
三、維 X 露 P 曝曬實驗	試管、軟木塞、防曬用品及維 X 露 P
四、B 群水溶液曝曬實驗	試管、軟木塞、防曬用品及 B 群水溶液
五、照度計實驗	照度計、紫外燈、紙箱、防曬用品(塗貼在玻璃板上)
六、防霉實驗(紫外線殺菌實驗)	紙箱、放曬物品(塗貼在玻璃板上)、吐司麵包及維 X 力(已發霉，塗在吐司麵包上)
七、色紙曝曬實驗	瓦楞板、防曬用品、保鮮膜、雙面膠、紅色色紙、藍色色紙
八、皮革曝曬實驗	瓦楞板、防曬用品、保鮮膜、雙面膠、白色皮革、有色皮革
九、格子實驗	大型紫外燈、紙箱、投影片膠片、壓克力板、市售防曬乳、自製防曬乳
十、防腐實驗	塑膠燒杯、攪拌棒、各種食用粉、無患子泡沫、維生素 E 膠囊、圖釘
十一、聞嗅實驗	塑膠燒杯、自製防曬乳、維生素 E、托盤、攪拌棒
十二、調配實驗	各種食用粉、無患子泡沫、攪拌棒、甘油、滴管、塑膠燒杯
十三、相機實驗	底片式相機、紙箱、紫外燈(小)、壓克力板、防曬品、刷子、美工刀
十四、晴陰實驗	透明雨傘、沙礫、花盆、鉛錘線、抗 UV 變色眼鏡、指南針
十五、反射實驗	紙盒、鏡子、螢光劑筆、紙
十六、沉澱實驗	試管用品、各種自製防曬乳、人造漏斗
十七、螢光劑實驗	螢光劑筆、壓克力板、自製與市售防曬乳、紙、紙箱
十八、抗 UV 眼鏡實驗	壓克力板、各種防曬品、自製防曬乳、紫外燈(小)、黑稿、刷子

肆、相關課程與實驗

科目	學期	單元	單元名稱	課程	課程名稱	相關實驗
自然	5 上	第一單元	太陽的觀測	活動二	太陽與生活	曝曬實驗
社會	3 下	第三單元	生活要更好	第二課	買東西學問大	前置工作
社會	3 下	第六單元	守護我家鄉	第二課	愛護家鄉的行動	前置工作
社會	5 上	第三單元	環境與生活	第四課	環境的保育	前置工作
社會	5 上	第三單元	環境與生活	第五課	永續的發展	前置工作
綜合	5 上	第參主題	讓生活更好	第一單元	生活大進擊	製作防曬乳
綜合	5 上	第參主題	讓生活更好	第二單元	生活設計師	製作防曬乳
健體	5 上	第三大單元	健康消費健健美	第 4 小單元	健康消費大考驗	購買食材
健體	5 下	第五大單元	搶救地球	第 1 小單元	生病的地球	製作防曬乳
健體	5 下	第五大單元	搶救地球	第 5 小單元	大家一起做環保	製作防曬乳

伍、研究過程或方法



陸、研究結果

一、加熱實驗

- 1 將 B 群水溶液加入玻璃燒杯中
- 2 點燃酒精燈
- 3 持續燃燒 20 分鐘
- 4 比對未加熱的水溶液顏色是否有褪去

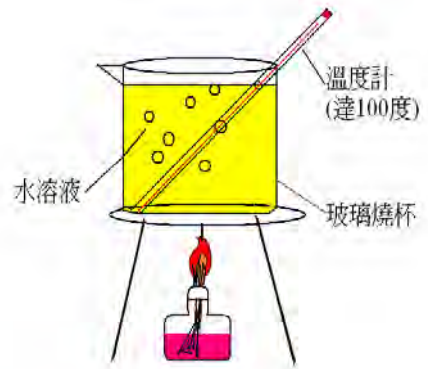


圖 1-1 加熱實驗設計圖

表 1-1 加熱實驗觀察紀錄

名稱	有無褪色	是否煮沸
維 X 露 P	無	有
維 X 力	無	有
胡蘿蔔汁	無	有(會一直發泡)
B 群水溶液	無	有

二、維 X 力實驗

- 1 將維 X 力倒入試管中
- 2 量好 10ml 10 支
- 3 將試管外圍塗貼上防曬品
- 4 把實驗品移至陽光下
- 5 紀錄並比較顏色(黃色)的深淺

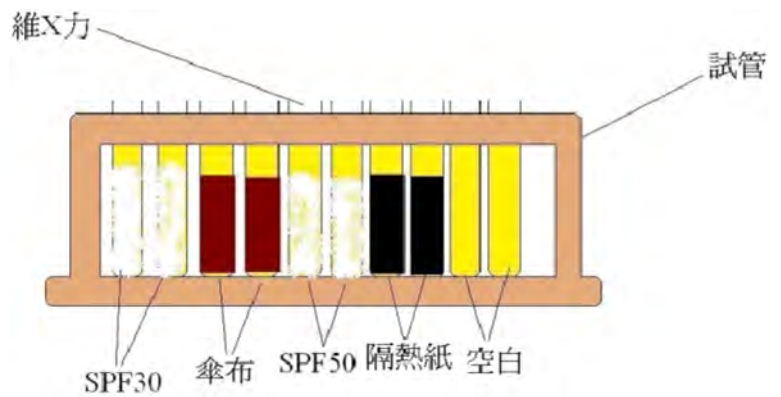


圖 2-1 維 X 力實驗設計圖

表 2-1 維 X 力實驗觀察紀錄

	SPF30	SPF50	太陽眼鏡	隔熱紙	傘布
名次	4	4	2	3	1

三、維 X 露 P 實驗

1. 將維 X 露 P 倒入試管中
2. 量好 10ml 10 支
3. 將試管外圍塗貼上防曬品
4. 把實驗品移至陽光下
5. 紀錄並比較顏色（黃色）的深淺

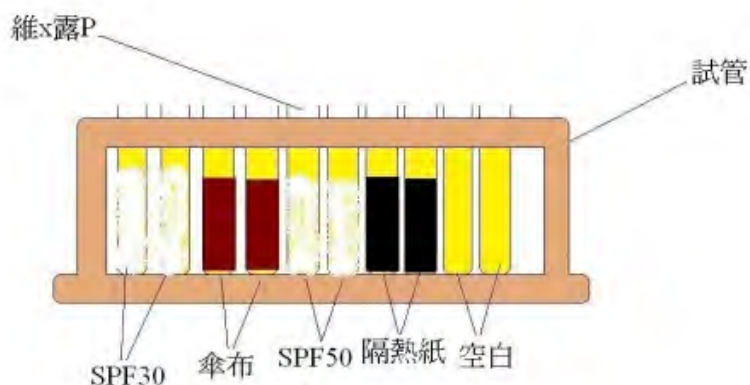


圖 3-1 維 X 露 P 實驗設計圖

表 3-1 維 X 露 P 實驗觀察紀錄

	SPF30	SPF50	太陽眼鏡	隔熱紙	傘布
名次	4	4	2	3	1

四、B 群水溶液實驗

1. 將 B 群水溶液溶液倒入試管中
2. 量好 10ml 10 支
3. 將試管外圍塗貼上防曬品
4. 把實驗品移至陽光下
5. 紀錄並比較顏色（黃色）的深淺

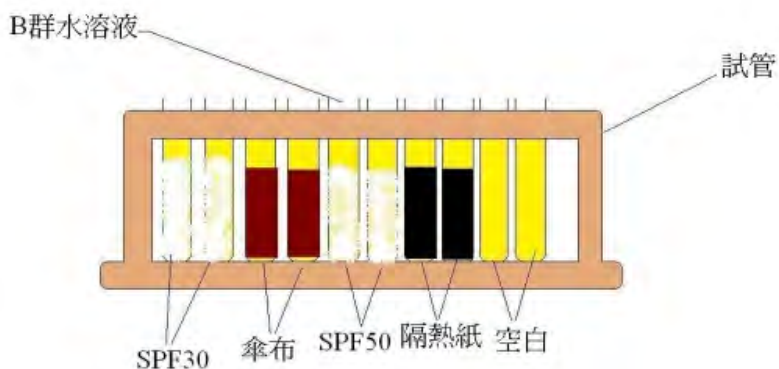


圖 4-1 B 群水溶液實驗設計圖

表 4-1 B 群水溶液實驗觀察紀錄

	SPF30	SPF50	太陽眼鏡	隔熱紙	傘布
名次	4	4	2	3	1

五、照度計實驗

- 1 將防曬品塗於玻璃板上
- 2 把紙箱移到暗房
- 3 把紙箱挖個洞，在紫外燈跟照度計中間插入玻璃板
- 4 將顯示於照度計上的數字記錄於筆記本中



圖 5-1 照度計實驗設計

表 5-1 照度計實驗觀察紀錄

次序 種類	第 1 種	第 2 種	流明度 平均 Lux	名次
洗米水	180	150	165	4
糯米粉	100	130	115	2
玉米粉	170	150	160	3
地瓜粉	110	110	110	1
太白粉	110	120	115	2
中筋麵粉	170	150	160	3
對照組 (空白)	260	280	270	6
泡沫	250	260	255	5

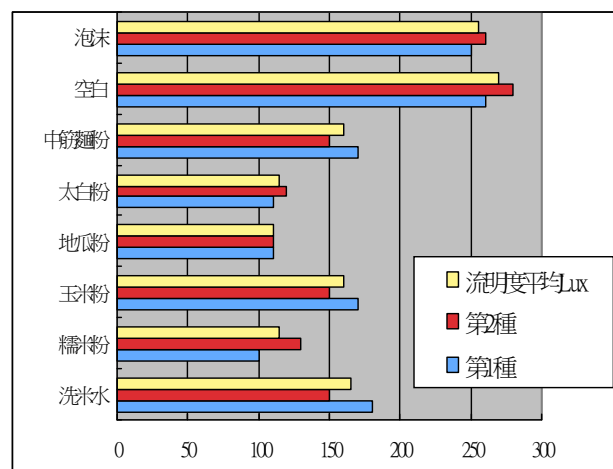


圖 5-2 照度計實驗觀察紀錄統計圖

六、防霉實驗

- 1 把紙箱挖出 6 個 3cm × 5cm 的洞
- 2 將保利龍杯闔上洞口
- 3 把防曬品抹上壓克力板
將 8cm³ 的麵包放入杯中，並滴 40 滴已發霉的維 X 力
- 4 將壓克力板蓋住洞口
- 5 移至陽光下 82 天
- 6 用電子顯微鏡檢查黴菌多寡

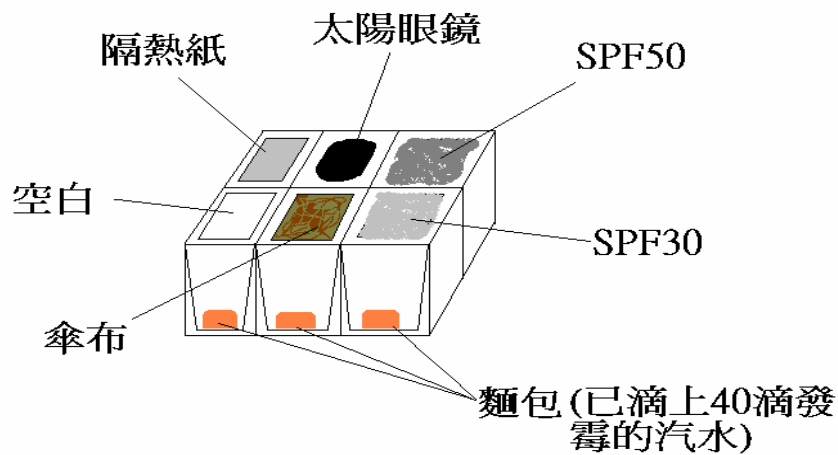


圖 6-1 防霉實驗設計圖

表 6-1 防霉實驗觀察紀錄表

				0 分
對照組(空白)1-1(六)	對照組(空白)1-2(六)	對照組(空白)2-1(六)	對照組(空白)2-2(六)	
				1 分
隔熱紙 1-1(三)	隔熱紙 1-2(三)	隔熱紙 2-1(三)	隔熱紙 2-2(三)	

				2 分
SPF50 1-1(二)	SPF50 1-2(二)	SPF50 2-1(五)	SPF50 2-2(五)	
				3 分
SPF30 1-1(五)	SPF30 1-2(五)	SPF30 2-1(二)	SPF30 2-2(二)	
				4 分
太陽眼鏡 1-1(四)	太陽眼鏡 1-2(四)	太陽眼鏡 2-1(四)	太陽眼鏡 2-2(四)	
				5 分
傘布 1-1(一)	傘布 1-2(一)	傘布 2-1(一)	傘布 2-2(一)	

※分數以五分為最高，分數越高，防曬效果越好。

七、色紙曝曬實驗

- 1 將色紙切成 3cm × 3cm 的大小
- 2 貼在瓦楞板上
- 3 在瓦楞板外為鋪上保鮮膜
- 4 在保鮮膜上抹防曬品
- 5 移至陽光下曬 86 天
- 6 比較顏色濃淡變化
- 7 將結果計錄於筆記本

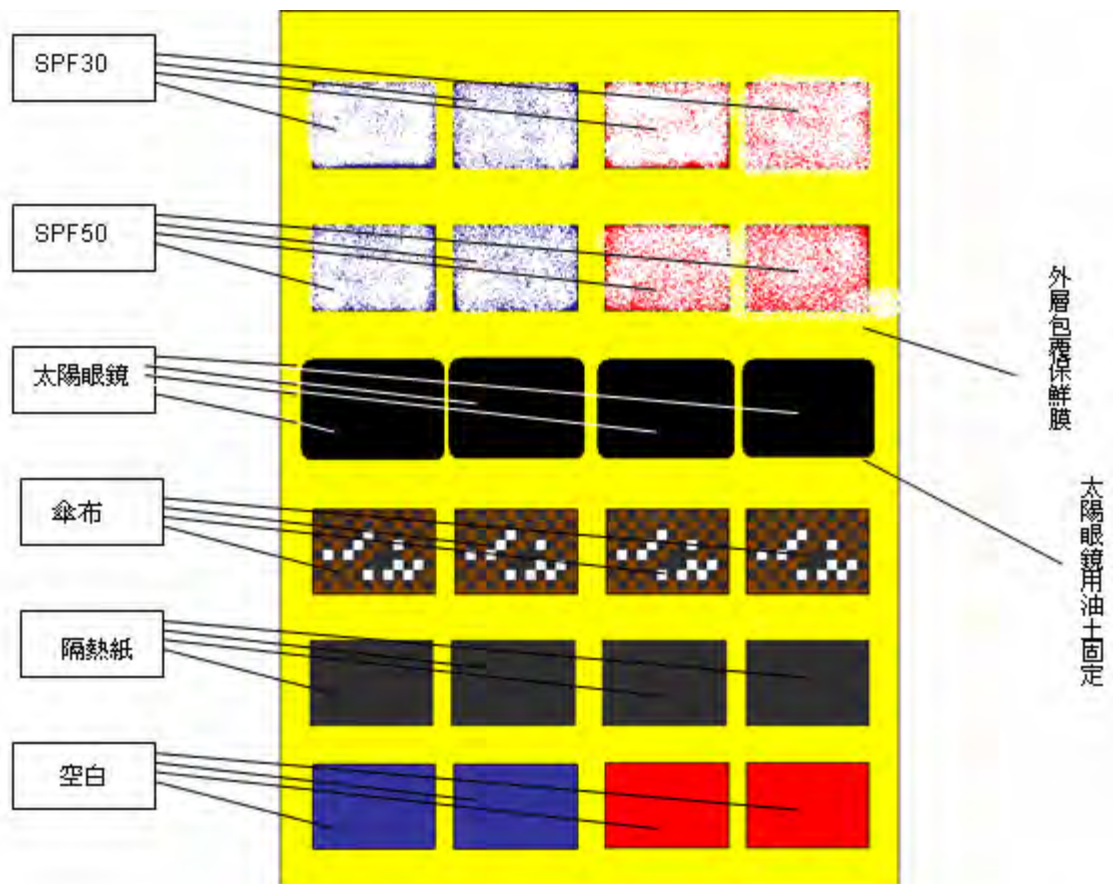


圖 7-1 色紙曝曬實驗設計圖

隔熱物質 色紙種類	對照組 (空白)(名次)	SPF30 (名次)	SPF50 (名次)	隔熱紙 (名次)	傘布 (名次)	太陽眼鏡 (名次)
紅色色紙	6	5	4	2	1	3
藍色色紙	5	5	4	2	3	1
分數總和	11	10	8	4	4	4
平均名次	4	3	2	1	1	1

表 7-1 色紙曝曬實驗觀察紀錄表

八、皮革曝曬實驗

- 1 將皮革切成 3cm × 3cm 的大小
- 2 貼在瓦楞板上
- 3 在瓦楞板外為鋪上保鮮膜
- 4 在保鮮膜上抹防曬品
- 5 移至陽光下曬 86 天
- 6 比較顏色濃淡變化

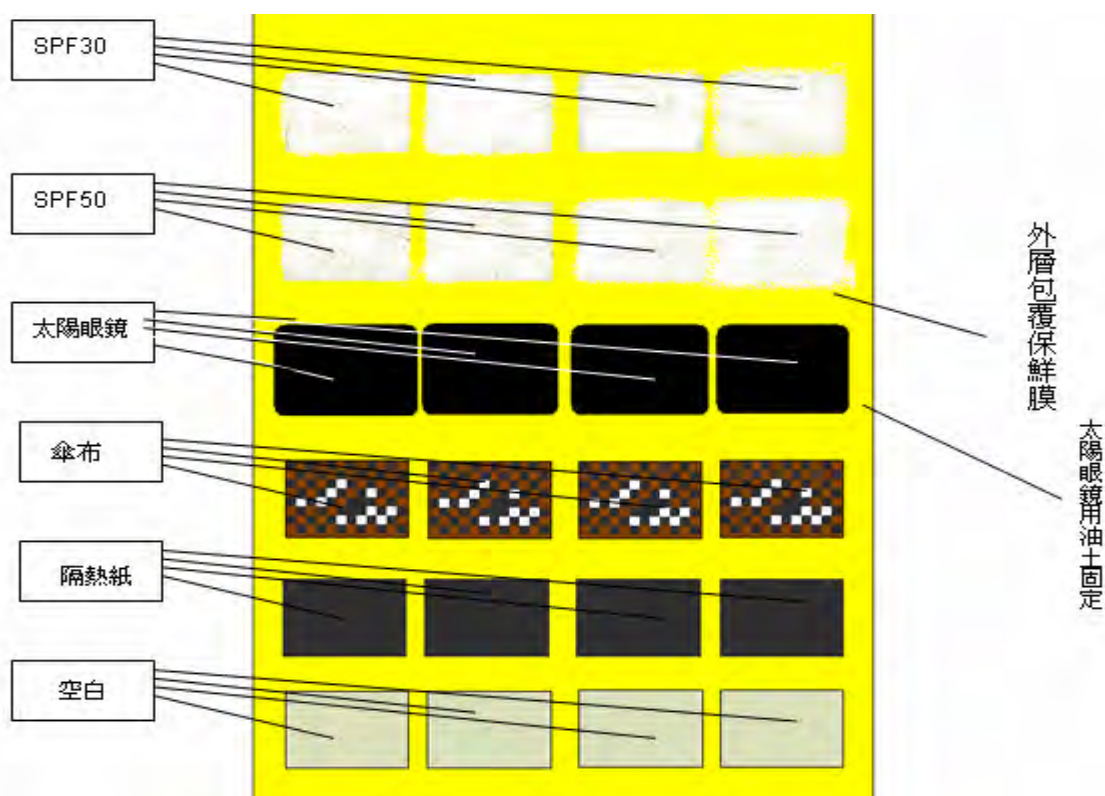


圖 8-1 皮革曝曬實驗設計圖

表 8-1 皮革曝曬實驗觀察紀錄表

隔熱物質 皮革種類	對照組(空白)(名次)	SPF30 (名次)	SPF50 (名次)	隔熱紙 (名次)	傘布 (名次)	太陽眼鏡 (名次)
白色皮革	6	5	4	2	3	1
褐色皮革	6	5	4	3	2	1
分數總和	12	10	8	5	5	2
平均名次	5	4	3	2	2	1

九、格子實驗

- 1 將無患子+甘油原汁加入維生素 E(防腐劑)
- 2 攪拌均勻
- 3 放置一陣子後
- 4 與未放置維生素 E(防腐劑)之無患子+甘油原汁做比較
- 5 將結果記錄於筆記本

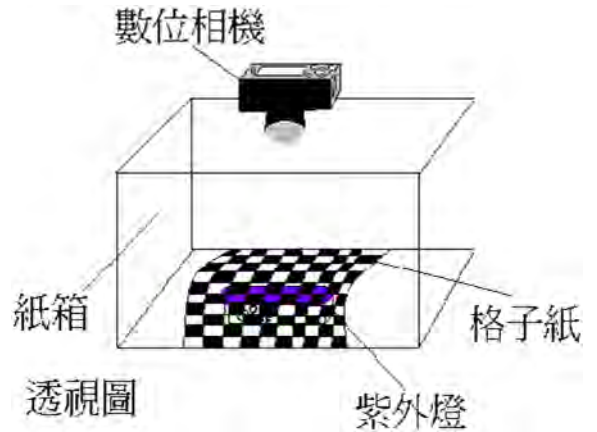


表 9-1 格子實驗觀察紀錄表

圖 9-1 格子實驗設計圖

名稱	太白粉	太白粉	地瓜粉	地瓜粉	糯米粉	糯米粉	玉米粉	玉米粉	中筋麵粉	中筋麵粉	洗米水	洗米水	泡沫對照組(空白)	泡沫對照組(空白)	對照組(空白)	對照組(空白)
編號	9	10	11	12	13	14	15	16	7	8	5	6	1	2	3	4
名次	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8

十、防腐實驗

1. 將 5 顆維生素 E 膠囊放入 1 公升的無患子泡沫混合
2. 再用各種粉末與該溶液混合
3. 再用攪拌棒混合

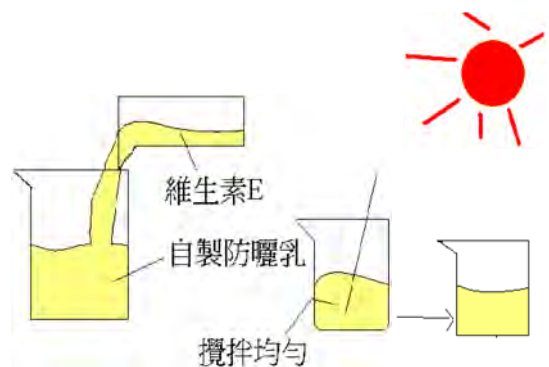


圖 10-1 防腐實驗設計圖

表 10-1 防腐實驗觀察紀錄表

粉末種類		太白粉	地瓜粉	玉米粉	糯米粉	中筋麵粉	洗米水
條件及變色情形							
加入維生素 E	是否變色	無	有	無	無	無	無
	是否變質	無	有	無	無	無	有
未加維生素 E	是否變色	有	有	有	有	有	有
	是否變質	有	有	有	有	有	有

十一、聞嗅實驗

- 1 將各種食用粉與無患子泡沫混合
- 2 放置一天
- 3 讓組員分別聞嗅，並將發臭程度 1 到 5 排列

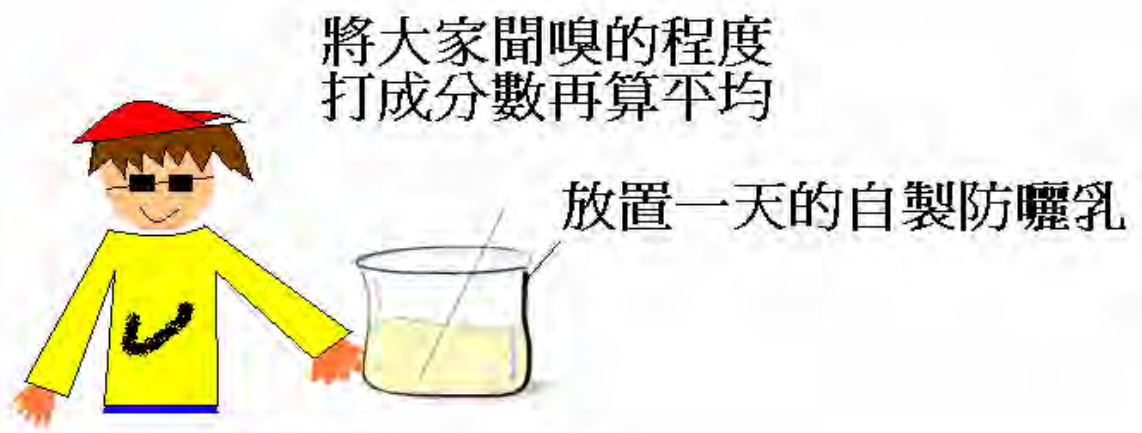


圖 11-1 聞嗅實驗設計圖

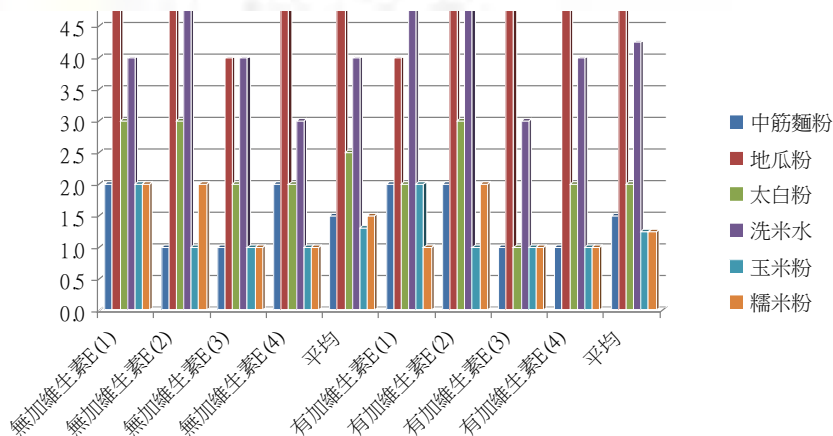


表 11-1 聞嗅實驗觀察紀錄表

	無加維生素				平均	有加維生素				平均
	E(1)	E(2)	E(3)	E(4)		E(1)	E(2)	E(3)	E(4)	
中筋麵粉	2	1	1	2	1.5	2	2	2	1	1.8
地瓜粉	5	5	4	5	4.8	4	5	5	5	4.8
太白粉	3	3	2	2	2.5	2	3	1	2	2.0
洗米水	4	5	4	3	4.0	5	5	3	4	4.3
玉米粉	2	1	1	1	1.3	2	1	1	1	1.3
糯米粉	2	2	1	1	1.5	1	2	1	1	1.0

※數字表示臭度：越臭數字越高（最臭為 5，無異味 1）

十二、調配實驗

- 1 將各種食用粉與原汁混合
- 2 觀察黏稠度與粉殘留度
- 3 反覆進行比例變化
- 4 找出最佳比例
- 5 依照比例 500:1 加入精油
- 6 觀察並記錄於筆記本



圖 12-1 調配實驗設計圖

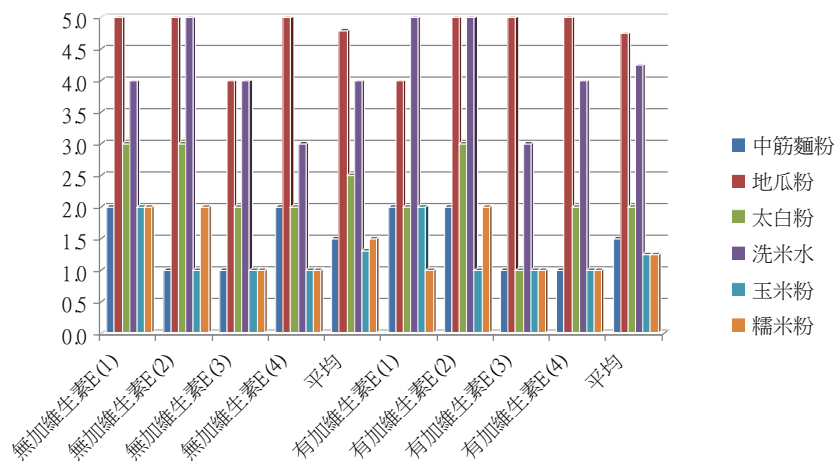


圖 12-2 調配實驗觀察紀錄統計圖

表 12-1 調配（太白粉+糯米粉+玉米粉）實驗觀察紀錄表【最佳比例】

太白粉+糯米粉+玉米粉		
0.5 : 0.5 : 0.5 : 1	攪拌時觸感像乳霜一樣	塗抹時觸感像一般防曬乳一樣，少了油膩感

表 12-2 調配（糯米粉）實驗觀察紀錄表

糯米粉(放置一天後不會沉澱，也不會臭酸掉)		
1 : 1	攪拌時感覺像十分濃稠乳霜，顏色米白，有微小泡泡	抹上去時會有一層厚厚的粉
1 : 2	攪拌時過稀，顏色米白，有小泡泡	抹上去跟水沒兩樣
1.5 : 2	攪拌時感覺像一般乳霜，顏色米白偏白，有非常微小的泡泡	抹上時質地像一般防曬乳

表 12-3 調配（中筋麵粉）實驗觀察紀錄表

中筋麵粉(放置一天後不會沉澱，但有一點酸味，經我們加入維生素 E，就不會臭酸)		
1 : 1	攪拌時感覺像濃稠的乳霜，顏色米白偏黃	抹上時難以均勻推開
1 : 2	攪拌時過於稀，顏色米白	抹上去時質地像水
1.5 : 2	攪拌時像一般防曬乳液，顏色米白微黃	抹上時，質地與一般防曬乳相同

表 12-4 調配（地瓜粉）實驗觀察紀錄表

地瓜粉(放置一天後會沉澱，且會有強烈的酸味，加上維生素 E 後仍無法改善)		
1 : 1	攪拌時比一般的乳霜更加濃稠，且會成一團，顏色米白	抹上時很難輕鬆且均勻的推開
1 : 2	攪拌時太稀，感覺像水一樣，顏色米白	抹上時感覺質地跟水差不多
1.5 : 2	攪拌時像雪霜，顏色米白	抹上時質地清爽，較一般防曬乳來的更加清爽

表 12-5 調配（玉米粉）實驗觀察紀錄表

玉米粉(因最前三種粉最佳比例皆為 1.5 : 2，因此我們從 1.5 : 2 開始)(會沉澱，不會臭酸，且會結成硬塊)		
1.5 : 2	攪拌時觸感如雪霜，顏色米白.偏白	抹上時質地跟一般防曬乳差不多

表 12-6 調配（洗米水）實驗觀察紀錄表

洗米水(因最前三種粉最佳比例皆為 1.5 : 2，因此我們從 1.5 : 2 開始)(無沉澱)		
1.5 : 2	泡沫太多	塗抹起來顆粒過粗
1 : 2		

十三、相機實驗

- 1 將紙箱挖出與鏡頭一樣大的洞
- 2 將市售防曬乳抹在玻璃板上
- 3 在紙箱中放紫外燈
- 4 中間插入玻璃板，並用底片相機拍攝
- 5 將底片洗出，並觀察紫外燈光線模糊度
- 6 排出順序名次，並計錄於筆記本

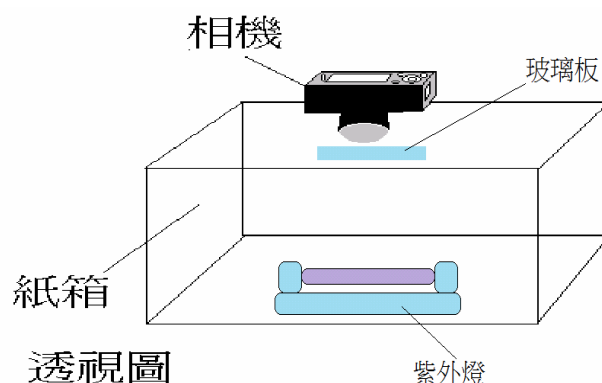


圖 13-1 相機實驗設計圖

表 13-1 相機實驗觀察紀錄表

名稱	太白粉	太白粉	地瓜粉	地瓜粉	糯米粉	糯米粉	玉米粉	玉米粉	中筋麵粉	中筋麵粉	洗米水	洗米水	泡沫空白	泡沫空白	空白	空白
編號	9	10	11	12	13	14	15	16	7	8	5	6	1	2	3	4
名次	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8

十四、晴陰實驗

- 1 將花盆裝入細沙
- 2 將透明傘柄完全插入細砂中，並掛上鉛錘線
- 3 將抗 UV 變色眼鏡掛至傘骨上(鏡片朝上、北方)
- 4 放至五分鐘後
- 5 觀察眼鏡並用黑稿比對

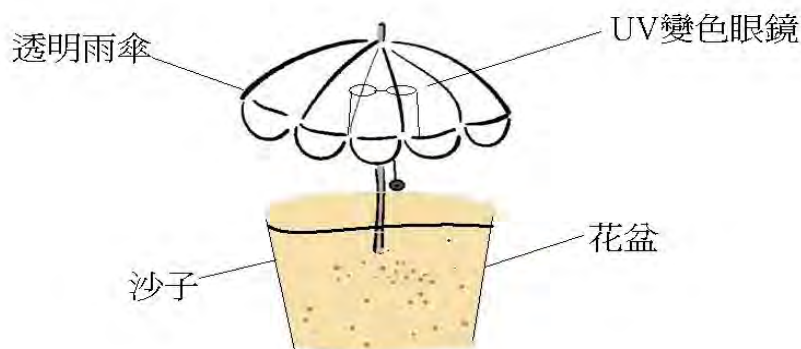
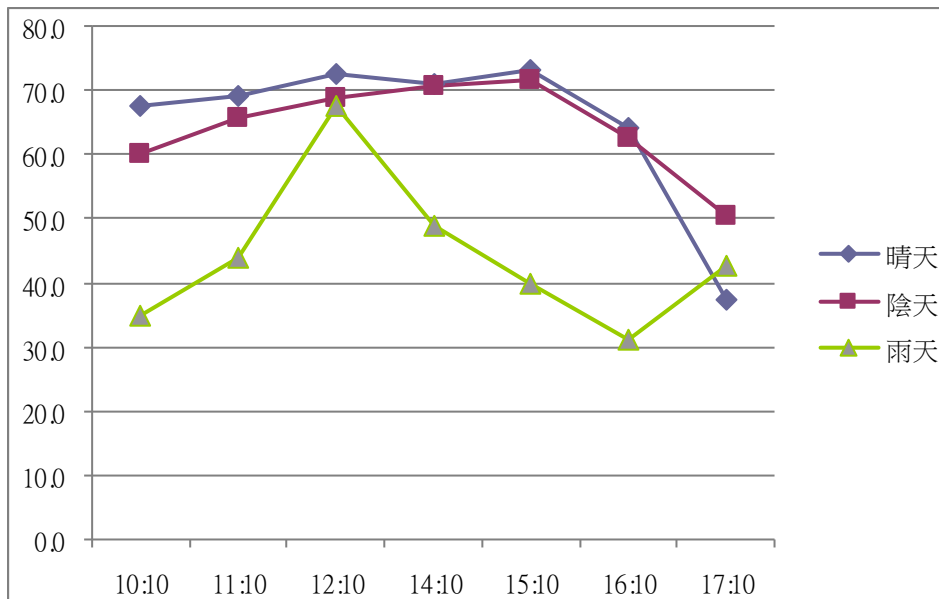


圖 14-1 陰晴實驗設計圖



※備註：晴天的最後一次觀測因為太陽被大樓擋住了，所以變黑程度差。

圖 14-2 陰晴實驗觀察紀錄統計圖

	第 1 人	第 2 人	第 3 人	第 4 人	平均
對照組(空白)1	5	5	5	5	5.00
對照組(空白)2	5	5	5	5	5.00
泡沫 1	5	5	5	5	5.00
泡沫 2	5	5	5	5	5.00
太白 1	4	4	3	4	3.75
太白 2	4	3	4	4	3.75
中筋麵粉 1	4	5	5	4	4.50
中筋麵粉 2	3	4	4	4	3.75
糯米粉 1	5	4	5	5	4.75
糯米粉 2	5	3	3	5	4.0
地瓜粉 1	3	4	3	4	3.5
地瓜粉 2	3	4	3	3	3.25
玉米粉 1	4	3	3	4	3.5
玉米粉 2	5	4	4	4	4.25
洗米水 1	5	5	4	4	4.5
洗米水 2	5	5	5	4	4.75

十五、反射實驗

- 1 將紙盒挖洞(含窺視孔)
- 2 用螢光劑筆塗在 A4 紙上
- 3 將 A4 紙貼上紙盒子
- 4 在壓克力板上抹自製防曬品
- 5 將壓克力板放置於洞口上方
- 6 用小紫外燈照射鏡子
- 7 讓組員分別觀察螢光劑顯示度

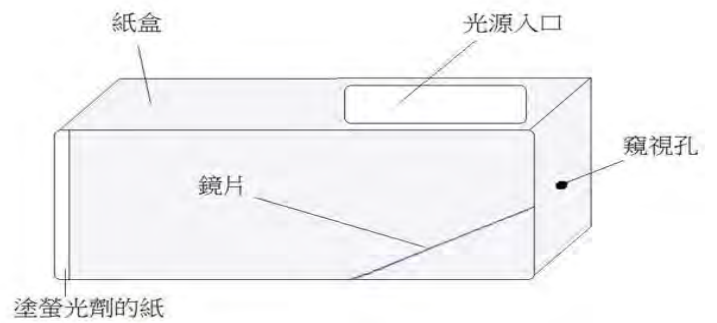


圖 15-1 反射實驗設計圖

表 15-1 反射實驗觀察紀錄表

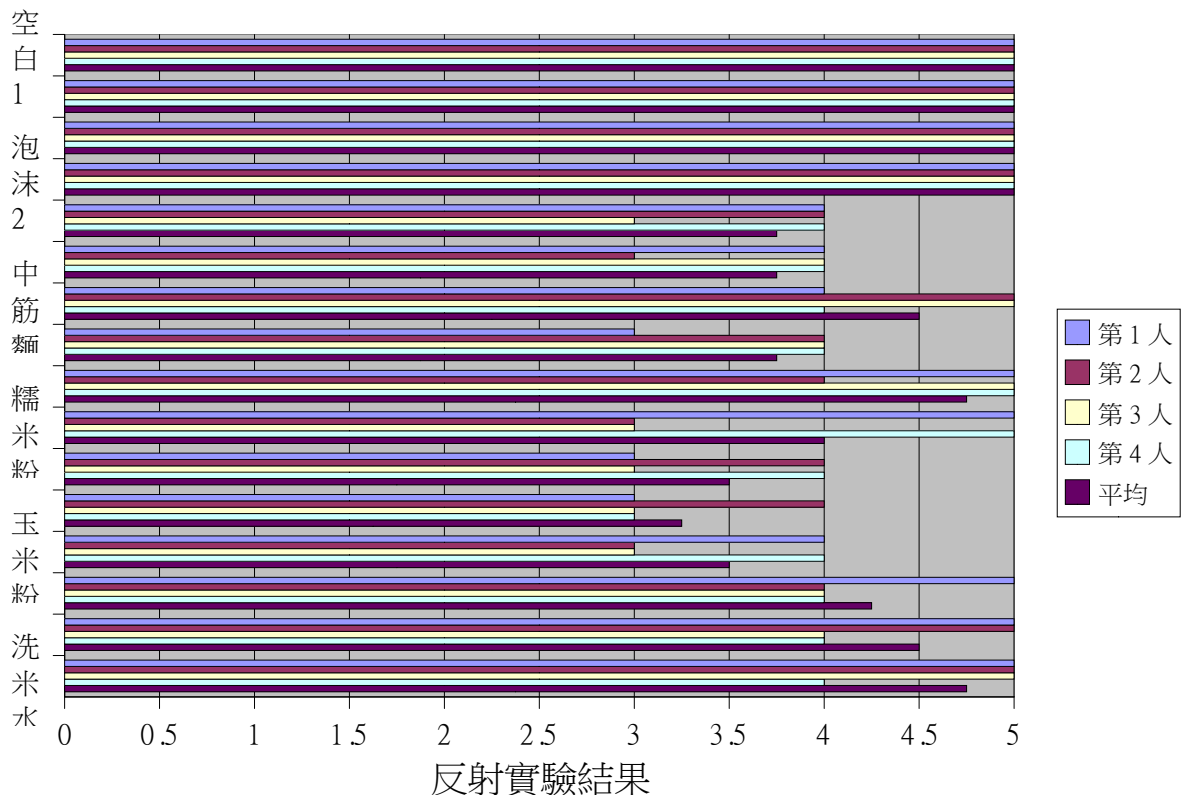


圖 15-2 反射實驗觀察紀錄統計圖

十六、沉澱實驗

- 1 將各種粉末調成液體
2. 倒入試管中
- 3 靜置 1 天後
- 4 比對各種沉澱高度
- 5 將結果計錄於筆記本

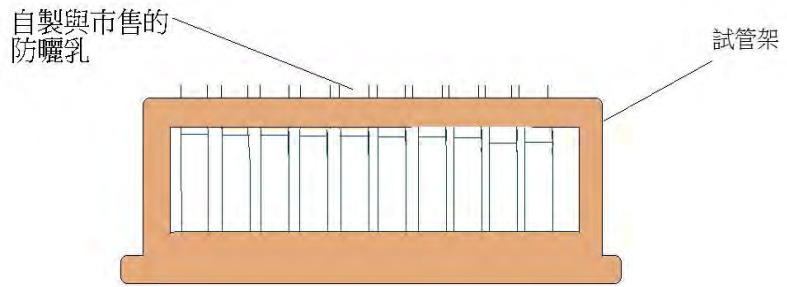


圖 16-1 沉澱實驗設計圖

表 16-1 沉澱實驗觀察紀錄表

名稱	編號	公分	名稱	編號	公分
地瓜粉	1	3.0	玉米粉	1	2.9
	2	3.1		2	3.0
糯米粉	1	4.4	太白粉	1	2.5
	2	4.3		2	2.5
中筋麵粉	1	4.9	洗米水	1	1.8
	2	4.3		2	1.6
SPF30	1	0.0	SPF50	1	9.4
	2	0.0		2	9.5

十七、螢光劑實驗

- 1 將紙盒挖洞(含窺視孔)
- 2 用螢光劑筆塗在 A4 紙上
- 3 將 A4 紙貼上紙盒子
- 4 在壓克力板上抹自製防曬品
- 5 將壓克力板放置於洞口上方
- 6 用小紫外燈照射紙張
- 7 讓組員分別觀察螢光劑顯示度

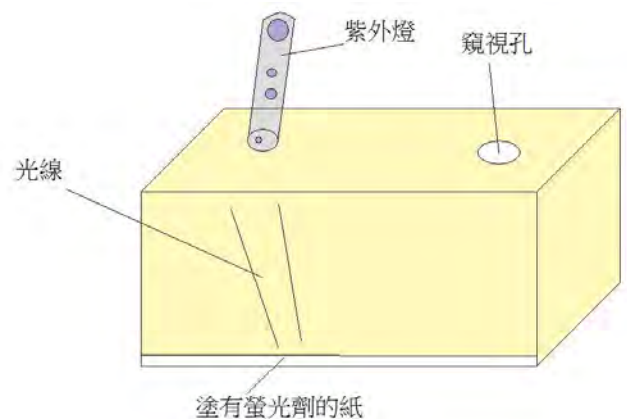


圖 17-1 螢光劑實驗設計圖

表 17-1

	SPF30	SPF50	太陽眼鏡	隔熱紙	傘布
名次	5	3	2	4	1

十八、抗 UV 眼鏡實驗

- 1.將市售防曬品與自製防曬乳抹上壓克力板
- 2.至暗房操作實驗
- 3.將眼鏡放在最後一層
- 4.中間插入壓克力板
- 5.在最前端放置紫外燈
- 6.讓組員對照對照表

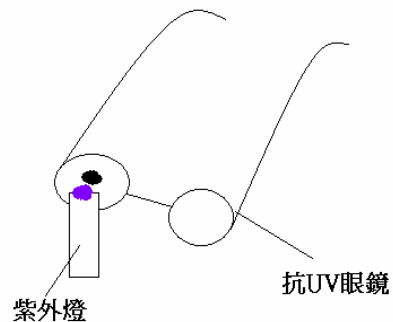


表 18-1

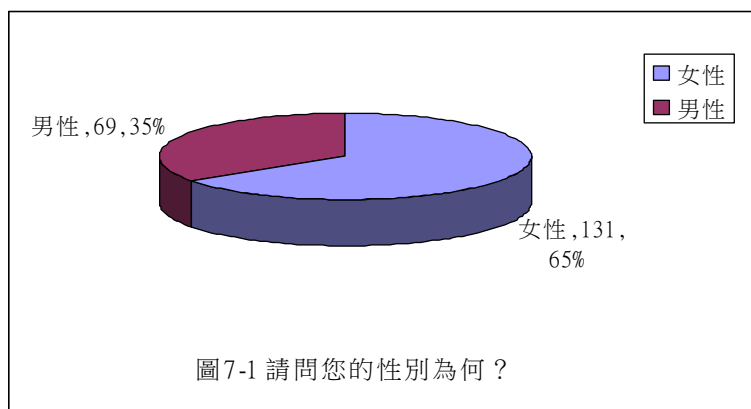
	SPF30	SPF50	太陽眼鏡	隔熱紙	傘布
名次	4	4	2	3	1

柒、問卷調查

依據研究主題我們進行許多次的討論，終於設計完成「紫外線的特性與防曬品的使用意見調查問卷」。這份問卷共有十五題，前第 1 至第 4 題是調查基本資料，第 5 至 15 題針對紫外線的特性與防曬乳的使用意見進行調查。為了充分瞭解大家對紫外線的特性與防曬乳的使用意見，我們共發了 210 份問卷，並分組進行調查。最後問卷回收 210 份，回收率為 100%，其中有效問卷 200 份，廢卷 10 份(有漏答或單選題有重複填)。

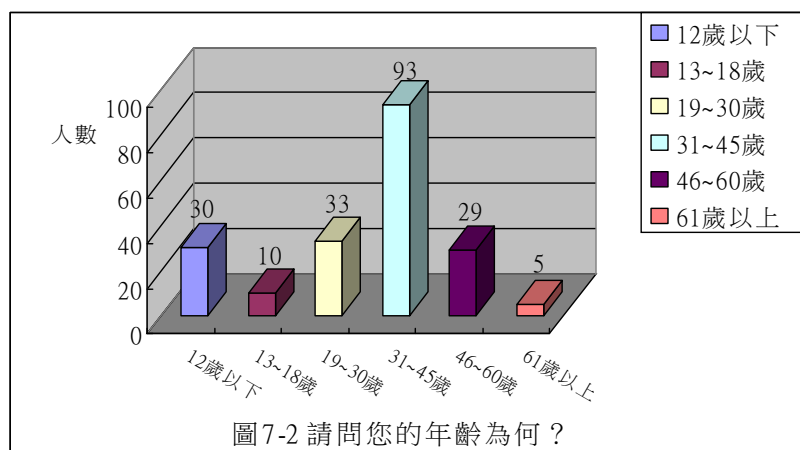
(一)受訪者的性別分佈

我們的問卷調查對象中，女性的受訪民眾較多，共計 131 人佔 65%，男性有 69 位，占 35%(請看圖 7-1)。



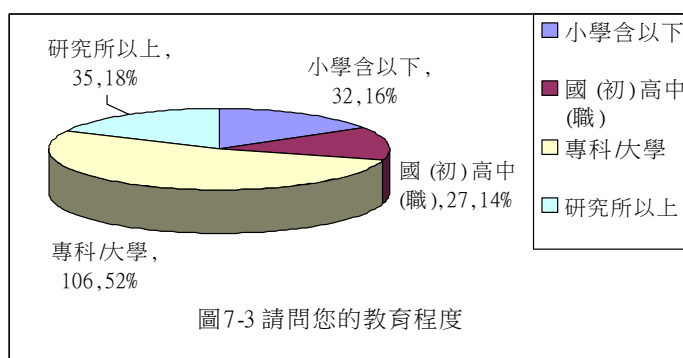
(二)受訪者的年齡分布

我們問卷調查的對象中，年齡層分布很廣，從未滿 12 歲到 61 歲以上都有，其中 12 歲以下的受訪民眾有 30 人佔 15%，13 到 18 歲有 10 人佔 5%，19 到 30 歲有 33 人佔 16.5%，31 到 45 歲有 93 人佔 46.5%，46 到 60 歲有 29 人佔 14.5%，61 歲以上有五人佔 2.5%(請看圖 7-2)。



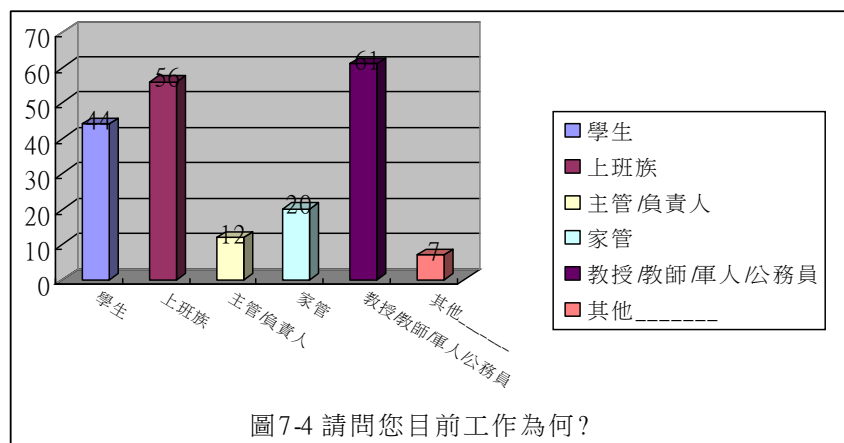
(三)受訪者的學歷背景分布

我們的問卷調查對象，具有專科/大學學歷的受訪者最多，有 106 人佔 52%，研究所以上的有 35 人佔 18%，小學以下學歷的有 32 人佔 16%，國(初)高中(職)的有 27 人佔 14%(請看圖 7-3)。



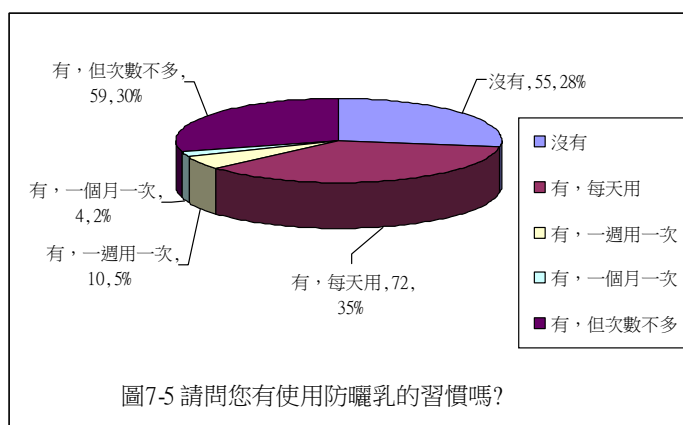
(四)受訪者的職業分佈

我們問卷調查的對象中，包含許多職業身分，其中教授/教師/軍人/公務員最多有 61 人佔 30.5%，其次是上班族有 56 人佔 28%，學生有 44 人佔 22%，家管有 20 人佔 10%，主管/負責人有 12 人佔 6%，其他身分有 7 人佔 3.5%(包括:服務業、業務、醫生、自由業)(請看圖 7-4)。



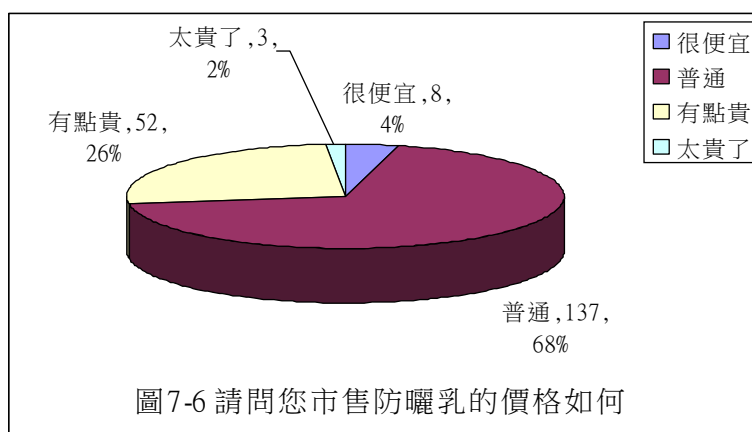
(伍)受訪者有無使用防曬乳的習慣

問卷調查的對象中，每天使用防曬乳的人有 72 人高達 35%，一週用一次的人有 10 人佔 5%，一個月用一次的人有 4 人佔 2%，有使用但次數不多的人有 59 人佔 30%，完全沒有使用的人有 55 人佔 28%(請看圖 7-5)。



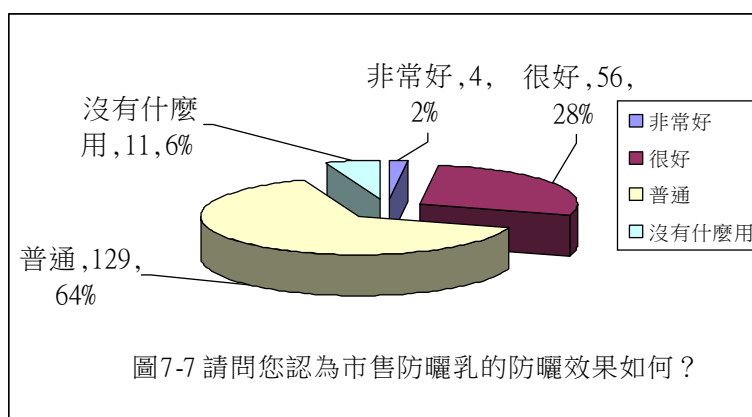
(六)受訪者認為市售防曬乳的價格

為了了解受訪者對於市售防曬乳價格的意見，我們設計了這個問卷題目，調查結果發現:受訪者多數覺得市售防曬乳的價格普通，有 137 人佔 68%，覺得很便宜的人有 8 人佔 4%，覺得有點貴的人有 52 人佔 26%，覺得太貴的人 3 人佔 2%(請看圖 7-6)。



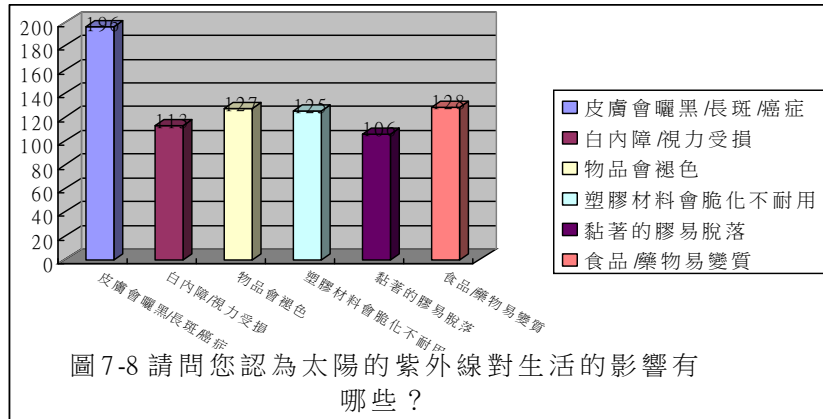
(七)受訪者認為市售防曬乳的防曬效果

為了瞭解受訪者對於防曬乳的防曬效果我們設計了這題問卷題目，調查結果發現:有 6 成以上的人覺得普通，有 56 人覺得很好佔 28%，有 11 人覺得沒甚麼用佔 6%，有 4 人覺得非常好佔 2%(請看圖 7-7)。



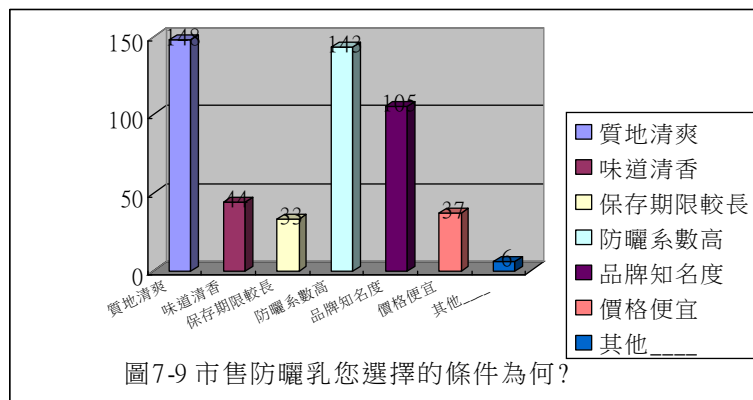
(八)受訪者認為太陽的紫外線對生活的影響

調查結果發現:多數受訪者認為紫外線會造成皮膚曬黑/長斑/癌症，有 196 人佔 98%，認為食品/藥物易變質有 128 人佔 64%，認為物品會褪色的有 127 人佔 63.5%，認為塑膠材料會脆化不耐用的 125 人佔 62.5%，認為會導致白內障/視力受損的有 113 人佔 56.5%，其中最少人認為黏著的膠易脫落有 106 人佔 53%(請看圖 7-8)。



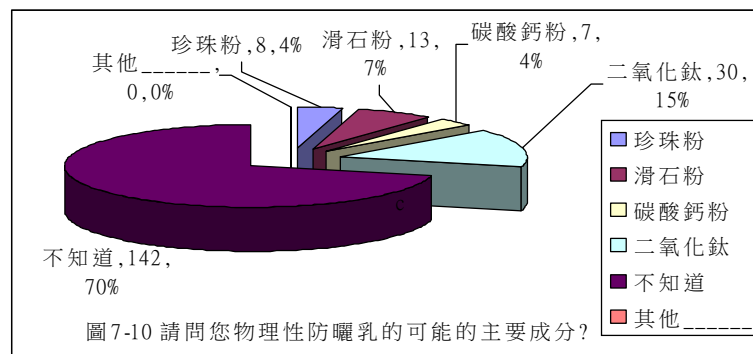
(九) 受訪者選擇市售防曬乳的條件

這題問卷題目調查結果發現，質地清爽為多數人的選購條件，有 148 人佔 74%，再來是防曬係數高，有 143 人佔 71.5%，品牌知名度有 105 個人佔 52.5%，選擇味道清香的人有 44 人佔 22%，再來是價格便宜有 37 人佔 18.5%，保存期限較長有 33 人佔 16.5%，最後是其他有 6 人佔 3%(有醫美級、易選購等)(請看圖 7-9)。



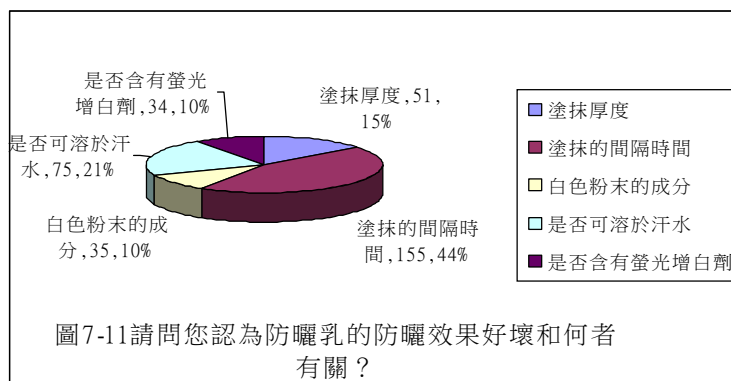
(十)受訪者認為物理性防曬乳的成份為何

這題問卷題目調查結果發現，不知道為多數人的答案，有 141 人佔 70%，再來是二氧化鈦，有 30 人佔 14%，滑石粉有 13 人佔 7%，選擇珍珠粉的人有 8 人佔 4%，再來是碳酸鈣粉有 7 人佔 4%，最後是其他有 1 人佔 1%(請看圖 7-10)。



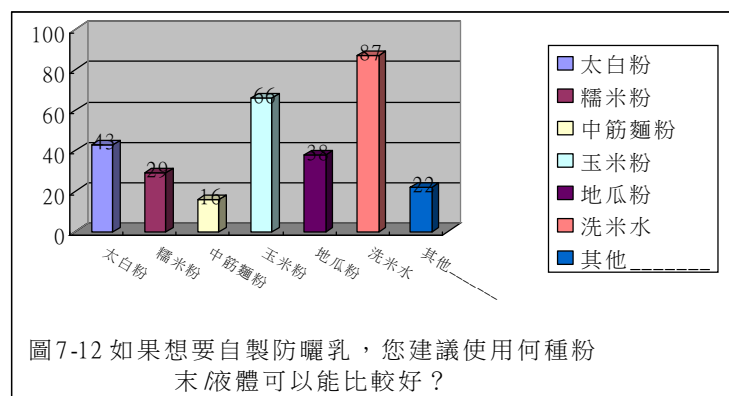
(十一)受訪者認為防曬乳的防曬效果好壞和何者有關

調查結果發現，塗抹的間隔時間為多數人的答案，有 155 人佔 44%，再來是是否可溶於汗水，有 75 人佔 21%，選擇塗抹厚度有 51 人佔 15%，選擇白色粉末的成分的有 35 人，佔 10%，最後是是否含有螢光增白劑 34 人佔 10%，最後是其他有 1 人佔 1%(請看圖 7-11)。



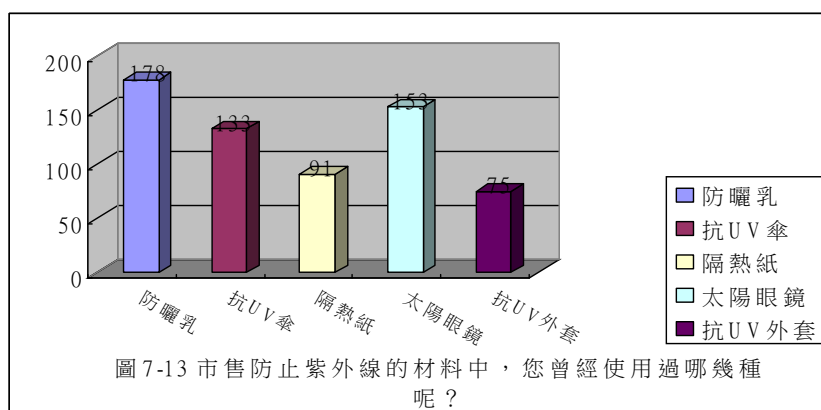
(十二)受訪者對於要自製防曬乳所使用的粉末的選擇條件

此項問題，發現建議使用洗米水的受訪者有 87 人佔 43.5%，建議使用玉米粉的有 66 人佔 33%，建議使用太白粉的有 43 人佔 21.5%，建議使用地瓜粉的有 38 人佔 19%，建議使用糯米粉的 29 人佔 14.5% 最少的則是建議中筋麵粉的只有 16 人佔 8%(請看圖 7-12)。



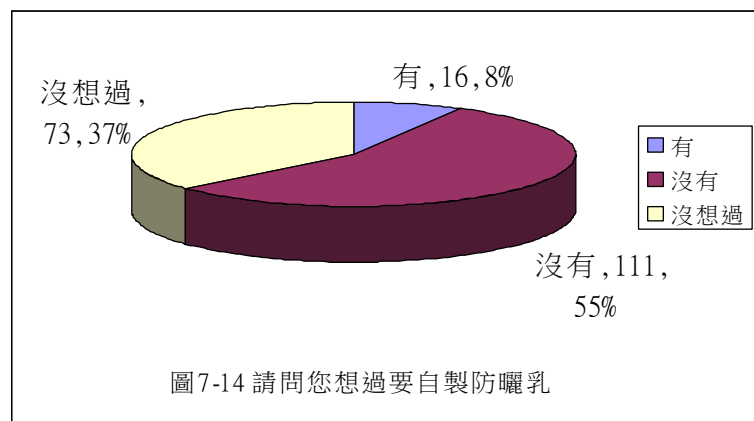
(十三)受訪者使用過的防曬品有哪些

為了瞭解受訪者曾使用過的防曬品，我們在問卷中加入了此項問題，發現使用過防曬乳的受訪者有 178 人佔 89%，使用過太陽眼鏡的有 153 人佔 76.5%，使用過抗 UV 傘的有 133 人佔 66.5%，使用過隔熱紙的有 91 人佔 45.5%，最少被使用的是抗 UV 外套，有 75 人佔 37.5%(請看圖 7-13)。



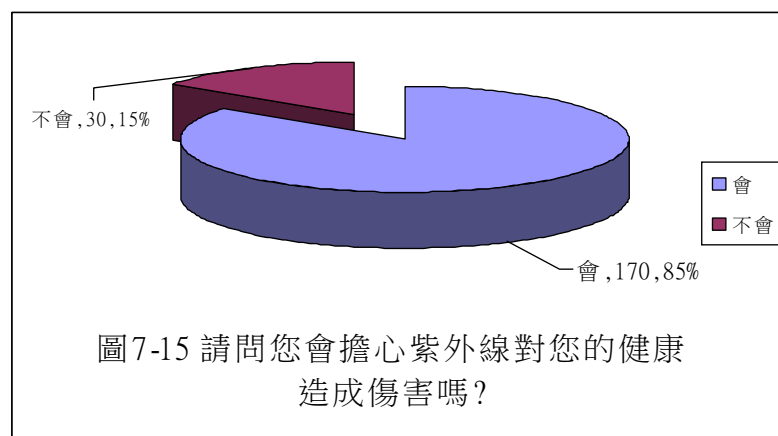
(十四)受訪者是否想過要自製防曬乳

為了瞭解受訪者是否想過要自製防曬乳，我們在問卷中加入了此項問題，發現沒有的受訪者有 111 人佔 55%，沒想過的有 73 人佔 37%，最少被選擇的答案是有，有 16 人佔 8%(請看圖 7-14)。



(十五)受訪者是否擔心紫外線造成的傷害

為了瞭解受訪者是否會擔心紫外線對他們造成傷害，我們在問卷中加入了此項問題，發現會擔心的受訪者有 170 人佔 85%，不會的有 30 人佔 15% (請看圖 15)。



捌、討論

【實驗重點與解析】

- 一、實驗前的摘要**—目前台灣的市場，防曬乳幾乎是在防曬用品中奪冠，雖說能阻擋紫外線，但是有些不肖商人為了圖利益，就將這些防曬乳加了對身體和環境造成破壞的化學物質，累積在人體可能罹患皮膚癌，所以我們想研發出天然的防曬乳。
- 二、實驗目的、目標**—我們想製作純天然的防曬乳，對身體無害，也不會造成大自然的負擔，而且防曬效果業得和市售防曬乳相同甚至更好。
- 三、實驗準備**—準備實驗器材，並計劃如何實驗。實驗器材方面：實驗前先做出無患子原液的泡沫+甘油與食用白色粉末、市售的五種防曬品。實驗計畫方面：構思出自製防曬乳與市售防曬品特性探討的研究實驗，並讓大家了解自製防曬乳的優點。
- 四、實驗觀察項目與探討**—加熱實驗、維 X 力實驗、維 X 露 P 實驗、B 群水溶液實驗、照度計實驗、防霉實驗、色紙曝曬實驗、皮革曝曬實驗、格子實驗、防腐實驗實

驗觀察項目與探討—加熱實驗、維 X 力實驗、維 X 露 P 實驗、B 群水溶液實驗、照度計實驗、防霉實驗、色紙曝曬實驗、皮革曝曬實驗、格子實驗、防腐實驗、聞嗅實驗、調配實驗、相機實驗、晴陰實驗、反射實驗、沉澱實驗、螢光劑實驗。探討自製防曬乳與市售防曬品的差別與功能。

五、實驗過程—實驗都是做兩次，以確保實驗準確度，而實驗的準備、過程、結果、筆記本都一一按部就班，尤其筆記本記錄方面都會詳細記錄所有過程。組員做實驗的時候，也互相發表意見。當然，最終目的就是要我們的實驗精準度。

六、實驗後續與報告書製作—實驗之後，我們會把數據先寫入筆記本中，再來，就是將所有實驗數據與示意圖輸入電腦中，輸入時通常以表格或圖表(長條圖、折線圖等)型態呈現，最後就可以彙整成 1 份報告書。

七、實驗討論—

- (一) 在加熱實驗當中，液體溫度就算到達 100 度也無變化。
- (二) 3 項液體曝曬實驗中，發現對照組(空白)的有明顯的變化，而有加防曬品則有顏色深度，所以這些防曬用品有都有些一些效果。
- (三) 照度計實驗中，市售防曬乳與自製防曬乳指數差不多，表示自製與市售的防曬乳效果不相上下。
- (四) 防霉實驗中，對照組(空白)的黴菌較少，因為曝曬到太陽，所以黴菌愈多，防曬效果愈好。
- (五) 皮革與色紙曝曬實驗中，發現所有種類均有明顯變淡，其中對照組(空白)最明顯。
- (六) 格子實驗中，有少許種類的自製防曬乳非常不明顯，例如：(中筋麵粉、太白粉)這表示效果很好。
- (七) 防腐實驗中，有加防腐劑的液體的濃度、顏色無改變，臭掉酸掉的問題有些許改善。
- (八) 聞嗅實驗中，地瓜粉與洗米水最容易變臭。調配實驗中，大多的粉都是一點五比二的比例最佳，塗抹時滑順，也不會有厚厚一層粉。
- (九) 相機實驗中，有少許種類的自製防曬乳非常不明顯，例如：(中筋麵粉、太白粉)這表示效果很好。
- (十) 晴陰實驗中，紫外線含量為：晴天>陰天>雨天，雖然雨天沒太陽，但空氣中含有少許紫外線含量。
- (十一) 在反射實驗中，我們發現紫外線是會反射的，自製的防曬乳與市售的防曬乳都能抵擋：地瓜粉>玉米粉>太白粉>糯米粉>洗米水>泡沫>對照組(空白)。
- (十二) 沉澱實驗中，加入泡沫前，所有的都會沉澱，加入泡沫後只有太白粉與玉米粉會沉澱。

捌、問卷調查

- (一) 在受訪者的性別分佈方面，我們發現大多數的受訪者是女性，佔 65%，男性受訪者則佔 35%。
- (二) 在受訪者的年齡分布方面，我們發現 31 到 45 歲的受訪者最多，有 93 人佔 46.5%，最少的則是 61 歲以上，有 5 人佔 2.5%。
- (三) 在受訪者的教育背景方面，專科/大學的受訪者最多，有 106 人佔 52%，最少的是國(初)/高中(職)，有 27 人佔 14%。
- (四) 在受訪者的職業方面，軍公教人員最多，有 61 人佔 30.5%，最少的是主管/負責人，有 12 人佔 6%，其他身份的包括醫生、服務業、業務員、自由業。
- (五) 在受訪者有無使用防曬乳的習慣方面，最多受訪者每天使用，有 72 人佔 35%，最少的是一個月用一次，有 4 人佔 2%，從沒使用過的有 55 人佔 28%。

- (六)在受訪者認為防曬乳的價格方面，最多受訪者覺得價格普通，有 137 人佔 68%，有 3 人覺得太貴了，佔 2%。
- (七)在受訪者認為防曬乳的防曬效果方面，最多受訪者認為防曬乳的防曬效果普通，有 129 人佔 64%，最少受訪者認為防曬乳防曬效果非常好，有 4 人佔 2%。
- (八)在受訪者認為紫外線對生活的影響方面，最多人認為會曬黑/長斑/癌症，有 196 人佔 98%，最少人認為黏著的膠易脫落，有 106 人佔 53%。
- (九)在受訪者選購防曬乳的條件方面，最多受訪者選擇的條件為質地清爽，有 148 人佔 74%，選項中最少受訪者選擇防曬乳的條件保存期限長，有 33 人佔 16.5%，其中勾選「其他」的受訪者有 6 人佔 3%，包括醫美級及易選購等。
- (十)在受訪者認為物理性防曬乳的主要成分方面，最多受訪者選擇不知道，有 141 人佔 70%，有 30 人選擇了正確答案(二氧化鈦)佔 14%，其中最多人選擇的是碳酸鈣粉，有 7 人佔 4%。
- (十一)在受訪者認為防曬乳的效果好壞與何者有關方面，大多數受訪者認為塗抹間隔時間與該者有關，有 155 人佔 44%，最少受訪者認為是否含有螢光增白劑，34 人佔 10%。
- (十二) 在受訪者認為自製防曬乳粉末選擇方面，大多數受訪者認為洗米水為首選，有 87 人佔 43.5%，最少受訪者認為中筋麵粉為最好，16 人佔 8%。
- (十三)在受訪者曾經使用過何種防曬品方面，其中最多受訪者使用的是防曬乳，有 178 人佔 89%，最少受訪者使用的則是抗 UV 傘，有 75 人佔 37.5%。
- (十四)在受訪者是否想過要自製防曬乳方面，有 184 位受訪者沒想過自製防曬乳，已佔了全部的 8 成以上，有想過要自製防曬乳的受訪者有 16 人，佔 8%。
- (十五) 在受訪者是否擔心紫外線對自己的傷害方面，有 170 位受訪者會擔心，已佔了全部的 8 成以上，不會擔心的受訪者有 30 人，佔 15%。

玖、結論

<一> 研究之實驗結果

- 一、加熱實驗：整個實驗中，雖然所有的水溶液都加熱20分鐘，但是水溶液都沒有太大的變化。
- 二、維X力實驗：將裝有維X力的試管移至太陽下後，照射一個禮拜後，發現結果如下（照濃淡排順序）：傘布>隔熱紙>SPF30>SPF50>對照組(空白)。所以，傘布的效果最好，隔熱紙是其次，SPF30是第三，SPF50為第四，效果最差的是對照組(空白)。
- 三、維X露P實驗：將裝有維X露P的試管移至太陽下後，照射一個禮拜後，發現結果如下（照濃淡排順序）：傘布>隔熱紙>SPF30>SPF50>對照組(空白)。所以，傘布的效果最好，隔熱紙是其次，SPF30是第三，SPF50為第四，效果最差的是對照組(空白)。
- 四、B群水溶液實驗：將裝有B群水溶液的試管移至太陽下後，照射一個禮拜後，發現結果如（下照濃淡排順序）：傘布>隔熱紙>SPF30>SPF50>對照組(空白)。所以傘布的效果最好，隔熱紙是其次，SPF30是第三，SPF50為第四，效果最差的是對照組(空白)。
- 五、照度計實驗結果如下：地瓜粉>太白粉、糯米粉>玉米粉、中筋麵粉>洗米水>泡沫>對照組(空白)。地瓜粉效果最好，太白粉與糯米粉並列第二名，玉米粉與中筋麵粉並列第三名，洗米水是第四，泡沫(空白)是第五名，對照組(空白)為最後一名。
- 六、防霉實驗結果如下(依照黴菌的數量排序，由多排序到少，越多越好)：傘布>SPF50>

太陽眼鏡>隔熱紙>SPF30>對照組(空白)。傘布的黴菌最多，表示隔絕紫外線的功能最好，SPF50隔絕紫外線的效果是其次，隔絕紫外線第三名的是太陽眼鏡，第四名是隔熱紙，倒數第二名是SPF30，最後一名是對照組(空白)實驗。

七、褪色實驗結果如下：

(一) 紅色色紙：傘布>隔熱紙>太陽眼鏡>SPF50>SPF30>對照組(空白)。傘布的顏色最深，隔熱紙的深度是第二，中間的是太陽眼鏡，SPF50與30。

(二) 藍色色紙：太陽眼鏡>隔熱紙>傘布>SPF50>SPF30=對照組(空白)。

(三) 白色皮革：隔熱紙>傘布>太陽眼鏡>SPF50>SPF30>對照組(空白)。

(四) 褐色皮革：太陽眼鏡>傘布>隔熱紙>SPF50>SPF30>對照組(空白)。

八、格子實驗結果如下(效果由左到右遞減)：太白粉>地瓜粉>糯米粉>玉米粉>中筋麵粉>洗米水>泡沫對照組(空白)>對照組(空白)。

九、防腐實驗結果如下：加入維生素E時，各種粉末的顏色和質地都無改變，但會有微量的魚油味。

十、聞嗅實驗：除了地瓜粉與洗米水的調配比例外，其他都幾乎沒有發臭。

十一、調配最佳比例實驗：調配實驗結果發現，大多的粉都是一點五比二的比例最好。

十二、相機拍照實驗：太白粉>地瓜粉>糯米粉>玉米粉>中筋麵粉>洗米水>泡沫>對照組(空白)。

十三、晴陰紫外線含量實驗：晴天>陰天>雨天。

十四、紫外線反射實驗：地瓜粉2>地瓜粉1=玉米粉1>太白粉>糯米粉2>玉米粉2>中筋麵粉=洗米水1>洗米水2=糯米粉1>對照組(空白)1=對照組(空白)2=泡沫1=泡沫2

十五、沉澱實驗：玉米粉1=玉米粉2>糯米粉1=糯米粉2>地瓜粉1>地瓜粉2>中筋麵粉1>太白粉2=洗米水1>太白粉1=洗米水2>中筋麵粉2

十六、螢光劑實驗：傘布>太陽眼鏡>隔熱紙>SPF50>SPF30。

<二>問卷調查之結果

問卷調查結果顯示，72%的受訪者有使用防曬乳的習慣，有64%的受訪者認為防曬乳的價格普通，甚至有26%的受訪者認為有點貴；有70%的受訪者不知道物理性防曬乳的主要成分，有14%知道物理性防曬乳的主要成份為二氧化鈦；有八成以上的受訪者從沒想過自製防曬乳；有七成以上的受訪者選擇防曬乳的條件為質地清爽，剛好可使用我們的防曬乳。

拾、參考資料文獻

1. UHO 優活健康網-紫外線對人體的傷害，民國 99 年 10 月 21 日，取自：
<http://www.uho.com.tw/beauty.asp?aid=4252>，
2. 行政院國家科學委員會-生醫敷料及人工皮膚，民國 100 年 2 月 5 日，取自：
<http://web1.nsc.gov.tw/ct.aspx?xItem=8089&ctNode=40&mp=1>
3. 紫外線 - 維基百科，民國 100 年 1 月 3 日，取自：
<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%B7%9A>
4. 綠茶多酚用於皮膚化妝保養，民國 99 年 9 月 5 日，取自：
<http://www.wretch.cc/blog/cosmetichung/17221406>
5. Display Technology Knowledge Platform - 薄膜太陽能電池—太陽能電池的其他選擇，民國 99 年 9 月 5 日，取自：
<http://display.ee.ntu.edu.tw/dtkp/html/modules.php?name=News&file=article&s>
6. 薄膜太陽能電池的種類 - 星星的故鄉，民國 99 年 12 月 6 日，取自：
<http://www.myblog.yahoo.com/cck1818tw/article?mid=1475&sc=1>
7. 請問 135 底片的長與寬尺寸是多少，民國 100 年 1 月 9 日，取自：
<http://www.knowledge.yahoo.com/question/question?d=1406091610231>
8. 天然的洗潔植物----無患子，民國 99 年 11 月 28 日，取自：
<http://saponin.iph.com.tw/satw/sapl.htm>
9. 防曬乳到底會不會危害人體，民國 99 年 10 月 11 日，取自：
<http://www.myblog.yahoo.com/uv-100/article&prev=1219&next=1216&fa&fid=37>
10. 乳酸菌在飲料中的應用，民國 99 年 11 月 11 日，取自：
<http://eating.funny.net.tw/modules/newschina/article.php?storyid=112>
11. 認識紫外線的傷害，民國 99 年 9 月 20 日，取自：
<http://taqm.epa.gov.tw/uvi/middle/unit1.htm>
12. 台灣乳酸菌協會-乳酸菌小百科，民國 99 年 9 月 15 日，取自：
<http://www.talab.org.tw/knowledge.htm>
13. <微生物學 上>作者：戴佛香 出版社：台灣商務印書館 第 161 頁。
14. <宇宙浪子 1>作者：朱邦復 出版社：聯經 第 137 頁。
15. 公視新聞，新聞播報日期：民國 99 年 6 月 20 日。
http://www.youtube.com/watch?v=J4W_YXqxUnKg
16. 健康兩點零，對抗紫外線，節目播放日期：民國 99 年 6 月 25 日。
<http://www.youtube.com/watch?v=iJj-4GmYDw>
17. UV100 防曬網 防曬乳會不會危害人體
<http://uvser100.pixnet.net/blog/post/12604349>

【評語】 080823

本件作品研究如何使用平常在日常生活中可取得的材料自製防曬乳液的方法，使用的材料選擇以及最佳配方。研究方法符合科學精神，過程嚴謹，口語表達清晰，為一難得的好作品。