

2022 年【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:你懂防曬嗎

一、摘要：

太陽會發射出不同波長的輻射線，為一個連續光譜，波長越短的輻射線，能量越強，對人體的傷害就越大，因此防曬重點落在防止波長短但能量較強的紫外線對於皮膚的傷害。做好防曬已經是不可遺漏的大工程。

本研究主題是想了解市面上所售防曬乳包裝上係數各不同，而高低對於防紫外線指數的效果為何。因此選擇市售常見的係數有 SPF15、SPF33、SPF50，以紫外光線手電筒代替太陽光等距以相同條件實驗，利用紫外線強度計測量紫外線數值，利用數據分析觀察係數高低對於防曬效果影響。

二、探究題目與動機

夏天上體育課時，尤其在第四節時，避免曬黑及曬傷，上體育課前大家都在擦防曬乳，但有的同學覺得有擦即可，有的同學選擇係數高的防曬產品覺得才有效果，每個同學對於防曬乳的選擇琳瑯滿目、擦的方式更是不盡相同，因此我們想要藉由實驗數據探討以下：

- (一) SPF 係數高低與防曬力效果關係
- (二) 防曬塗抹的層數是否影響防曬力效果
- (三) 隨著時間的增長是否會影響到防曬力效果

三、探究目的與假設

本實驗目的想探討以下：

- 1、防曬乳係數越高，防曬成效是否越佳有效達到防紫外線的目的
- 2、防曬乳塗抹層數越高，防曬效果越好
- 3、防曬效果會隨著時間增長而變小

四、探究方法與驗證步驟

實驗器材：

表(一)實驗器材

器材項目名稱	器材圖片	器材項目名稱	器材圖片	器材項目名稱	器材圖片
紫外線強度計		紫外線手電筒		玻璃片 (10*10)	

高精度 電子秤		防曬乳 (SPF15/33/50)			
------------	---	----------------------	--	--	--

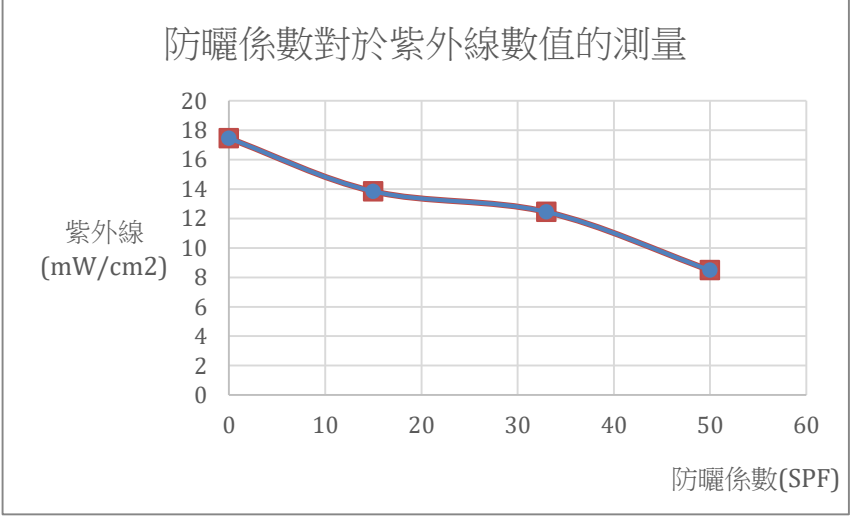
實驗步驟：

實驗一：防曬係數高低對於紫外線數值的測量

- 1、先用膠帶將玻璃片(10cm×10cm)劃分為四個區域。
- 2、將 SPF15、SPF33、SPF50 各 0.03 克各自塗抹在一個區域上，均勻塗抹該區域。
- 3、每一區域分別以紫外線手電筒等距照射 10 秒後，以紫外線強度計測量紫外線數值。
- 4、重複以上步驟三次，分別測量其實驗數據後求取平均值。

表(二)不同防曬係數紫外線數值

	未塗抹(0)	SPF15	SPF33	SPF50
第一次	16.21	13.22	11.64	7.55
第二次	18.15	13.93	12.55	8.94
第三次	18.05	14.39	13.15	8.98
平均	17.45	13.85	12.45	8.49



圖(一)防曬係數對紫外線數值作圖

由上述圖表可得知

1、SPF 係數越高，對於紫外線遮蔽效果越好。

表(二)防曬乳紫外線遮蔽率

	SPF15	SPF33	SPF50
紫外線遮蔽率 (%)	$\frac{(17.45 - 13.85)}{17.45} \times 100$ =20.63	$\frac{(17.45 - 12.45)}{17.45} \times 100$ =28.65	$\frac{(17.45 - 8.49)}{17.45} \times 100$ =51.35

2、SPF15 至 SPF33 與未塗抹至 SPF15，SPF 相差值相近，但前者紫外線遮蔽率增加不顯著。

3、未塗抹至 SPF15 與 SPF33 至 SPF50，SPF 相差值相近，紫外線遮蔽率增加量相近。

實驗二：防曬乳塗抹層數對於紫外線數值的測量

1、先用膠帶將玻璃片(10cm×10cm)劃分為四個區域。

2、將 SPF15、SPF33、SPF50 各 0.03 克各自塗抹在一個區域上，均勻塗抹該區域。

3、每一區域分別以紫外線手電筒等距照射 10 秒後，以紫外線強度計測量紫外線數值。

4、重複以上步驟三次，分別測量其實驗數據後求取平均值。

5、再將 SPF15、SPF33、SPF50 各 0.03 克分別重複塗抹在同一個區域上，均勻塗抹該區域。

6、每一區域分別以紫外線手電筒等距照射 10 秒後，以紫外線強度計測量紫外線數值。

7、重複以上步驟三次，分別測量其實驗數據後求取平均值。

8、重複以上步驟疊擦防曬乳至第五層，測量其實驗數據。

表(三)塗抹層數紫外線數值

係數 層數	SPF15				SPF33				SPF50			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
0	19.1				19.1				19.1			
1	13.77	13.69	13.74	13.7	12.73	12.70	12.68	12.7	7.79	7.75	7.70	7.7
2	11.33	11.25	11.36	11.3	10.84	10.88	10.80	10.8	6.54	6.50	6.57	6.5
3	10.98	10.94	10.89	10.9	9.42	9.47	9.39	9.4	5.33	5.30	5.36	5.3
4	9.72	9.68	9.75	9.7	8.34	8.38	8.30	8.3	4.87	4.84	4.80	4.8
5	8.54	8.48	8.51	8.5	7.32	7.37	7.30	7.3	3.78	3.70	3.73	3.7

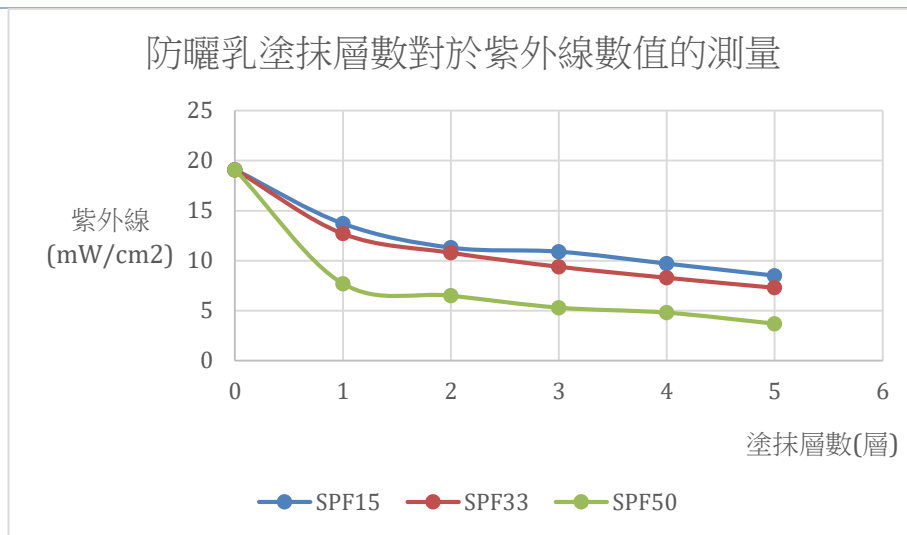


圖 (二) 塗抹層數與紫外線數值作圖

由圖可看出

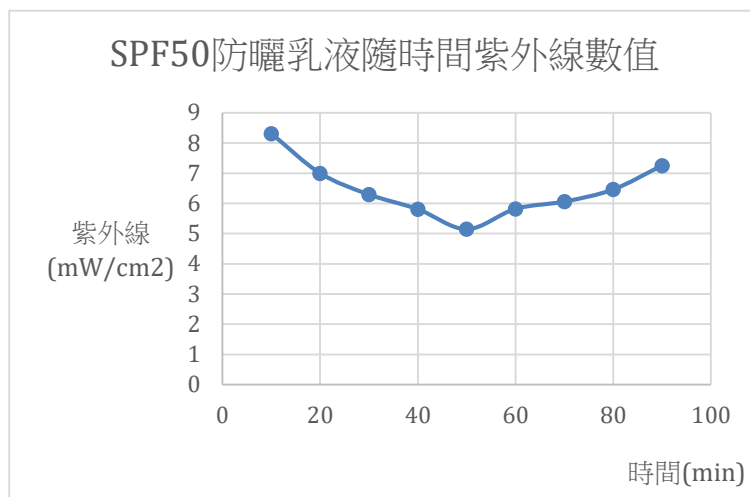
- 1、隨著塗抹層數越多，紫外線的數值越低，防曬效果越好。
- 2、在塗抹第一層防曬乳(不同係數)，第一層紫外線遮蔽率下降最多，之後趨於平緩下降。

實驗三：時間對於紫外線數值的測量

- 1、將 SPF50 防曬乳液 0.03 克各自均勻塗抹於 3 片玻璃片上。
- 2、以紫外線手電筒等距照射 10 秒後，以紫外線強度計測量紫外線數值後求取平均值。
- 3、每 10 分鐘重複以上步驟。

表(四)SPF50 隨時間紫外線數值

	10min	20min	30min	40min	50min	60min	70min	80min	90min
1	8.72	6.82	6.02	5.64	5.14	5.82	6.09	6.45	7.16
2	7.94	7.54	6.39	5.96	5.09	5.73	5.98	6.35	7.26
3	8.26	6.64	6.45	5.83	5.22	5.92	6.11	6.59	7.34
平均	8.31	7	6.295	5.81	5.15	5.82	6.06	6.46	7.25



圖(三)隨時間變化紫外線數值(SPF50)

五、結論與生活應用

由實驗可以知道，防曬係數越高，防曬效果越佳。塗抹層數越多，防曬效果越好，塗抹第一層即達到顯著防曬效果，防曬乳液防曬效果會隨著時間而失效，需定期補充塗抹，才可以得到良好防曬效果。

參考資料

綠藤生機 Greenvines(2019年9月12日)。UVA 與 UVB 是什麼？這樣記，一次搞懂曬傷與曬老的差異。<https://blog.greenvines.com.tw>

維基百科。(2021年11月10日)。紫外線-維基百科，自由的百科全書。

[紫外線 - 維基百科，自由的百科全書 \(wikipedia.org\)](https://zh.wikipedia.org)

篇名：防曬 VS 紫外線。

投稿類別：衛生與護理類 (shs.edu.tw)

龍福航有限公司。UV-C 紫外線原理介紹。

[UV-C 紫外線原理介紹 \(dragonfu.tw\)](https://dragonfu.tw)

Jessy Hu (2020年5月28日)。【防曬係數】一文搞懂 SPF、PA、PPD 防曬係數怎麼看？夏日 3 招不曬黑！。

[【防曬係數】一文搞懂 SPF、PA、PPD 防曬係數怎麼看？夏日 3 招不曬黑！ | GirlStyle 台灣女生日常](#)

Chuck Huang (2020年7月13日)。曬黑曬傷大不同！SPF、PA、UVA 防曬差別。helloyishi.com.tw