

圖 2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

■國中組 □普高組 □技高組 成果報告格式

題目名稱：「黴」有關「洗」——探討不同洗手方式和環境溫度對手部抗菌效果之影響

一、摘要

本實驗想要探討不同的洗手方式對於黴菌生長的影響，透過改變洗手時使用洗手乳的量、洗手時間的長短、洗手後的處理方式以及洗手後的環境溫度，最後以 ImageJ 作為影像分析軟體，進而比較黴菌的生長情況。實驗結果我們發現洗手時使用洗手乳的多寡以及洗手時間的長短對於黴菌生長的影響 無顯著差異；洗手後的環境溫度維持 25 度會使黴菌生長較多，洗手後擦衣服生長得黴菌甚至會比洗手前的黴菌多。透過實驗我們發現使用 2 下的洗手乳、25 度的環境、20 秒、擦手巾或甩手為最佳。

二、探究題目與動機

疫情爆發後，大家越來越重視洗手，但是，洗手真的有效嗎？要怎麼洗手才可以讓黴菌不殘留在手上呢？我們認為是洗手的各種不同方式而造成抗菌效果不同。根據七年級下學期的課程內容，我們知道了黴菌和細菌是兩種截然不同的生物。一般外面洗手乳所說「抗菌效果」是指抗細菌的效果，我們便開始思考，那黴菌呢？我們生活中物品只要在潮濕的地方就常常發霉，於是我們想要做這個實驗，來找出哪一組洗手的組合可以減少最多黴菌。

三、探究目的與假設

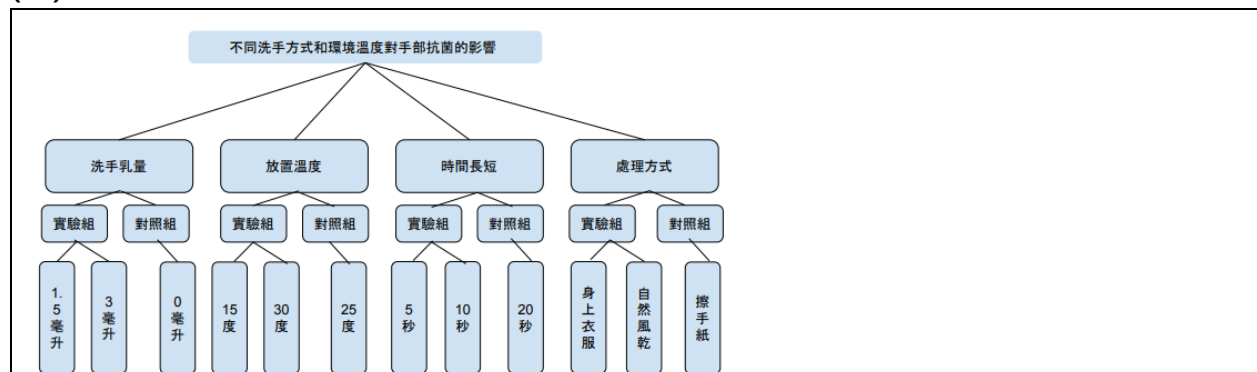
之前有看到網路上的研究指出，之前新冠疫情期間，許多人都會洗手，但他們真的洗對了嗎？所以我們決定探討不同洗手方式與放置環境對於手部黴菌生長效果的影響。

(一)目的

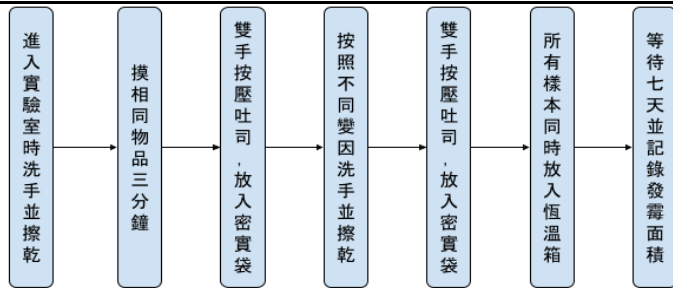
- 1.探討不同洗手乳量的多寡對手部黴菌生長效果之影響
- 2.探討不同溫度的放置環境對手部黴菌生長效果之影響
- 3.探討不同洗手時間的長短對手部黴菌生長效果之影響
- 4.探討洗手後的處理方式對手部黴菌生長效果之影響

四、探究方法與驗證步驟

(一)研究大綱與步驟



圖(一)研究大綱



圖(二)實驗步驟

(二)工具-- 計算吐司發霉面積的方式：

- 1.用麥克筆將發霉面積塗黑，以變顏色較淺的黴菌計算面積
- 2.進入 ImageJ 這個網站。點選(Run ImageJ in Browser!)
- 3.將圖片的區域
- 7.按「Analyze」，再按「Analyze Particles」
- 8.跳出「Analyze」拉到網站上面。出現「Open Text URL」點 OK 並等待圖片顯示。
- 4.按「Image」，接著按「Adjust」，最後按「Color Threshold」
- 5.調整到需要計算面積顏色，會用紅色表示。
- 6.圈選需要計算 e Particles」，並選擇「Summarize」接著按「OK」
- 9.看「%Area」這欄的數值，即是我們要求的百分比
- 10.計算洗手前後改變的公式： $(已-未)/未$

(三)操作變因的選擇

1. 洗手乳的多寡

- (1)嘗試：實驗前，我們有考慮以毫升作為單位，但若倒在量筒裡，洗手乳就會吸附在量筒底部，增加實驗誤差。為了找出解決辦法，發現**不管是按壓洗手乳的速度的快慢**，只要按壓到底，洗手乳是 1.5ml，因此決定以一次按壓的量作為單位。
- (2)收集資料：而根據調查結果統計(圖三)，大家按壓洗手乳量的次數前三名分別是 0 下、1 下和 2 下，所以我們選則以這三個做為變因。

2. 放置環境

- (1)嘗試：原先我們以洗手的水溫作為實驗，但考慮到在公共場合中，大部分洗手的水溫都是一致的，所以最後決定以**洗手時的溫度**作為實驗變因。
- (2)收集資料：參考中央氣象署歷年資料，15 度/30 度/25 度分別約為冬季月均溫/夏季月均溫/全年年均溫。

3. 搓手的時間

- (1)嘗試：我們考慮將沖手的時間也列入計算，但發現洗手乳量不同時有些會時間到了但還未沖洗乾淨，加上每人沖掉泡沫所需的時間也不同。因此**僅以搓手的時間**列入考量範圍。

(2)收集資料：根據調查統計結果(圖四)，搓手的時間前兩名分別是 小於 10 秒和 10~15 秒。研究報告指出 20 秒為最佳時間，我們決定以 5/10/20 秒做為變因。

4. 洗手後的處理方式

(1)嘗試：我們發現甩完手手上仍有水珠，若濕氣不同會增加實驗誤差，因此我們決定甩完手之後不碰觸任何物品直到雙手完全乾燥。

(2)收集資料：根據調查結果顯示(圖五)，大部分的人都以擦手、甩乾以及擦衣服為主，所以我們用這三個做為這個實驗的變因。

請問你平常洗手，洗手乳都按幾下？ 94 則回應 ● 0下(不按) ● 1下 ● 2下 ● 3下 ● 5下 ● 0.5 ● 電動給皂機, 給皂一次	請問你平常洗手大概都洗多久?(搓泡沫的時間) 94 則回應 ● 不搓 ● 10秒以下 ● 10~15秒 ● 15~20秒 ● 20秒以上
圖(三)洗手乳量調查表單	圖(四)搓手時間調查表單
平常洗完手後的第一個動作是甚麼？ 94 則回應 ● 擦手(紙巾) ● 烘手機 ● 甩乾 ● 擦衣服 ● 抹別人身上(蜜)	
圖(五)洗手後處理方式調查表單	

(四)實驗結果

3 位同學(1 號、2 號和 3 號)分別用左右手在每個變因各做三組，固定洗手程序(如圖二)進行實驗，摸完實驗桌後立即壓吐司，記為未，以固定洗手程序進行實驗後將雙手擦乾，洗手完後壓的吐司記為已，放於夾鏈袋內，並等待 7 日後進行觀察並紀錄。

1.探討不同洗手乳量的多寡對手部抗菌效果之影響

吐司發霉面積比例 vs. 洗手乳量 ■ 未洗手 ■ 已洗手	黴菌發霉面積改變率 vs. 洗手乳量關係圖
圖(六)	圖(七)

吐司發霉面積比例 vs. 洗手乳量關係圖

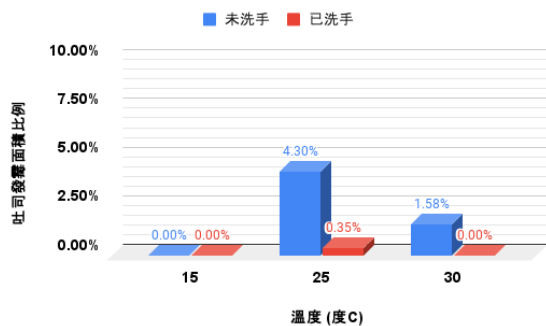
黴菌發霉面積改變率 vs. 洗手乳量關係圖

(1)由圖(六)可知，二下的殺菌比例減少的最多，零下的次之，一下的最少。二下的殺菌比例改變的最多，零下的次之，一下的最少。

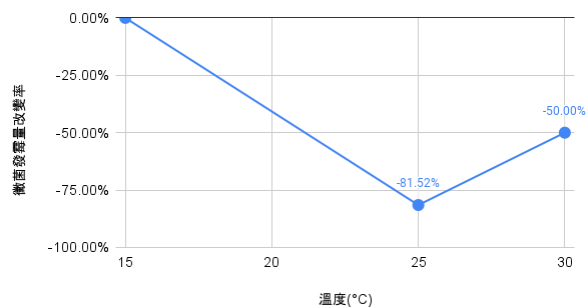
(2)由圖(七)可知，洗手乳量並不太影響發霉面積的改變率。

2.探討不同溫度的放置環境對手部抗菌效果之影響

吐司發霉面積比例 vs. 環境溫度



黴菌發霉面積改變率 vs. 環境溫度關係圖



圖(八)

吐司發霉面積比例 vs. 環境溫度關係圖

圖(九)

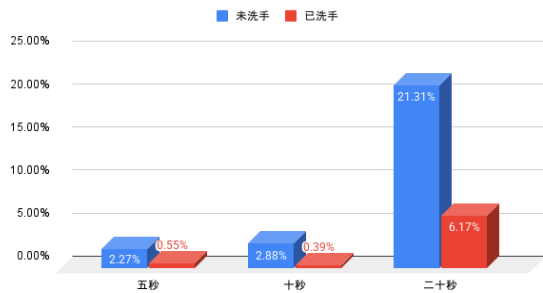
黴菌發霉面積改變率 vs. 環境溫度關係圖

(1)由圖(八)可知，25 度的殺菌比例減少的最多，30 度的次之，15 度的最少。25 度的殺菌比例改變的最多，30 度的次之，15 度的最少。

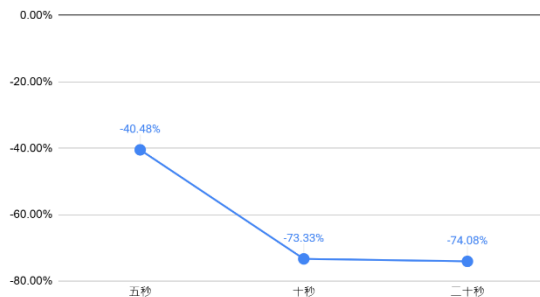
(2)由圖(九)可知，在 15 度不太會發霉、25 度發霉面積改變率最高、30 度次之。

3.探討不同洗手時間的長短對手部抗菌效果之影響

吐司發霉面積 vs. 洗手時間



黴菌發霉面積改變率 vs. 洗手時間關係圖



圖(十)

吐司發霉面積比例 vs. 洗手時間關係圖

圖(十一)

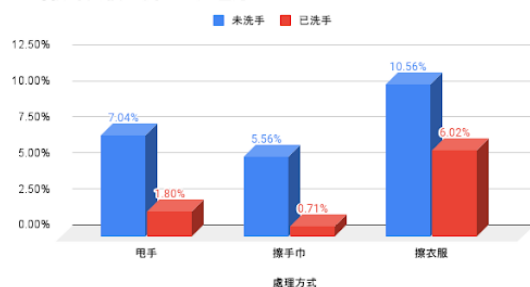
黴菌發霉面積改變率 vs. 洗手時間關係圖

(1)由圖(十)可知，20 秒的殺菌比例減少的最多，10 秒的次之，5 秒的最少。10 秒的殺菌比例改變的最多，20 秒的次之，5 秒的最少。

(2)由圖(十一)可知，20 秒的發霉面積改變率最好，10 秒次之，5 秒最差。

4.探討洗手後的處理方式對手部抗菌效果之影響

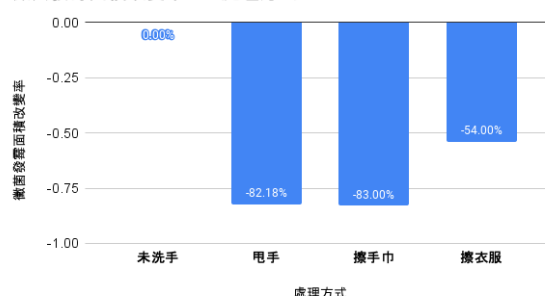
吐司發霉面積比例 vs. 處理方式



圖(十二)

吐司發霉面積比例 vs. 處理方式關係圖

黴菌發霉面積改變率 vs. 處理方式



圖(十三)

黴菌發霉面積改變率 vs. 處理方式關係圖

(1)由圖(十二)可知，甩手的殺菌比例減少的最多，擦手巾的次之，擦衣服的最少。擦手巾的殺菌比例改變的最多，甩手的次之，擦衣服的最少。

(2)由圖(十三)可知，黴菌發霉面積改變率擦手巾和甩手差異並不大，擦衣服的效果較差。

五、結論與生活應用

(一)討論

實驗一：0 下(0ml) / 1 下(1.5ml) / 兩下(3ml)

實驗結果黴菌發霉面積改變率：2 下 > 0 下 > 1 下，與我們預期結果 2 下 > 1 下 > 0 下並未完全符合。因為實驗結果黴菌發霉面積改變率的差距都不大 ($\pm 5\%$ 內)。在 2 下 > 1 下的部分是符合的，而 0 下 > 1 下的部份我們認為會造成這樣結果的原因是洗手乳量跟黴菌的黴菌發霉面積改變率並無太大的關係。

實驗二：15°C / 25°C / 30°C 的放置環境

實驗結果黴菌發霉面積改變率：25°C > 30°C > 15°C，與我們預期的結果 30°C > 25°C > 15°C 並未完全相符。我們認為會造成這樣的原因是黴菌適合生長的溫度是 20~30°C，而 15°C 是冬季均溫，溫度過低，不利黴菌生長故黴菌發霉面積改變率為 0%；25°C 為黴菌最適合生長的溫度，故發霉較多，但黴菌發霉面積改變率也相對較好；而 30°C 也是黴菌適合生長的溫度，但可能因為在恆溫箱中，仍然無法控制濕度，故可能當時空氣較為乾燥，不宜黴菌生長，有許多已洗手未洗手皆沒有發霉的情況產生。

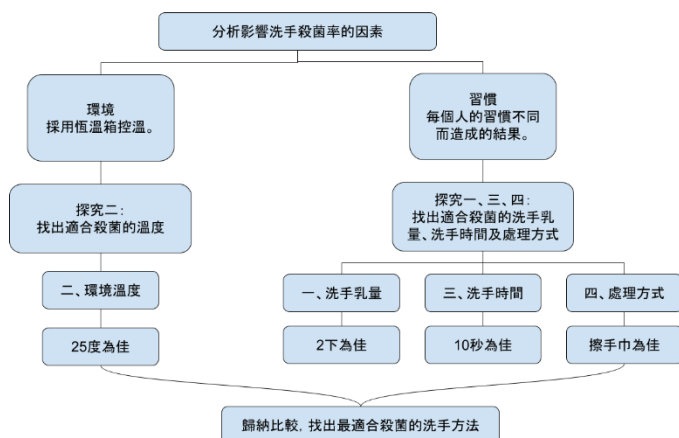
實驗三：5s / 10s / 20s 的洗手時間

在這次實驗當中，實驗結果是：20s > 10s > 5s，我們預期與他人相符合，他人的實驗數據是 20s 實驗效果最好，而我們的實驗結果也是如此。但 10s 和 20s 差距不大，我們推測可能的原因是 10 秒的極端值較多，所以留下來的都是未洗手大於已洗手的數據，而 20 秒這樣的數據較少，故兩者數據看起來很接近。但如果查看原始數據，20s 與 10s 的差異便會很明顯。

實驗四：擦手巾 / 擦衣服 / 自然風乾的處理方式

在這次實驗當中，實驗結果是：擦手巾 > 自然風乾 > 擦衣服，與我們預期的結果相符合。擦衣服之所以效果較差，我們認為是因為衣服上含有較多黴菌，洗完手之後反而在擦衣服反而讓黴菌再次返回手上，故效果較差。

(二)結論



在我們做的實驗當中，我們發現洗手不只是沖水，若要真的達到殺死黴菌的效果，必須要有充足的洗手時間。我們透過改變洗手乳量、洗手時間、洗手後的處理方式(模擬不同人的洗手習慣)、放置溫度(模擬不同季節)，我們發現洗手乳量不是影響黴菌生長率的主因，而是放置溫度。

參考資料

1.COSDNA(2018)。依必朗 抗菌洗手露

https://www.cosdna.com/cht/review_1c96342915.html

2.維基百科(2024)。黴菌

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E9%BB%B4%E8%8F%8C>

3.林侑葶、李宜蓁、劉晏榕 (民 110)。「潔」我所能，「淨」你所想！—探討不同清潔方式之抗菌效果及其相關研究。中華民國第 61 屆中小學科學展覽會 作品說明書

<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/61/pdf/NPHSF2021-032910.pdf?0.7522531705908477>

4.超過六成國人沒有正確洗手，洗了等於白洗 「肥皂勤洗手、擦乾後再走」 疾管局結合企業推全民洗手運動

<https://www.cdc.gov.tw/Category/ListContent/R9a753mAcRnRtitByrP06w?uaid=Y7qwogIWHQ-JGB2nbRsDsg>