

臺北市第 52 屆中小學科學展覽會
作品說明書封面

科 別：生活與應用科學科（二）

組 別：國小組

作品名稱：洋蔥到底行不行-從腦波探討洋蔥的助眠效果

關鍵詞：洋蔥、睡眠、腦波



大家好，我叫鄭宇佑，我的興趣很廣，我喜歡音樂也喜歡畫畫，更喜歡科學，尤其是化學元素。

上學期彥瑋老師和我們四年級資優班小朋友討論「研究專題」時，談到洋蔥可能可以幫助睡眠。老師告訴我們很難去測量睡眠品質，而且每個人或睡眠時間長度不同，也不能用時間長短來計算效果，因此討論後我們決定用腦波耳機來進行測量腦波，比較冥想、閱讀、洋蔥氣味、薰衣草氣味和檸檬精油氣味下，人的專注力(Attention)和放鬆程度(Mediation)有什麼不同。我覺得這是一個很有趣的研究，經過我們研究之後，發現用檸檬精油和洋蔥來幫助睡眠，就不怕睡不著了！



大家好，我的姓名叫徐子鎰，現在四年級，興趣是踢足球、打棒球、化學和歷史。我四年級才轉到吉林國小，我覺得這邊很棒，有很多團隊與社團，所以我適應得很快，很喜歡這裡。

我覺得這題目很新奇，實驗過程也沒有想像中的困難，只有撰寫研究報告感覺有點難而已。這次的科展，我覺得很可惜，因為只要在好一點，就可進全國賽，可能是因為我們第一次參加太緊張，報告得不盡理想。

腦波的實驗很有趣，但是控制變項太少，因此能掌控的不多，這是下次要再進步的地方。

目錄

作品名稱 洋蔥到底行不行-從腦波探討洋蔥的助眠效果

壹、研究動機.....	1
貳、研究目的.....	1
參、研究設備與器材	2
肆、研究流程.....	2
伍、研究結果與討論	3
陸、研究結論.....	22
柒、參考資料.....	23

作品名稱 洋蔥到底行不行-從腦波探討洋蔥的助眠效果

摘要

平常上學時，媽媽都會限制我們晚上睡覺的時間，但有時候明明就睡不著覺，躺在床上翻來覆去也很不舒服，只能躺在床上「發呆」，但沒睡著的結果造成第二天還是起不來，因此上學還是會遲到。後來我看到新聞報導說洋蔥可以幫助睡眠，但報導裡也說洋蔥是否有效也還沒有被研究，所以我和同學討論後決定要以洋蔥當主題。因為老師告訴我們睡眠很難去測量睡眠品質，而且每個人或睡眠時間長度不同，也不能用時間長短來計算效果，因此討論以後我們決定用腦波耳機來進行測量，比較冥想、閱讀、洋蔥氣味、薰衣草氣味和檸檬精油氣味下，人會在專注力和放鬆程度有什麼不同。

本研究與康軒版自然與生活科技三年級上學期『植物的身體』單元相關聯。

壹、研究動機

因為我早上起床常常賴床，所以晚上媽媽都會限制我要上床睡覺的時間，我發現有時候躺在床上一下子就睡著，但有時候卻很難睡著，很難睡著的時候我會用數數或數羊的方式，或自己告訴自己不要想事情，但有時候越告訴自己不要想，卻讓我更睡不著。因此第二天爬不起來時，我還是會被爸爸媽媽罵，所以我就在想有什麼方法可以讓睡不著的時候幫助睡眠。

老師跟我說有些網路報導提到放空不要想事情或是薰衣草精油可以幫助睡眠，所以就上網路搜尋，結果也發現網路新聞提到洋蔥可以幫助睡眠，新聞裡面的記者有去訪問醫生，醫生說洋蔥幫助睡眠的效果還沒有被明確的研究。所以我跟同學和老師討論以後，想要用洋蔥當做主題，了解洋蔥能不能幫助睡眠，也想要了解放空冥想和精油哪一種方法比較好。

貳、研究目的

- 一、了解洋蔥能幫助睡眠的原因。
- 二、了解什麼是腦波以及測量腦波的方法。

- 三、探討冥想狀態下人的專注與放鬆程度。
- 四、探討閱讀時下人的專注與放鬆程度。
- 五、探討聞到洋蔥氣味，人的專注與放鬆程度。
- 六、比較聞到不同精油氣味時，人的專注與放鬆程度。
- 七、比較洋蔥、薰衣草和檸檬氣味對人專注與放鬆程度的差異。

參、 研究設備與器材

			
平版電腦	腦波耳機	洋蔥	香氛機與精油

肆、 研究流程



伍、研究結果與討論

一、了解洋蔥的種類與成份

一開始我們以為只要去市場買一顆洋蔥就可以進行研究，但老師要我們先上網了解洋蔥的種類和成份，才可以知道是哪些原因造成洋蔥可能會影響睡眠。結果發現洋蔥屬於蔥屬植物，的營養成分有很多，但洋蔥與其他蔬菜主要的不同點是因為它特殊的味道，它裡面最重要的兩個化學成分是生物類黃酮以及有機硫化物，而有機硫化物可以使自律神經安定（謝寶全，2006），這也就是洋蔥可以改善睡眠的理由。

有機硫化物就是一般俗稱的大蒜素，這種物質在洋蔥和蔥科植物或蒜屬植物都會有，洋蔥強烈的氣味就是大蒜素所散發的味道，因此只要剝洋蔥或把洋蔥切碎就可以把這個氣味散發出來。但市面上的洋蔥有很多種，哪一種洋蔥比較適合拿來做研究呢？我們在網路上查到洋蔥可分為四大類，分別是本土洋蔥、白洋蔥、紫洋蔥和黃洋蔥，本土洋蔥和白洋蔥的度較高，而紫洋蔥通常用來配色，黃洋蔥的水分較多，氣味也比較重，也是最好取得的，所以選用黃洋蔥來當做實驗用的洋蔥。



圖一 臺灣常見洋蔥分類圖

二、什麼是腦波及如何測量

(一) 什麼是腦波

腦波研究開端於 19 世紀末，當時德國生理學家 Berger 觀察到電鰻身上發出電波，讓他

猜測人類身上也會有相同的現象；英國生理學家柯頓（Richard Cotton）從兔子的大腦皮質表面也記錄到一種電波，和呼吸、心跳都無關，但會隨著動物被麻醉而產生變化，動物死亡後就消失，他認為這與腦波有關（黃永進，2018）。

1929年，Berger 首次在人類的頭蓋骨上記錄到相同的電波活動，他記錄、測量了人腦中微小的放電過程，這是人類史上第一次發表腦波記錄，命名為「腦電波圖」（electroencephalogram，簡稱 EEG、腦電圖）。由於腦波和人類的意識活動有關係，許多研究者都很感興趣，在醫學領域的應用也隨之而生。例如研究憂鬱症、阿茲海默症患者睡眠時的腦波，可針對患者進行長期記錄，以了解其和未患病者的腦波有何不同，進而研究病理和病因。

（二）腦波的種類

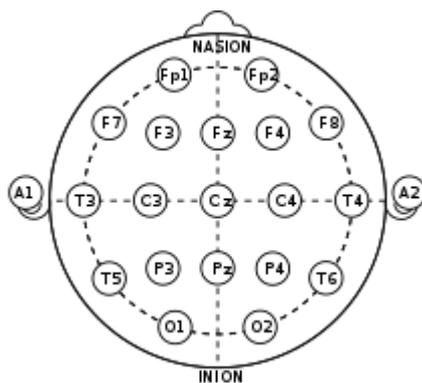
根據國際腦電圖學會命名委員會的分類，腦波依據不同頻率，可分為四種基本的類型，由頻率大小可分為： β 波、 α 波、 θ 波與 δ 波。四種腦波頻率的說明定義整理如下（黃永進，2018；謝淑麗，2017）：

1. β 波：頻率為 14Hz-30Hz 的波，當專注思考、壓力大、情緒緊張或心情憂慮等，容易測到 β 波，因此屬於意識層面的波，在處理困難的問題或挑戰， β 波也會密集的增加。
2. α 波：頻率為 8Hz 到 13Hz 間，屬「潛意識層面」與「淺意識層面」之間的波。當人在處於專注力下降、身體放鬆、安靜、放空時常出現。若人是清醒，但將眼睛閉起來時，也會測到 α 波， α 波又被稱為意識與潛意識的橋樑。
3. θ 波：頻率為 4Hz 到 7Hz，屬潛意識層面的波，影響態度、期望、信念、行為，此波也是創造力與靈感的來源。當人在打盹、淺眠、放空或冥想時則 θ 波較明顯，所以此波屬於「潛意識層面」的波。
4. δ 波：低於 4Hz，屬於潛意識、最放鬆的慢波，常發生在需要恢復體力的睡眠且不易喚醒、深度麻醉、缺氧，正常成人在清醒狀態下沒有 δ 波。

（三）腦波的測量與實驗用腦波儀

腦波的測量有分為侵入式和非侵入式兩種，侵入式的方法必須要開刀讓測量用的貼片

直接貼於大腦皮質層上，優點是測量準確，但我們不可能採用開刀的方法，所以只能用非侵入的方式，非侵入的缺點就是誤差較大，但幾乎沒有風險也比較簡便（鄭淑真，2016）。但非侵入的方式就必須要帶腦波頭套並打導電膠，結束後還要洗頭，而且也要了解國際 10-20 電極位置（如圖二），並規定受試者頭部的方向，其中數字標示頭部方向，奇數是左邊，偶數是右邊，而因為字母代表位置，T 是顳骨、F 為額骨、C 是中央、P 是頂骨、O 是枕骨，最重要的記錄的數據老師說不能直接使用，還需要進行傅立葉轉換，也就是用一些函數整理資料，所以即便可以幫我們向實驗室借到腦波儀，我們要等以後學的更多才會分析。因為我們還是想做這個主題，所以再繼續老師討論以後，我們在網路上找到一台商業使用的腦波耳機，因為使用起來就跟耳機一樣，只需要使用連上藍芽後用平板電腦就可以看到資料，所以我們決定使用 Neursky 公司的第二代 MindWave 腦波耳機當做測量腦波的儀器。



圖二 國際 10-20 腦波腦波電極配置法

（四）MindWave 腦波耳機

腦波耳機的配帶方式很簡單，首先要把額頭的頭髮撥起來，再依照配戴耳機的方式帶在頭上，再把耳機旁邊的一個感測器放下來緊貼在左前額上面，然後把一個電極耳夾夾在耳垂上後，開啟耳機上的電源跟平板電腦用藍芽連線就完成了。

MindWave 的腦波儀有生物傳感芯片讀取腦波信號（外型請參閱研究工具圖片）。而腦波儀每秒可得到八項腦波頻段的數值，即時透過演算法將腦波訊號轉換成原始腦電波測量數據，因此受試者的狀態以數字方式呈現（謝淑麗 2017）。但雖然在畫面上我們可以看到項腦波的數值，但這些數值被軟體彙整為專注度和放鬆度，專注度(Attention)代表精神狀態的集中或注意之程度；放鬆度(Meditation)則代表了受測者精神狀態的平穩度與放鬆度，數

值越高代表越專注或越放鬆。而專注度和放鬆度的數值範圍從 1 到 100，兩個數字都沒有單位，當受試者注意力集中時，那麼專注度的數值就會上升，而受試者精神平穩或心情放鬆時，則放鬆度的數值就會提高，放鬆度的提高就和大腦活動減少有關，而各數值的說明如下表一所示（謝淑麗，2017；梁景棠，2016）。

表一 腦波耳機參數數值說明

參數值	數值狀態說明
1-39	精神表現為不同程度的緊張忐忑、心煩意亂、焦躁不安等現象。
40-59	表示為正常水平，處於中間範圍。
60-79	表示專注度或者是放鬆度高於正常的情況下
80-100	表示專注度或放鬆度達到非常高的水平，處於非常專注或放鬆的精神狀態。

由表一可以了解，數值 40-60 為一般人通常狀態下標準，因此我們以數值 40 當做放鬆程度或專心程度的基準值，如果專注度（或放鬆度）高於 40，代表較為專心或情緒較為放鬆，因此可能會有四種狀況如下：

1. 高專注高放鬆：代表心情輕鬆而且意識可以較為專注，因此應較容易入眠。
2. 高專注低放鬆：顯示心情緊張，但專注的解決某些問題。
3. 低專注高放鬆：顯示心情輕鬆，但意識較為混亂、想法很多，但沒有迫切的壓力或緊張。
4. 低專注低放鬆：顯示心情緊張，也無法專心在任何事情上。

三、實驗一：冥想狀態下的專注與放鬆程度

（一）冥想狀態下的專注程度

由於受試者剛到教室時心情可能會有所起伏，因此實驗場所選擇安靜的教室，每次實驗開始前，我們會先讓受試者吃小餅乾或聊聊天，五分鐘後受試者才告知受試者要開始實驗，請受試者盡量放空（冥想），並選擇比較舒服的姿勢坐著或趴著，待受試者戴好腦波耳機並測試與平板電腦連線訊號正常後，才開始關掉電燈進行測試。

由於開始的第一分鐘可能受試者並未適應頭戴耳機，因此第一分鐘資料予以剔除，第二至九分鐘資料如表二所示，其中前時段為記錄開始之第 2-4 分鐘資料，中時段為第 5-7

分鐘，後時段為第 9-10 分鐘。由表二可知，在冥想狀態下除 1 號受試者其專注程度低於 40，其餘受試者專注程度多介於 40-60 之間，而 9 號受試者專注度較高，顯示當下可能在思考某些問題或完全放空。

表二 冥想狀態受試者之各時段專注度平均表

編號	前時段	中時段	後時段	總平均	編號	前時段	中時段	後時段	總平均
1	33.28	45.94	33.17	37.46	7	52.28	40.28	48.39	46.98
2	33.39	43.78	43.78	40.31	8	38.78	44.33	57.50	46.87
3	59.67	45.22	54.61	53.17	9	74.28	66.50	65.39	68.72
4	69.61	39.28	54.78	54.56	10	47.06	47.06	55.06	49.72
5	30.11	44.78	53.17	42.69	11	56.83	57.89	59.17	57.96
6	49.94	52.83	54.44	52.41	12	41.83	58.17	56.67	52.22

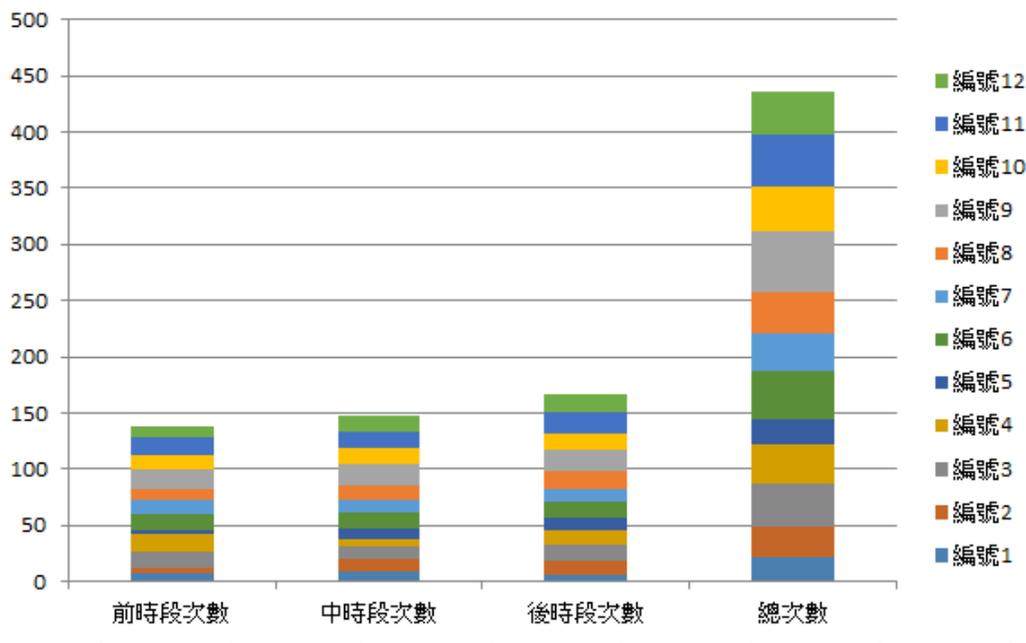
表三 冥想狀態受試者中、高專注度次數表

編號	前時段	中時段	後時段	總次數	編號	前時段	中時段	後時段	總次數
1	7	9	5	21	7	13	10	11	33
2	5	11	13	28	8	9	14	16	38
3	14	11	15	38	9	18	18	19	53
4	17	6	13	35	10	12	14	15	40
5	3	10	11	23	11	16	15	18	47
6	14	15	14	42	12	10	14	16	38

由表三可知在冥想狀態下，受試者保持專注度高於數值 40 的次數介於 21-53 次，以 1、5 號受試者次數為 21 和 23 次最低，而高於 30 次的受試者共有九位，顯示在冥想狀態下，較多的受試者可以完全放空或可能思考專注在某些事情上。

圖三為全體受試者在不同時段下，專注次數的累積圖。可知在前、中、後三個時段下，

受試者在後時段專注次數高於中時段，而中時段專注次數又高於前時段。顯示較多受試者需要花一段時間才能進入冥想狀態，在剛開始冥想時，思緒是較為混亂，也比較不容易專注。



圖三 冥想狀態受試者中、高專注度次數堆疊直方圖

(二) 冥想狀態下的放鬆程度

受試者在冥想狀態的放鬆程度如表四所示，可知除 7 號受試者放鬆度平均為 38.89 較低以外，有七位受試者平均值介於 40-60 間，而有四位處於中高度放鬆的狀態，顯示冥想的確有助於受試者放鬆。

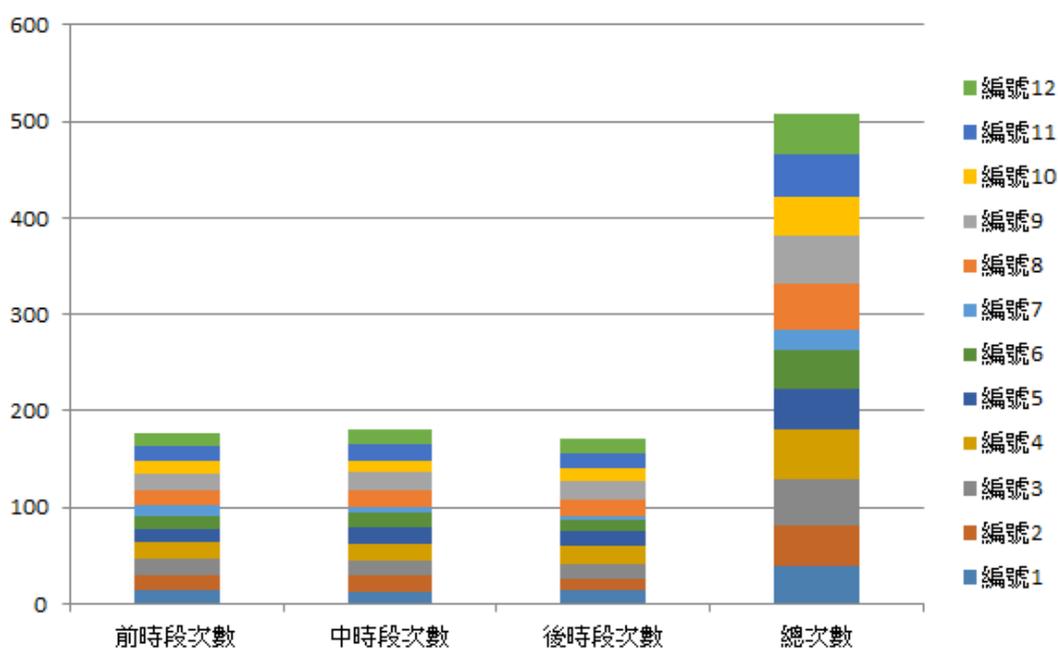
表四 冥想狀態受試者之各時段放鬆度平均表

編號	前時段	中時段	後時段	總平均	編號	前時段	中時段	後時段	總平均
1	59.72	48.94	57.44	55.37	7	56.22	32.83	27.61	38.89
2	50.56	59.72	51.33	53.87	8	60.17	57.94	65.72	61.28
3	70.28	57.44	56.56	61.43	9	65.33	66.22	66.61	66.06
4	68.17	67.61	76.44	70.74	10	45.39	47.28	52.11	48.26
5	55.33	55.39	49.44	53.39	11	49.78	55.00	56.56	53.78
6	52.39	58.72	45.83	52.31	12	49.72	57.50	56.22	54.48

由表五可知除 7 號受試者中、高放鬆度次數較少外，有 10 位受試者在總計 54 次資料點中，放鬆度次數高於 40 次，因此進行冥想時可以讓受試者較容易放鬆。另外，從不同時段的放鬆次數來看，前、中、後時段的放鬆次數，以中間時段略多，但三個時段的次數差異不大，因此開始靜下心冥想後 1 分鐘，較多的受試者可以感覺到心情較為放鬆，精神也比較不緊張。

表五 冥想狀態受試者中、高放鬆度次數表

編號	前時段	中時段	後時段	總次數	編號	前時段	中時段	後時段	總次數
1	15	13	14	40	7	12	6	4	21
2	14	17	12	41	8	15	17	18	48
3	18	15	16	48	9	16	18	18	50
4	17	17	19	51	10	14	13	13	39
5	14	17	14	43	11	15	16	16	45
6	13	16	12	40	12	13	15	16	42



圖四 冥想狀態受試者中、高放鬆度次數堆疊直方圖

四、實驗二：閱讀狀態下的專注與放鬆程度

(一) 閱讀狀態下的專注程度

為了了解閱讀狀態下，受試者是否會比較專注，比較難放鬆，以利和其他狀態進行比較，所以我們請受試者在研究開始前，自己挑選一本喜歡的書籍，以便在實驗進行時閱讀，但由於時間配合的關係，所以有五位受試者無法參與，因此只剩下七位受試者。表六可知，在閱讀狀態下，有五位受試者的專注度總平均高於 40，但也有兩位受試者低於 40。

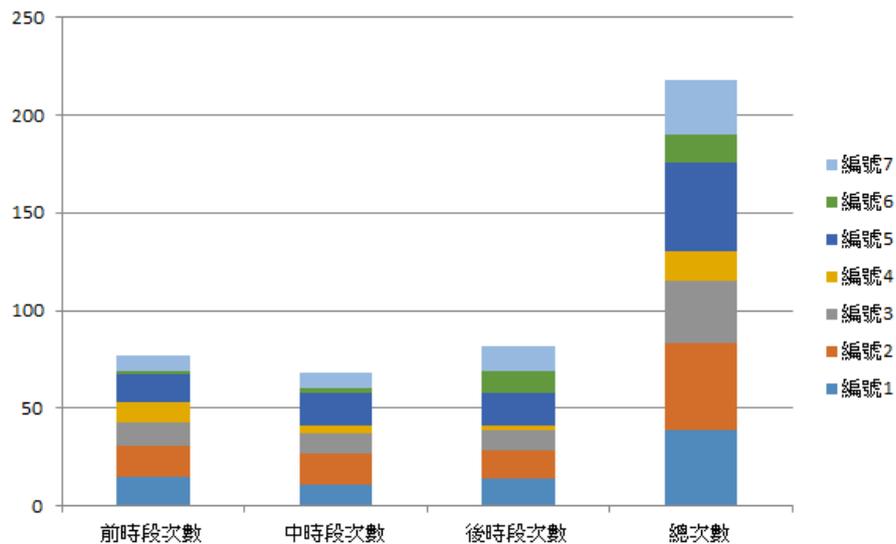
合併表七和圖五來看，在閱讀狀態下受試者的專注次數並不多，而專注度次數較多的時段為後時段，這可能是因為剛開始閱讀時興趣比較高，中間有一些需要理解的部分所以專注度下降，但也可能是閱讀理解需要一些時間，因此在後時段的專注表現比較好。

表六 閱讀狀態受試者之各時段專注度平均表

編號	前時段	中時段	後時段	總平均	編號	前時段	中時段	後時段	總平均
1	55.67	47.44	61.28	54.80	5	60.06	64.94	60.00	61.67
2	61.67	56.39	52.72	56.93	6	27.33	24.83	47.94	33.37
3	50.83	38.33	50.00	46.39	7	38.22	39.17	50.39	42.59
4	44.28	33.61	32.50	36.80					

表七 閱讀狀態受試者中、高專注度次數表

編號	前時段	中時段	後時段	總次數	編號	前時段	中時段	後時段	總次數
1	14	11	14	39	5	13	16	17	46
2	15	15	14	44	6	1	2	11	14
3	11	10	11	32	7	7	8	13	28
4	9	4	2	15					



圖五 冥想狀態受試者中、高專注度次數堆疊直方圖

(二) 閱讀狀態下的放鬆程度

由表八可知，在閱讀狀態下，受試者的放鬆程度仍然很高，僅一位受試者平均低於 40，為 39.35。再從時段來看，以 1、2、3、5 號受試者在後時段的平均值較高，其餘受試者則較低。再從放鬆次數來看，有三位受試者的總次數低於 40 次，其中一位受試者專注次數只有資料點總次數的一半。另外，由圖五也可以了解，多數受試者在閱讀的後半時段較能放鬆，顯示閱讀的確需要一段時間，心情才能較為放鬆。

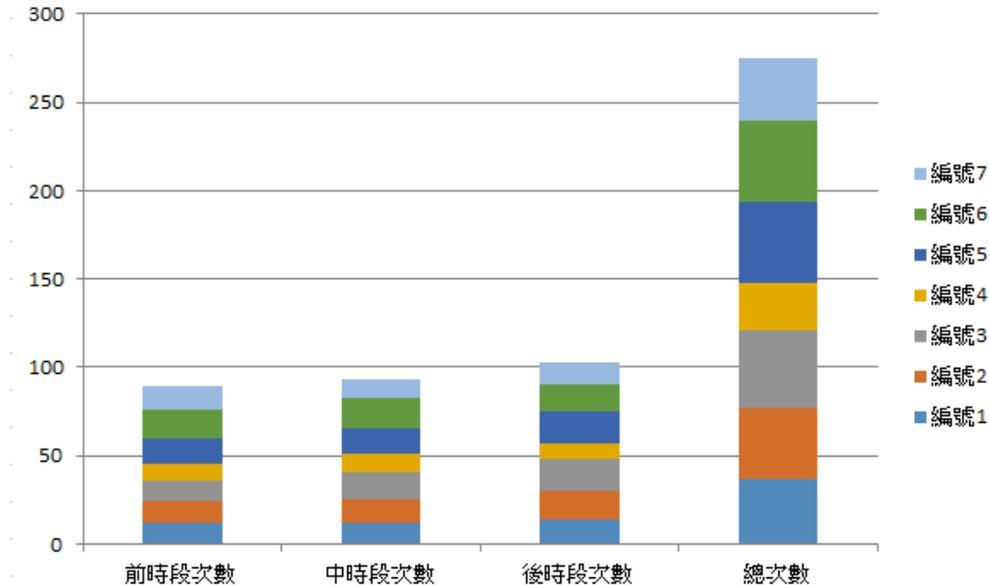
表八 閱讀狀態受試者之各時段放鬆度平均表

編號	前時段	中時段	後時段	總平均	編號	前時段	中時段	後時段	總平均
1	48.72	48.50	50.11	49.11	5	55.83	57.78	56.72	56.78
2	48.33	50.94	54.72	51.33	6	52.56	55.56	52.44	53.52
3	52.78	51.11	73.22	59.04	7	54.33	45.33	50.28	49.98
4	42.11	39.56	36.39	39.35					

表九 閱讀狀態受試者中、高放鬆度次數表

編號	前時段	中時段	後時段	總次數	編號	前時段	中時段	後時段	總次數
1	11	12	14	37	5	14	14	18	46

2	12	12	16	40	6	15	16	15	46
3	11	15	18	44	7	12	10	13	35
4	9	9	9	27					



圖五 冥想狀態受試者中、高放鬆度次數堆疊直方圖

五、實驗三：洋蔥氣味下的專注與放鬆程度

(一) 洋蔥氣味下的專注程度

我們在受試者結束冥想或閱讀的實驗之後，我們在教室放置洋蔥讓同學聞，我們依據下列步驟進行：

1. 剖開並拿取 30 公克的洋蔥，並將每片洋蔥切成兩段，以利氣味的散發。
2. 將洋蔥放置在 300ml 容量的燒杯中。
3. 將洋蔥放置在距離座位 30 公分處的桌面。
4. 放置 5 分鐘後，待氣味較濃郁。
5. 帶受試者進入教室測量。

在洋蔥氣味下，所有受試者的專注情形如表十。可知除 3 號受試者以外，其餘八位受試者的專注度均高於 40，顯示洋蔥的強烈氣味對受試者有所影響。

由表十一專注次數可以發現，有七位受試者在後時段的專注次數高於或等於前時段，

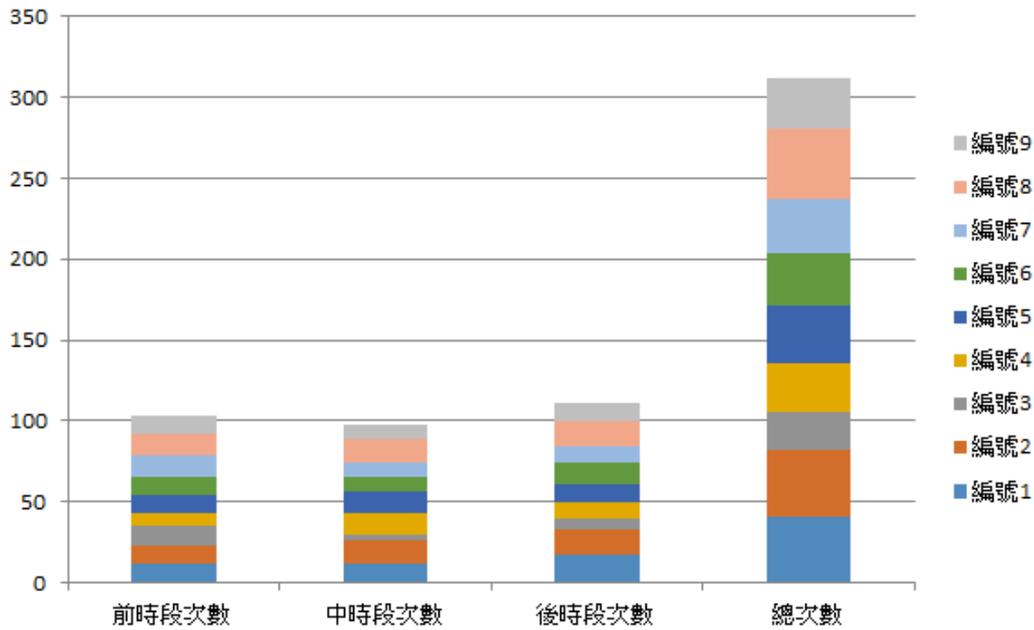
在中時段則有五位受試者高於前時段，因此即便是氣味濃郁的洋蔥，至少也需要 4 分鐘才能得較為明顯的改變。另外，從圖六也可以知道，後時段專注的次數較高，而前時段專注次數稍稍高於中時段，顯示洋蔥的氣味在一開始可能讓受試者感受到氣味明顯不同。

表十 洋蔥氣味下受試者之各時段專注度平均表

編號	前時段	中時段	後時段	總平均	編號	前時段	中時段	後時段	總平均
1	60.78	56.33	62.50	59.87	6	48.39	44.50	51.50	48.13
2	49.72	56.67	54.44	53.61	7	52.44	44.00	49.39	48.61
3	54.17	22.67	38.33	38.39	8	50.83	56.67	57.78	55.09
4	49.44	52.50	43.33	48.43	9	50.44	41.28	48.11	46.61
5	49.00	54.56	49.17	50.91					

表十一 洋蔥氣味下受試者中、高專注度次數表

編號	前時段	中時段	後時段	總次數	編號	前時段	中時段	後時段	總次數
1	12	12	17	41	6	11	9	13	33
2	11	14	16	41	7	14	9	10	33
3	12	4	7	23	8	13	15	16	44
4	8	13	10	31	9	11	9	11	31
5	11	13	11	35					



圖六 洋蔥氣味下受試者中、高專注度次數堆疊直方圖

(二) 洋蔥氣味下的放鬆程度

表十二可知所有受試者放鬆程度均高於 40 以上，有四位受試者放鬆程度高於 60，顯示這四位受試者放鬆程度比一般平常狀態還要高，因此洋蔥的確有助於放鬆。另外，由時段資料也可以了解，後時段平均數值高於前時段者有四位，中時段高於前時段者則為五位，因此洋蔥氣味的影響結果與專注度相似，都是從聞到洋蔥氣味時，大腦在專注度和放鬆度就有一些變化。

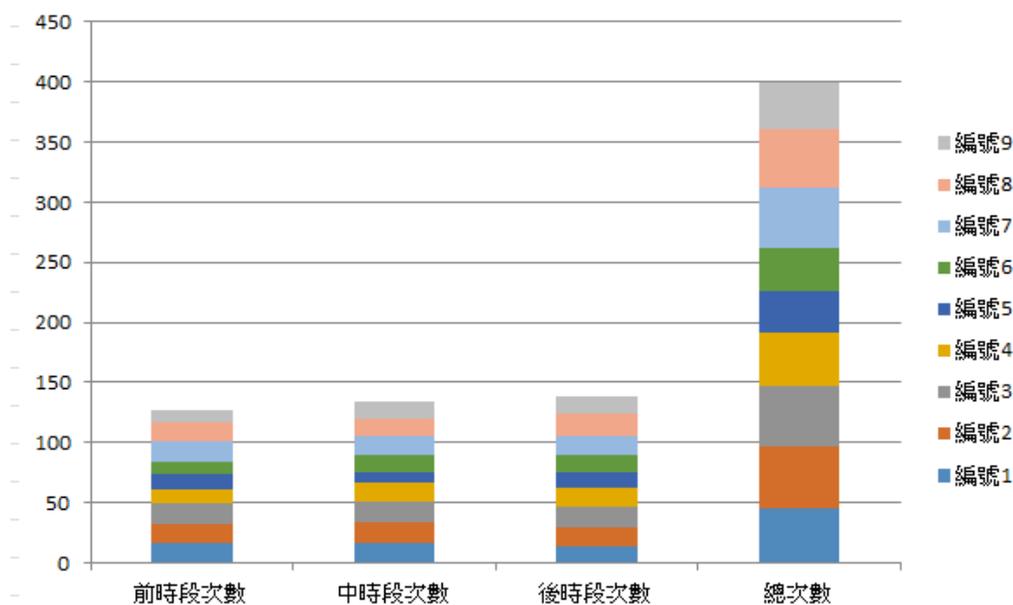
由放鬆次數表了解，在 54 個資料點中，所有受試者都高於 35 次，代表十分鐘內，幾乎所有的受試者都很放鬆，而且隨著時間的增加放鬆的情形也不斷增加。

表十二 洋蔥氣味下受試者之各時段放鬆度平均表

編號	前時段	中時段	後時段	總平均	編號	前時段	中時段	後時段	總平均
1	65.50	70.17	48.06	61.24	6	46.28	49.50	49.17	48.31
2	71.94	72.56	72.89	72.46	7	76.78	69.17	60.89	68.94
3	59.56	60.00	58.61	59.39	8	62.78	61.78	67.78	64.11
4	58.06	56.61	60.83	58.50	9	49.17	52.72	48.83	50.24
5	52.50	41.39	50.00	47.96					

表十三 洋蔥氣味下受試者中、高放鬆度次數表

編號	前時段	中時段	後時段	總次數	編號	前時段	中時段	後時段	總次數
1	16	16	13	45	6	10	13	13	36
2	17	18	17	52	7	17	17	16	50
3	16	17	17	50	8	16	14	19	49
4	12	16	16	44	9	10	14	15	39
5	13	9	13	35					



圖七 洋蔥氣味下受試者中、高放鬆度次數堆疊直方圖

六、實驗四：薰衣草氣味下的專注與放鬆程度

(一) 薰衣草氣味下的專注程度

因為進行完洋蔥實驗後，教室都是洋蔥味，所以進行薰衣草實驗時只能換一間教室，或是選當天其他時間進行實驗。我們依據下列步驟進行：

1. 拿取薰衣草精油 1ml (正常使用為 2-3 滴) 放進小水瓶。
2. 在水瓶內加入 80ml 的水。
3. 將精油蒸發器放置在距離座位 30 公分處的桌面。

4. 放置 5 分鐘後，待氣味較濃郁。
5. 帶受試者進入教室測量。

受試者聞薰衣草氣味時的專注度如表十四，由專注度的平均數值來看，八位受試者有五位受試者的專注度數值高於 40，因此薰衣草氣味可以讓人比較專注。從時段來看，後時段數值較前時段高的有三位受試者，中時段較高的有四位，因此如果改變氣味，一聞到就會對人的專注度有影響。

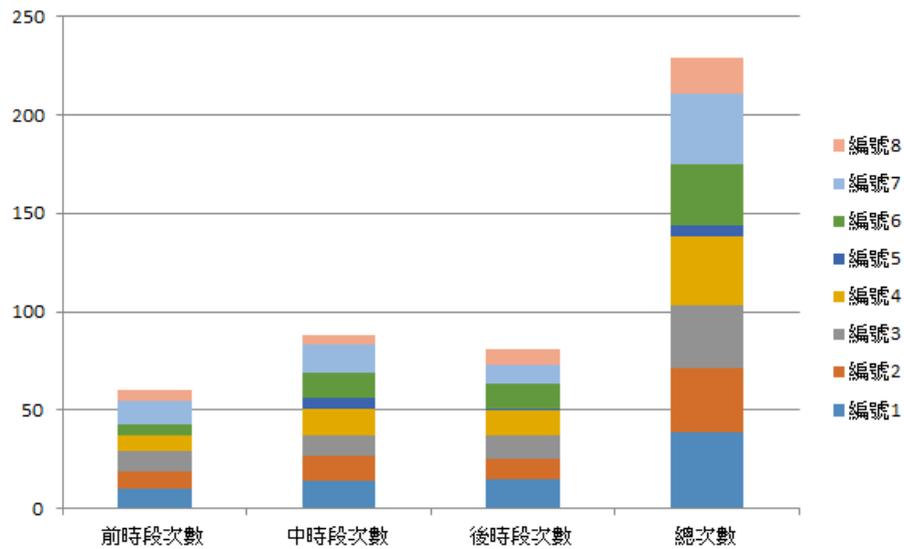
由表十五和圖八可知，聞薰衣草時，沒有受試者的專注度比 40 次多，除了 1 位受試者以為，其餘受試者幾乎在後時段的次數都比前時段多，但有好幾位受試者在中時段的次數甚至高於後時段，所以可以推測聞到薰衣草味道時，受試者的數值波動比較大，高的時候很高，低的時候很低，但老師說是不是這樣要計算標準差才會比較準確。

表十四 薰衣草氣味下受試者之各時段專注度平均表

編號	前時段	中時段	後時段	總平均	編號	前時段	中時段	後時段	總平均
1	50.00	54.72	45.56	50.09	5	39.00	53.67	50.67	47.78
2	50.28	42.06	40.56	44.30	6	51.22	51.44	40.17	47.61
3	40.78	48.17	45.06	44.67	7	36.67	33.11	38.61	36.13
4	27.78	36.94	21.89	28.87	8	52.50	44.72	50.00	49.07

表十五 薰衣草氣味下受試者中、高專注度次數表

編號	前時段	中時段	後時段	總次數	編號	前時段	中時段	後時段	總次數
1	9	13	10	32	5	6	13	12	31
2	10	10	12	32	6	12	14	10	36
3	8	14	13	35	7	5	5	8	18
4	0	5	1	6	8	13	10	13	36



圖八 薰衣草氣味下受試者中、高專注度次數堆疊直方圖

(二) 薰衣草氣味下的放鬆程度

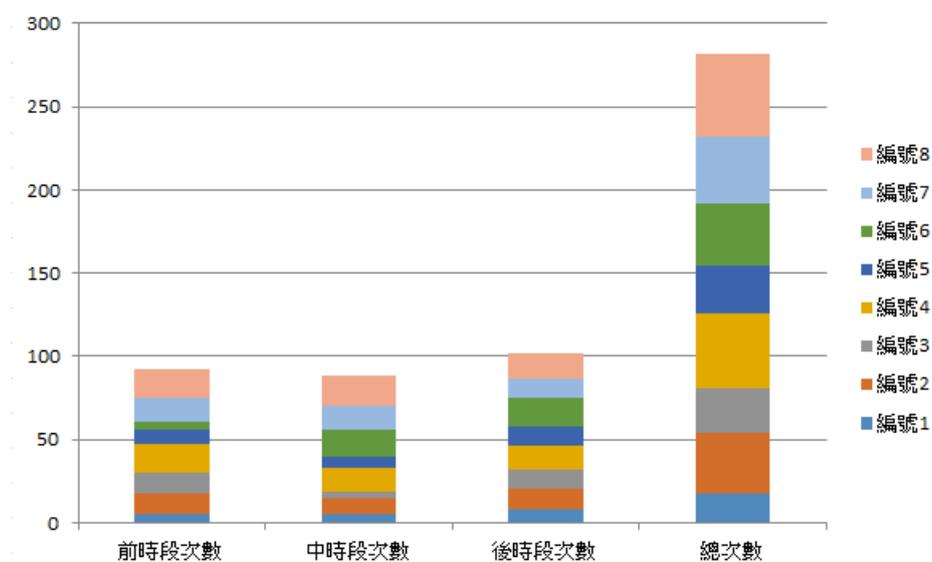
從放鬆度的平均數值來看，所有受試者的平均數值都介於 40-60 之間，因此有沒有聞薰衣草，就放鬆程度來講，似乎變化不大，只有五、八號受試者的改變較為明顯（從 36 到 60 或 37 到 53）。從放鬆次數來看，只有三位受試者放鬆次數高於 40 次，而前、中、後放鬆的次數累計起來差異不大，因此與前面實驗的結果相似，一開始氣味不同時受試者就會明顯感受，隨著時間增加，受試者放鬆次數有一點點的上升。

表十六 薰衣草氣味下受試者之各時段放鬆度平均表

編號	前時段	中時段	後時段	總平均	編號	前時段	中時段	後時段	總平均
1	52.50	44.72	50.00	49.07	5	36.33	55.83	60.33	50.83
2	51.06	34.28	41.78	42.37	6	52.22	48.39	47.39	49.33
3	73.33	50.67	49.72	57.91	7	62.61	63.17	53.50	59.76
4	41.94	41.33	43.61	42.30	8	37.50	50.28	51.56	46.44

表十七 薰衣草氣味下受試者中、高放鬆度次數表

編號	前時段	中時段	後時段	總次數	編號	前時段	中時段	後時段	總次數
1	5	5	8	18	5	9	7	12	28
2	13	10	13	36	6	5	16	17	38
3	12	4	11	27	7	14	14	12	40
4	17	14	14	45	8	17	18	15	50



圖九 薰衣草氣味下受試者中、高放鬆度次數堆疊直方圖

七、實驗五：檸檬氣味下的專注與放鬆程度

(一) 檸檬氣味下的專注程度

因為洋蔥或薰衣草實驗後，教室的味道很重，所以檸檬只好選擇其他天進行。我們依據下列步驟進行：

1. 拿取檸檬精油 1ml (正常使用為 2-3 滴) 放進小水瓶。
2. 在水瓶內加入 80ml 的水。
3. 將精油蒸發器放置在距離座位 30 公分處的桌面。
4. 放置 5 分鐘後，待氣味較濃郁。
5. 帶受試者進入教室測量。

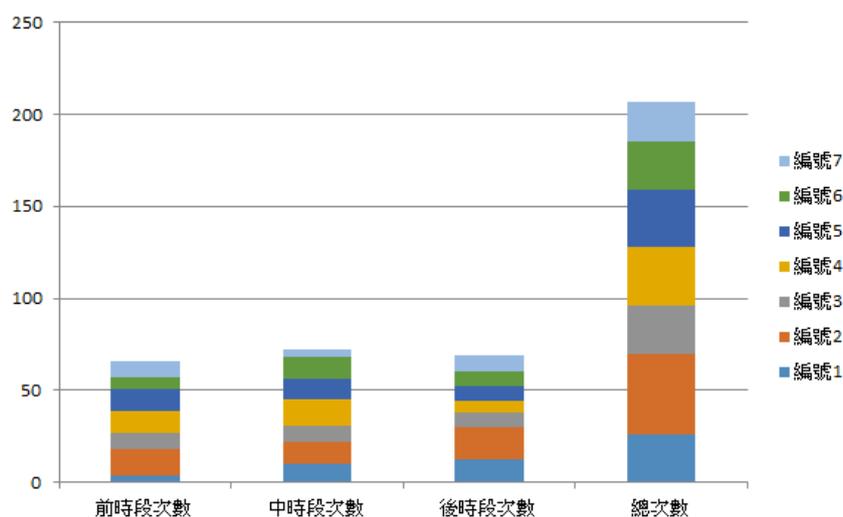
受試者在檸檬氣味下的專注情形如表十八，可知七位受試者的平總平均值都高於 40，而在中、後時段的平均數幾乎都比前時段高，與先前的實驗結果相符。另外從表十九和圖九可以發現，只有一位受試者專注的總次數高於 40。由於受試者的平均數和表十四薰衣草的平均數接近，所以我們認為在聞檸檬精油時，受試者專注程度應該比較穩定，但專注程度都在 40-60 的一般範圍，所以波動比較小，但也比較穩定。

表十八 檸檬氣味下受試者之各時段專注度平均表

編號	前時段	中時段	後時段	總平均	編號	前時段	中時段	後時段	總平均
1	37.50	50.28	51.56	46.44	5	47.44	44.28	41.39	44.37
2	60.78	47.89	61.17	56.61	6	38.89	45.89	37.44	40.74
3	42.56	41.50	43.00	42.35	7	42.00	34.94	43.89	40.28
4	51.50	53.83	37.44	47.59					

表十九檸檬氣味下受試者中、高專注度次數表

編號	前時段	中時段	後時段	總次數	編號	前時段	中時段	後時段	總次數
1	4	10	12	26	5	12	11	8	31
2	14	12	18	44	6	6	12	8	26
3	9	9	8	26	7	9	4	9	22
4	12	14	6	32					



圖十 檸檬氣味下受試者中、高專注度次數堆疊直方圖

(二) 檸檬氣味下的放鬆程度

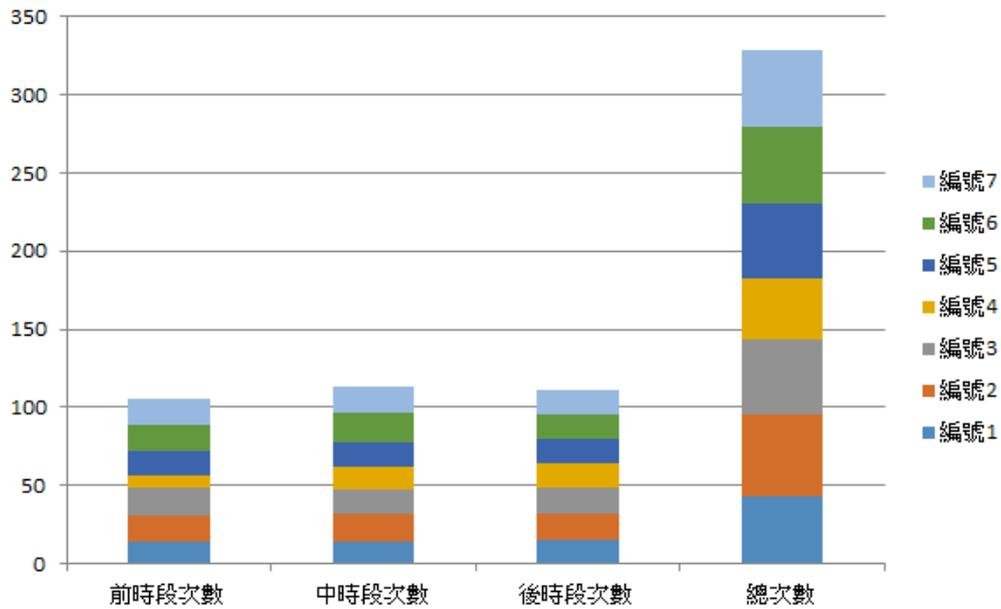
在檸檬精油氣味下，所有受試者的在放鬆度的平均值都高於 40，有四位受試者甚至高於 60，顯示聞到檸檬精油時比平常還要放鬆。再從次數來看，七位受試者有六位受試者都高於 40 次，因此檸檬精油的情形下，受試者在這 10 分鐘裡，大部分時間都在心情放鬆的狀態，而前、中、後時段則沒有明顯的差別。

表二十 檸檬氣味下受試者之各時段放鬆度平均表

編號	前時段	中時段	後時段	總平均	編號	前時段	中時段	後時段	總平均
1	55.83	60.67	57.89	58.13	5	57.78	58.72	56.11	57.54
2	65.50	72.33	63.11	66.98	6	73.83	74.17	50.44	66.15
3	62.94	56.72	59.11	59.59	7	62.78	71.17	58.83	64.26
4	40.89	52.00	53.39	48.76					

表二十一 檸檬氣味下受試者中、高放鬆度次數表

編號	前時段	中時段	後時段	總次數	編號	前時段	中時段	後時段	總次數
1	14	14	15	43	5	16	16	16	48
2	17	18	17	52	6	17	18	15	50
3	17	15	16	48	7	16	17	16	49
4	8	15	16	39					



圖十一 檸檬氣味下受試者中、高放鬆度次數堆疊直方圖

八、比較不同狀態下專注與放鬆程度的差異

由實驗一到實驗五個別受試的情形與時段的影響來看，不同的氣味的確會對專注和放鬆程度有所影響，但所有樣本在不同狀態的表現如表二十二所示。

表二十二 不同狀態下專注與放鬆程度平均數表

狀態	程度	人數	前時段	中時段	後時段	總平均
冥想	專注度	12	48.92	48.84	53.01	50.26
閱讀		7	48.29	43.53	50.69	47.51
洋蔥		9	51.69	47.69	50.51	49.96
薰衣草		7	42.25	45.73	40.36	42.78
檸檬		7	45.81	45.52	45.13	45.48
冥想	放鬆度	12	56.92	55.38	55.16	55.82
閱讀		7	50.67	49.83	53.41	51.30
洋蔥		9	60.28	59.32	57.45	59.02
薰衣草		7	52.86	48.34	49.48	50.22
檸檬		7	59.94	63.68	56.98	60.20

從專注度來看，冥想狀態和洋蔥氣味下的狀態結果相似專注的總平均為 50 和 49，而以薰衣草的得分較低，因此冥想和聞洋蔥氣味確實可以比較容易專注，薰衣草氣味對於專注程度的提升比較少。再從放鬆程度來看，洋蔥和檸檬精油的氣味可以讓受試者放鬆，其中檸檬精油能讓受試者放鬆度高於平常的狀態，而洋蔥氣味其實也非常接近，而比較沒有放鬆效果的則是薰衣草的氣味。

陸、研究結論

一、洋蔥氣味和冥想能提升專注度程度

因為媽媽告訴我很煩的時候要靜下心來並深呼吸，這樣比較容易專心和放鬆。實驗後我們發現冥想的專注力數值最高，而洋蔥氣味和冥想則很接近，這代表冥想可以比較容易專注或放空，聞到洋蔥味道時也是相似的情形，所以如果無法靜下心時，聞洋蔥和冥想都可以達到靜心的效果。

二、洋蔥氣味和檸檬精油都有助於睡眠

從實驗結果我們發現檸檬精油的味道和洋蔥的放鬆數值最高，而我們問同學，同學也覺得檸檬精油最好聞，因此雖然檸檬精油的瓶子上寫著他的效果可以協助專注，但有可能是檸檬精油配方的關係，所以檸檬精油似乎比較有放鬆的效果。由於檸檬精油需要購買，也要花比較多錢，因此如果不想買精油機，其實可以考慮用洋蔥代替。但老師有提醒我們，我們的樣本數比較少，而且有一兩位受試者洋蔥和檸檬的資料看起來波動很大，因此也有可能這個會因人而異，但大體而言，洋蔥的確有助於放鬆，因此洋蔥和檸檬精油的味道都可以幫助睡眠。

但從洋蔥也可以幫助專心的情形來看，而冥想也有不錯的放鬆度，所以我們認為洋蔥、檸檬精油和冥想都可以幫助放鬆或睡眠，但老師跟我們說，這個腦波耳機沒辦法分辨你是專注的想事情還是完全放空，因此我們討論以後，認為檸檬精油和冥想可以幫助你放鬆，但你放鬆的狀態下還一直想事情，而不是什麼事情都不想的放空的狀態下，應該也是不容易睡著。

三、薰衣草精油放鬆效果不如預期

薰衣草精油的瓶子上面寫薰衣草可以幫助睡眠，也可以安定神經，但我們的實驗卻發現薰衣草的氣味在專注度和放鬆程度的效果都比不上洋蔥和檸檬精油味道，但這也可能是配方的關係，因為同學說薰衣草聞起來味道很淡，也有可能是老師說的樣本人數太少，或是小學生對於薰衣草的味道比較不敏感，比較多同學說檸檬比較好聞。

在研究結論的應用與推論上，因為我們的研究樣本人數比較少，而且使用的腦波耳機只有在額頭上有一個電極片，因此研究結論是否可以推論到其他群體上，有其應用的限制。

柒、參考資料

洋蔥品種。資料來源：<https://www.baimi.org.tw/agrol3.html>。

梁景棠（2016）。以腦波儀器量測不同難易度之數位與傳統教材於學習專注力並探討其學習成效與認知負荷。南臺科技大學資訊工程研究所碩士論文。

黃永進（2018）。網路成癮腦波評估模式之建構。南華大學資訊管理學系碩士論文。

謝淑麗（2017）。從腦波觀點探討國小四年級學生閱讀理解能力之研究。南華大學資訊管理學系碩士論文。

謝寶全（2006）。提高省產洋蔥之附加價值－天然防腐劑開發。