

【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：—「冥」驚人，不同凡「想」—初探冥想歷程對認知處理速度的影響

一、摘要：

本實驗目的在探討冥想對於處理速度的影響。處理速度是一種認知能力，可以理解為大腦接收到刺激到完成反應中所需的時間，處理速度越高，思考和學習的效率就會越好 [1]。因此，本實驗將參與者分為進行冥想的實驗組，以及聆聽廣播的對照組，並比較兩組進行處理速度測驗結果的差異。實驗結果顯示實驗組的答對率以及處理速度皆略高於對照組，可知冥想能對處理速度有一定的提升效果，只是若能長時間持續進行，帶來的效益可能會更加明顯。

二、探究題目與動機

近年來，冥想成為全球熱門討論的話題，可以從新聞上得知，各領域皆有名人長期練習冥想，如：運動界的鈴木一郎、演藝圈的 Lady Gaga，微軟創辦人比爾·蓋茲也推崇靜坐冥想能幫助他抒解壓力、提升專注力等等[2,3]，因而掀起了一陣冥想風潮。但是當我們未徹底了解冥想的原理，會使得冥想變得既奇幻又令人嚮往。目前有越來越多的科學證據顯示，靜坐冥想可以改變大腦的功能性迴路，並產生對心靈、大腦和全身的益處[4]。也有研究人員證實，經常冥想的人大腦皮層溝回折疊更複雜，可以加快對信息的處理速度[5]。因此，我們想藉此機會來研究冥想對處理速度的影響。

三、探究目的與假設

處理速度（processing speed）在心理學中代表著，快速而正確地掃視、排序，或區辨簡單視覺資訊的能力；也同時和人的短期視覺記憶、注意力，和視-動協調能力有一定的關聯性 [1]。

而根據書上《開始冥想吧》所說，即使冥想時間短，也仍有其一定程度的效果。因此，我們使用心理學中測量處理速度的作業 letter digit 作為此實驗中的測驗，並假設十分鐘的冥想有助於提升處理速度能力，則進行冥想十分鐘的參與者，在作業中表現較好，且有較高的答題速度和答對率。

若證實此結果為真，往後我們可以在工作、讀書等需要專注的事情前，先深呼吸、冥想十分鐘，有機會以更高的效率完成任務，提升自己的反應力，減少處理每件事情所耗費的時間。若將冥想養成為一種習慣，每天進行冥想十至十五分鐘，則可對生活產生長久的效益。

此次研究會將組別區分為實驗組及對照組，並盡量控制住兩組其餘變因，消除可能影響結果的因素。但是此實驗仍須考慮以下兩點無法人為控制的干擾因素：

1. 參與者之先天條件
2. 參與者當下之精神狀況

四、探究方法與驗證步驟

1. 研究對象：

參與者為目前就讀高雄女子高級中學之學生，年齡為 16 至 17 歲，目標欲蒐集 20 位女性的實驗結果作為樣本。抽樣方法為方便抽樣（Convenience Sampling）。研究者皆在高雄女中校園環境內，尋找願意參與實驗的人，並邀請其至高雄醫學大學決策神經科學實驗室進行腦波與行為資料之收集。

2. 研究設計

為了比較冥想對處理速度的影響，且避免練習效果，我們採組間設計將參與者分為實驗組及對照組（表 1），每位參與者僅參與一種情境。實驗組進行閉眼冥想十分鐘後，再進行處理速度測驗，而對照組則是閉眼聆聽廣播後再進行測驗。每組皆為 10 位女高中生。藉由觀察處理速度的數據差異、腦電波圖的波型去探討之間的關聯性。

表 1、實驗組別

冥想	有（實驗組）：10 人	共計：20 人
	無（對照組）：10 人	

3. 實驗材料

- (1) 冥想音源[6]：引導參與者進行冥想。
- (2) 廣播音源[7]：與實驗組同樣讓參與者閉眼聆聽音源。
- (3) 筆記型電腦：使用於腦波儀和測驗軟體、分析數據、搜尋資料，以及文書處理。
- (4) 腦波儀：記錄頭皮上某兩點的電位差，產生腦電圖，再分析其不同頻率的波。
 - 儀器型號：Wearable Sensing DSI-24
 - 紀錄軟體：DSI-Streamer-v.1.08.18
 - 分析軟體：EEGLAB (MATLAB R2018a 的程式環境)
- (5) PEBL2.0 內的作業 letter digit：測驗參與者之處理速度能力，以答對率和作答速度作為本實驗計分標準。
- (6) 參與同意書：於實驗前與參與者簽署同意書，參與者若有任何不適，可隨時停止實驗，結束後也不可將此實驗內容對外公開。
- (7) 計時器：控制冥想及聆聽廣播的時長。
- (8) 相機：紀錄實驗過程。

4. 流程

實驗時長約 15 到 20 分鐘，分為實驗組與對照組兩組。主試者對參與者說明實驗流程、並請其簽署同意書（圖 1），再依兩組的不同需求進行不同的流程。我們將冥想時長定為十分鐘。而對照組聆聽廣播時也會將雙眼閉上，使實驗結果不受視覺干擾。

參與者同意書

非常感謝您參與本次心理學測驗，我們是高雄女中參與 STEM 探究與實作計畫的學生，這是個有關心理學與腦科學的研究，測驗時程約略 15 分鐘，在心理測驗進行的期間，若是您有感到任何不舒服的情況，您有權隨時暫停或是終止這個問卷調查，另外，因為實驗仍在進行中，請您在填寫完問卷後，不要向他人透漏測驗內容的相關訊息，謝謝。

若沒有問題，確認同意後請在下方簽名，而您所提供的資料僅用於學術用途，不會有其他商業用途。

指導老師林錦宏 蘇純慧

高雄女中二年級學生

蔡婷仔、曾立瑄、張郁婕

聯絡方式：hapy878@gmail.com

參與者簽名：_____

日期： 2/7 _____

主試者簽名：曾立瑄 _____

圖 1、參與者同意書

流程如下：

參與者簽署同意書後，主試者替其戴上腦波儀，並請實驗組閉上雙眼進行冥想（圖 2），控制組則閉上雙眼放鬆聆聽廣播（圖 3）。十分鐘後，立即請參與者進行處理速度的測驗，並在測驗結束後幫參與者脫下腦波儀，最後對其講解此次實驗的內容與目的。（圖 4）

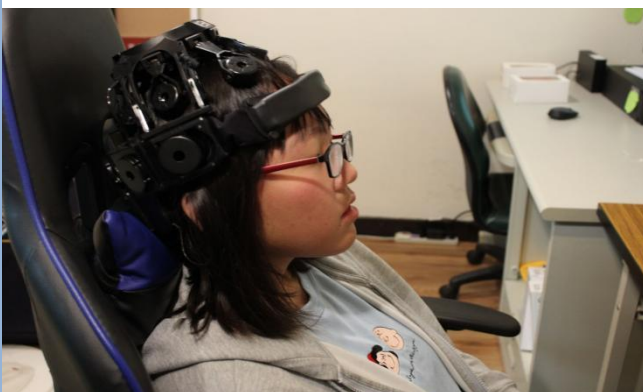


圖 2、閉眼冥想



圖 3、閉眼聆聽廣播

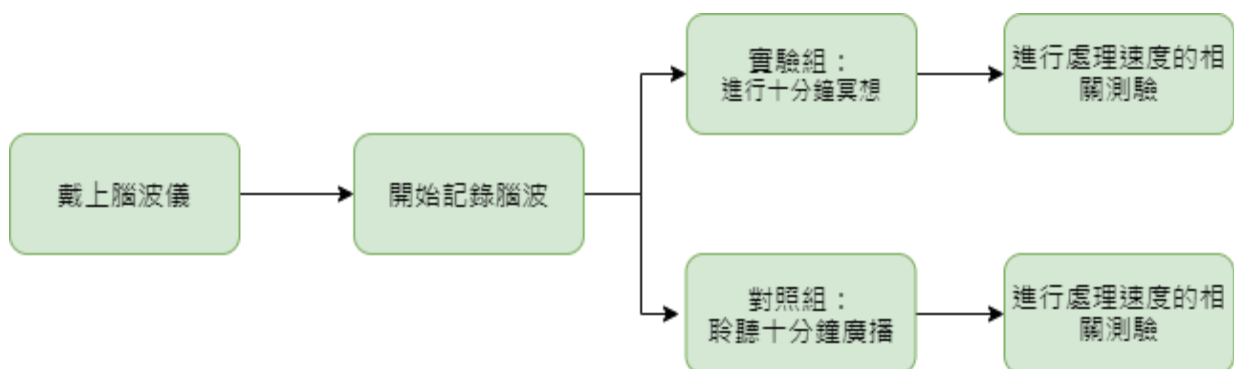


圖 4、實驗流程

5. 研究結果

我們將答對的題數除以總題數作為答對率，以回答一題所花費的平均時間(單位:毫秒)作為反應時間，反應時間短者即處理速度快（表 2、表 3）。

表 2、兩組答對百分率之比較（%）

組別	冥想組	廣播組
答對百分率 (%)	100	100
	89.66	96.55
	100	93.1
	100	100
	96.55	96.55
	93.1	96.55
	96.55	96.55
	100	96.55
	100	89.66
	100	82.76
平均	97.586	94.827

表 3、每題平均答題時間之比較（毫秒）

組別	冥想組	廣播組
每題平均答題時間 (毫秒)	1611.13	1440.06
	1473.62	1624.51
	1580.72	1427.20
	1668.86	1554.31
	1755.31	2284.31
	1287.86	1656.51
	1378.96	1511.68
	1472.00	1821.58
	1636.82	1408.00
	1498.06	2554.20
平均	1536.33	1728.24

答對百分率

單位:%

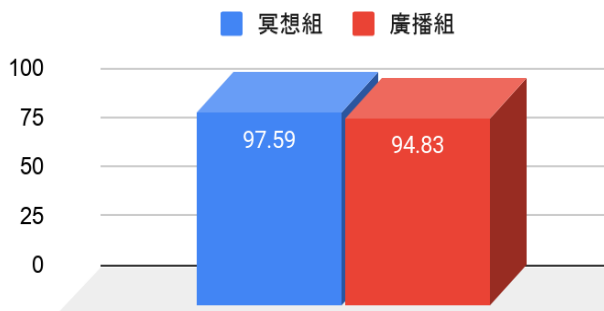


圖 4、兩組答對百分率之柱狀圖比較

每題平均答題時間

單位:毫秒

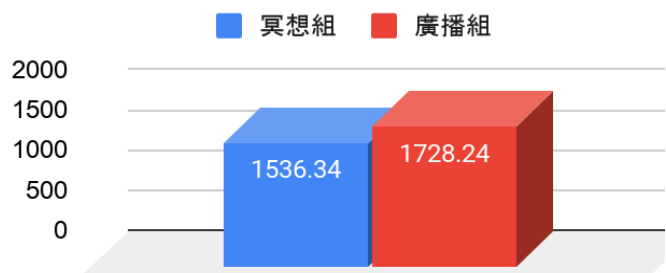


圖 5、兩組每題平均答題時間之柱狀圖比較

6. 資料分析

我們可以在數據中發現，實驗組的答對百分率及處理速度皆略勝於對照組，比較單一數據也可發現冥想組的全對人數較多，因此，在本次實驗中能發現，冥想有提升處理速度的現象。

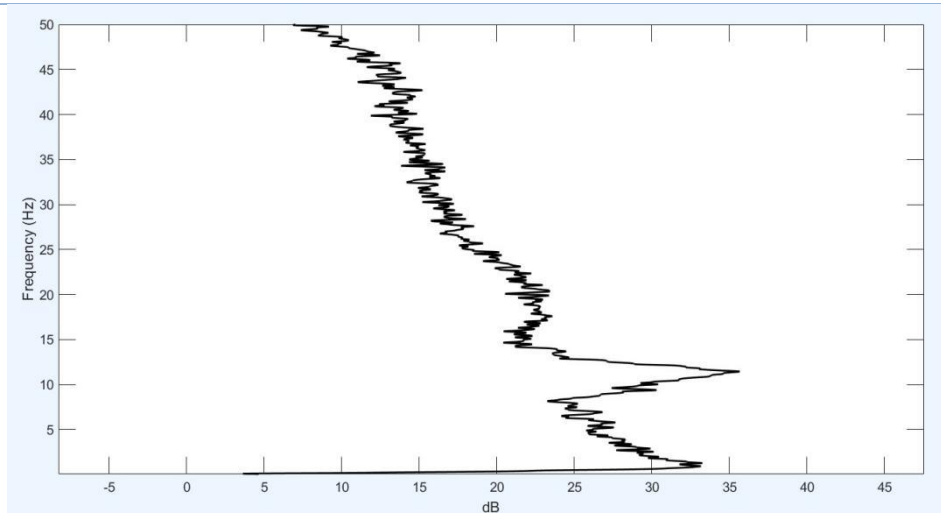


圖 6、實驗組腦波時頻分析圖

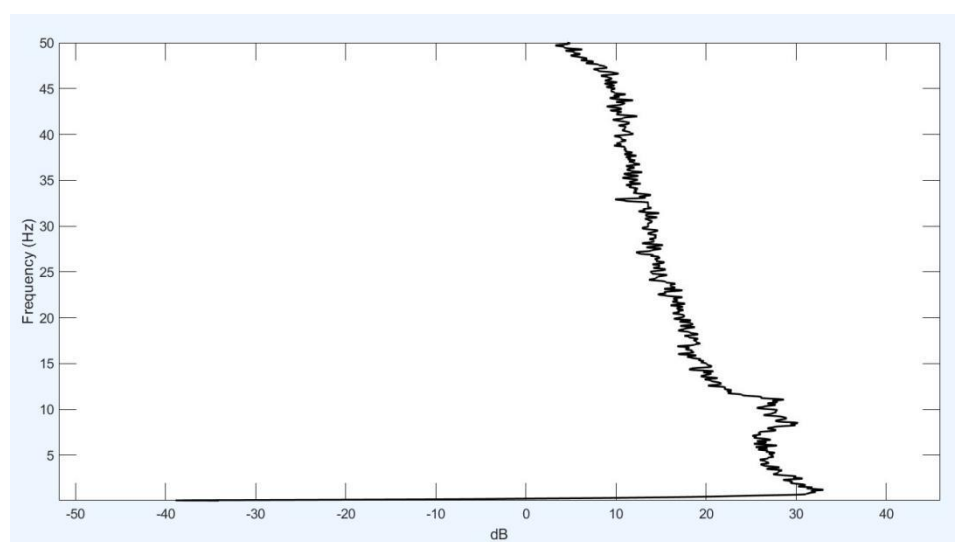


圖 7、對照組腦波頻譜分析圖

觀察實驗組與對照組的腦波時頻分析圖之差異（圖 6、圖 7），可發現進行冥想者的腦中 Alpha 腦電波峰值會提高（圖 8），而 Alpha 波是在人心緒平靜、放鬆時可檢測到的腦電波，推測在冥想時可能也會出現這樣的效果，使人去除雜亂思緒，而進一步提升後續處理速度或其他認知行為的能力 [8]。

兩組 Alpha 波的峰值比較

單位：dB

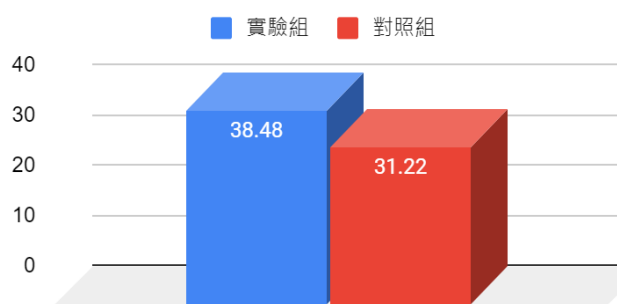


圖 8、兩組 Alpha 波峰值比較之柱狀圖

五、結論與生活應用

1. 根據實驗結果可得知冥想可能微幅的提升處理速度，但若只是短時間且無持續進行，能帶來的效益十分有限，建議長時間冥想且持續進行，才能真正達到鍛鍊心智的效果。
2. 我們所關注的 Alpha 波，是在清醒且放鬆的狀態下出現的。Alpha 波出現時，身體所消耗的能量較少，而腦袋所獲得休息與能量補充的時間較長。因此在此狀態後，大腦的運作靈活順暢，這對平日學習與思考的時候來說，可能是較佳的腦波狀態[9]。而在我們的實驗中，可觀察到冥想組頻譜分析的 Alpha 波峰值較廣播組高，我們由此推論，此為冥想組測驗結果較廣播組佳的原因。
3. 經過此次的研究，我們建議往後在工作、讀書等需要專注的事情前，先深呼吸、冥想十分鐘，可能更高效率地完成任務。

參考資料

[1] 處理速度認知能力

<https://www.cognifit.com/cn/science/cognitive-skills/processing-speed>

[2] 歐普拉、比爾蓋茲等名人都在做的事！冥想帶來 5 個好處，改變你的大腦

<https://health.tvbs.com.tw/regimen/326331>

[3] 好萊塢名人都在瘋冥想，真的有那麼好？

<https://herpower.tw/why-meditate/>

[4] 科學人雜誌 大腦靜定 冥想的科學

<https://sa.ylib.com/MagArticle.aspx?id=2570>

[5] 每天冥想一小時 有效緩解大腦老化

http://m.xinhuanet.com/he/2018-04/16/c_1122678303.htm

[6] 冥想音源

<https://youtu.be/3p3hCqGR7YM>

[7] 哇賽心理學廣播

<https://podcasts.apple.com/tw/podcast/%E5%93%87%E8%B3%BD%E5%BF%83%E7%90%86%E5%AD%B8/id1500162537?l=en&i=1000504339109>

[8] Lomas, T., Ivtzan, I., & Fu, C. H. (2015). A systematic review of the neurophysiology of mindfulness on EEG oscillations. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 57, 401–410

<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.09.018>

[9] 簡述八種腦電波

<http://balabs.nfu.edu.tw/servicescience/2016/04/10/%E7%B0%A1%E8%BF%B0%E5%85%AB%E5%80%8B%E8%85%A6%E6%B3%A2%E6%B3%A2%E6%AE%B5/>