

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：不同噪音及白噪音對專注力及效率的影響
壹、摘要
研究人發現近期有許多學生在讀書時，會聽雨聲、流水等白噪音，而蒐集文獻時，發現學術研究僅有對於注意力不集中過動症及過動症做研究，並無對一般人之研究，因此本研究決定以較基本方式，驗證噪音以及白噪音對於一般人是否對專注力有影響。根據實驗結果，發現噪音不但不會使專注力降低，反而會加快反應速度。透過文獻，推測原因為腦部較多神經元活動，進而導致進入專注狀態。本研究可作為讀書以及工作環境建造之評估參考依據。
貳、探究題目與動機
Herweg and Bunzeck (2015)之研究指出噪音對更高認知的有益作用近期引起了人們的關注，如：雨聲、流水聲。不過，有人認為白噪音只會使學生不專心，但未曾有研究者實際驗證過。同時本研究之研究者們也會在讀書時播放白噪音，因此這提供了研究者們一個想法：以學生的角度，去探討白噪音與噪音，是否能提高或降低專注力及效率。
參、探究目的與假設
根據上述探究題目與動機，本研究尋找受試者，並讓他們在各種噪音的環境下，透過預先開發的軟體測試反應時間，以作為專注力評估指標，進一步去做分析與處理，驗證噪音及白噪音對專注力及效率的影響。羅列探究問題如下所示。 一、各種噪音對讀書的影響。 二、白噪音是否提高讀書及工作之效率。 三、噪音是否影響讀書及工作之效率。
肆、探究方法與驗證步驟
一、研究設備與器材 <ul style="list-style-type: none">● 數位攝影機 (全程錄影、影片錄製)● 三腳架● Microsoft Office Word (表單設計)● Microsoft Office Excel (數據分析與圖表繪製)● Python (開發專注力測試軟體)● VSCode (開發專注力測試軟體)● Adobe Premiere Pro (影片剪輯、後製與調整)
二、實驗設計 <ul style="list-style-type: none">(一)、完成專注力測試軟體、受試表單等相關檔案。(二)、招募十位老師作為受試者，以便特定母群體。(三)、播放九種噪音以及白噪音，並要求受試者操作軟體。(四)、數據分析與後續討論。
三、研究過程 <ul style="list-style-type: none">(一)、文獻探討<ul style="list-style-type: none">1. 白噪音 白噪音(White noise)亦可翻譯作白雜訊。以聲音來看，白噪音是各個頻段上的功率是一樣大的聲音。就像白光係由各種頻率(顏色)之單色光混合而成(葉天鵬, 2015)。本研究使用之白噪音分別有下雨聲、流水聲以及打字聲。2. 實驗方式

對於每種狀況的正確試驗，計算平均反應時間(Herweg & Bunzeck, 2015)。本研究使用自編簡易專注力測試軟體，以作為評估標準

(二)、實驗實施

研究者一共找了十位受試者參加實驗，並獲得完整數據，如表 1、圖 1。

表 1 反應時間數據

編號	對照組	圖書館	教室	工地	馬路	MRI	下雨	流水	打字
1	0.45396	0.31288	0.46874	0.35936	0.35936	0.35936	0.35936	0.35949	0.39074
2	1.70333	0.76614	0.42212	0.35975	0.42199	0.35937	0.43762	0.39075	0.37499
3	0.39061	0.31575	0.39057	0.42200	0.45310	0.68769	0.56282	0.45311	0.34264
4	0.37526	0.37499	0.32812	0.24999	0.28124	0.24999	0.39062	0.31263	0.37500
5	0.75024	0.43762	0.51574	0.48443	0.45311	0.40637	0.40657	0.45311	0.30474
6	0.29713	0.31288	0.32825	0.34374	0.34374	0.40637	0.34369	0.60975	0.29687
7	0.35936	0.34387	0.34400	0.38110	0.34374	0.34374	0.29686	0.32812	0.31261
8	0.32825	0.34375	0.32825	0.37499	0.29700	0.31250	0.34373	0.39074	0.32837
9	0.39074	0.31575	0.32825	0.31249	0.34400	0.34374	0.32826	0.32825	0.29686
10	0.42186	0.31249	0.35938	0.35937	0.32851	0.35936	0.34374	0.35950	0.31262
平均值	0.54708	0.38361	0.38134	0.36472	0.36258	0.38285	0.38133	0.39854	0.33354

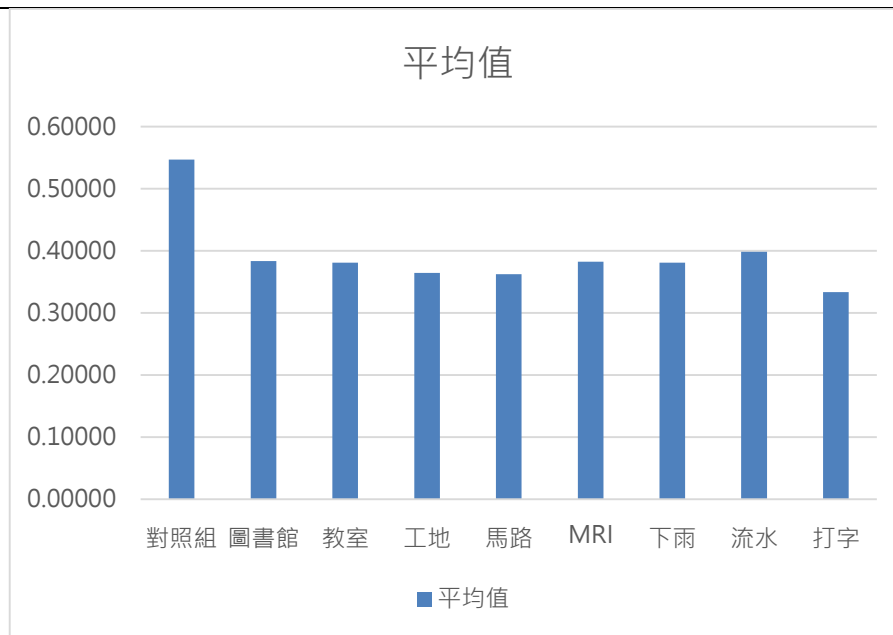


圖 1 反應時間平均值柱狀圖。

伍、結論與生活應用

一、結論

經過多次實驗與驗證，根據反應速度，可得知在噪音的環境底下可加快反應速度。Behler and Uppenkamp (2016) 指出根據血氧水平依賴性推斷出的大腦活動與聲音強度估計之間的關係，以及 Herrmann, Augereau, and Johnsrude (2020) 所指出的神經活動適用於聲級統計，但是感知靈敏度的微調也許涉及神經預測誤差反應。由以上兩篇文獻，可合理推測造成本研究之數據及結果之原因為聲音為刺激，造成腦部反應及神經元運作，進而導致腦部活動度增高，使專注力提高，而不會有分心的問題。

二、生活應用

本研究可做為讀書與工作環境選擇及打造之參考，如葉天鵬 (2015) 之研究指出本研究結果可做為管理者於設計工作環境參考。學生也可參考本研究之數據及結果，決定是否於讀書時聽白噪音。

參考資料

- Herweg, N. A., & Bunzeck, N. (2015). Differential effects of white noise in cognitive and perceptual tasks. 6(1639). doi:10.3389/fpsyg.2015.01639
- 葉天鵬. (2015). 白噪音分貝數對成年過動症工作者工作績效影響之研究. (碩士), 輔仁大學, 新北市. Retrieved from <https://hdl.handle.net/11296/9b7j3w>
- Behler, O., & Uppenkamp, S. (2016). Auditory fMRI of Sound Intensity and Loudness for Unilateral Stimulation, Cham.
- Herrmann, B., Augereau, T., & Johnsrude, I. S. (2020). Neural Responses and Perceptual Sensitivity to Sound Depend on Sound-Level Statistics. *Scientific Reports*, 10(1), 9571. doi:10.1038/s41598-020-66715-1