

中華民國第 63 屆中小學科學展覽會
作品說明書

高中組 行為與社會科學科

第三名

052708

你在聽什麼？女學生讀書效果與環境聲響之探討

學校名稱：國立臺南女子高級中學

作者： 高二 吳思俞 高二 林宜瑾	指導老師： 林永專
---------------------------------	------------------

關鍵詞：音樂、白噪音、記憶力

你在聽什麼？

女學生讀書效果與環境聲響之探討

摘要

由於觀察到許多高中生習慣在讀書時聆聽音樂或白噪音（white noise），因而引發研究者好奇聲音環境與讀書效果、記憶表現之間的關聯性。本研究以實驗法比較學生在不同聲音環境下的記憶表現、專注與心情的自我認知；並以問卷法分析影響學生選擇不同聲音環境的因素、聲音環境選擇對成績的影響。研究結果發現，學生選擇音樂的原因是音樂能使心情變好，然而實驗發現在音樂的環境下受試者有記憶表現不佳的情況，受試者本身亦認為在音樂的表現下較不專注。而聆聽不熟悉的音樂時的記憶表現，比聆聽熟悉音樂時的音樂表現更差。實驗中受試者在白噪音環境下記憶表現較佳，由問卷亦發現讀書時傾向選擇白噪音的受訪者，其校排成績也較高。

壹、前言

一、研究動機

身為高中生，研究者觀察到身邊同學常常在讀書時戴著耳機，據了解，他們大多聆聽各種音樂，或是類似雨聲、海浪聲之類的所謂「白噪音」。讀書時聆聽音樂或是白噪音似乎已成了高中生的習慣和流行。

然而對於讀書時聆聽音樂或白噪音帶來的效果，同學間存在分歧的看法：有些人表示聆聽音樂會使注意力不集中、記憶效果不佳，但有些人表示只能在聆聽音樂的環境下讀書，因為聆聽音樂可以使心情變好，進而幫助提升讀書的成效；有些人則認為聆聽雨聲、海浪聲的背景音能提升讀書時的專注力與記憶力，但也有些人認為白噪音會造成心情不佳而導致讀書效果變差。

雖然戴耳機讀書似乎已經成為國高中學生的日常，但對於聆聽內容的選擇，以及聆聽內容帶來的影響有不同的討論與說法，讓研究者產生了疑惑：聆聽音樂或白噪音會造成注意力不集中而使讀書效果變差嗎？不同的聲音環境對讀書會造成怎樣的影響呢？學生一般會習慣在何種聲音環境下讀書呢？

二、文獻回顧

我們處在一個到處都是聲音的環境，車聲、人聲、各種的雜音是日常生活的常態。由於周遭窸窣的聲音難以被控制，這些不可控的聲音常會成為令人心煩的存在，是故有些人選擇戴上耳機隔絕外界的雜音，尤其是需要大量時間讀書的國高中生，更會選擇戴上耳機屏蔽雜音以集中精神讀書。

過去有研究指出可以藉由播放白噪音屏蔽周圍雜音，進而幫助睡眠（Ebben, Yan, & Krieger, 2021）。另有研究發現白噪音可有效改善 ADHD 孩童的注意力表現以及減少上課分心的行為（off-task behavior）（Lin, 2022；Rosalez, Johnson, Bradley-Johnson, & Kanouse, 2020），張志偉亦指出白噪音能夠在聆聽當下改善其持續性注意力（sustained attention）及選擇性注意力（selective attention）的表現（2022）。亦有研究顯示白噪音可提升學習以及記憶等認知能力（Rausch, Bauch, & Bunzeck, 2014）。是故白噪音有屏蔽雜音、提升注意力、提升學習與記憶力的效果，而研究者認為注意力、記憶力等皆與讀書表現有密切的關係，因此希望探究白噪音是否能提升讀書效果。

不少人會選擇一邊播放著音樂一邊工作或讀書。過去的研究顯示背景音樂有助於提升學生的學習專注力與測驗成績表現（Chen & Wen, 2015; Dolegui, 2013; Lehmann & Seufert, 2017），也有研究顯示音樂背景能提升重複性工作的效率（Fox & Embrey, 1972）；然而有研究得出不同的結論，表示聆聽輕柔音樂雖然能夠放鬆心情，卻也容易造成注意力下降（鄭云筑，2019）；也有研究顯示音樂會擾亂短期記憶表現（Salamé & Baddeley, 1989）。另外，Hilliard 與 Tolin（1979）指出在學生在熟悉的音樂下的閱讀理解表現較在不熟悉的音樂下佳。從腦波圖

（Electroencephalography, EEG）可以發現，當聆聽柔和放鬆的音樂會比聽饒舌等節奏感強烈的歌更放鬆，心情更好（Paszkiel, Dobrakowski, & Łysiak, 2020），由此可見音樂會對心情造成影響。綜合上述，由過去文獻可知，音樂對於專注力、記憶力、心情都會產生影響。

三、研究目的與假設

依前述的文獻討論，不同的聲音環境可能對注意力、記憶力、與心情等產生影響，且前述幾個因素都可能對讀書效果產生影響。學生究竟在什麼環境下會有好的注意力與記憶力呢？又學生在實際上會選擇什麼樣的讀書環境呢？他們選擇讀書背景聲音是為了提高效率，還是只是為了保持良好的情緒？又或者是為了能夠保持自己不要離開座位，唸更久的書呢？不同讀書環境的選擇會不會和在校成績有關聯呢？是故本研究想對以下幾個問題進行探討：

- (一) 探討不同聲音環境與記憶力的關聯
- (二) 探討不同聲音環境與自認專注、心情的關聯
- (三) 探討女學生注重的讀書條件與聲音環境選擇的關聯
- (四) 探討女學生成績與聲音環境選擇的關聯

由文獻回顧為基礎，研究者假設聆聽白噪音能使記憶力表現提升，且提升專注力；而音樂使記憶力表現下降，並使心情較好，女學生越注重心情，則越可能選擇在播放音樂的環境下讀書；越注重專注，則越可能在播放白噪音的環境下讀書。

為了得到以上幾個問題的答案，研究者設計了兩種方式蒐集資料，分別為實驗法以及問卷法。除了前述高中生較可能選擇的音樂及白噪音外，另加入安靜作為對照之用，讓受試者在這三個聲音環境下進行記憶力的測試。此外，為了解高中生在實際生活中對於聲音環境的選擇、讀書時注重的條件、以及實際成績的關聯性，研究者利用問卷法以得到更多的資料進行分析。以下對於本研究使用的名詞進行定義，接下來說明研究使用的設備器材，繼之說明詳細的研究設計。

四、名詞解釋

以下定義本研究使用的一些重要名詞概念：

(一) 聲音環境

- 1.播放音樂：透過耳機、音響、手機等方式，播放具有旋律的聲音
- 2.播放白噪音：播放規律的聲音（如：雨聲、海浪聲）

3.安靜：無刻意、明顯聲響的環境

(二) 讀書時注重的條件

1.效率：能快速地讀完更多內容

2.心情：讀書當下的情緒好壞

3.專注：不分心、投入的程度

4.持久：能持續讀書很長一段時間

(三) 詞組：由兩個無直接相關的詞語組成一組詞組，皆為兩個字的名詞，且非學術專有名詞或艱澀字詞。

貳、研究設備與器材

本部分說明實驗與問卷使用的軟體，實驗的設備與器材以及問卷的內容。

一、研究使用的軟體

本研究主要使用到的軟體包含：python 3.9.6、IBM SPSS 21.0、Microsoft Exel，用於實驗程式的撰寫、數據分析、圖表繪製。表一呈現各軟體與其對應的用途。

表一、研究使用的軟體

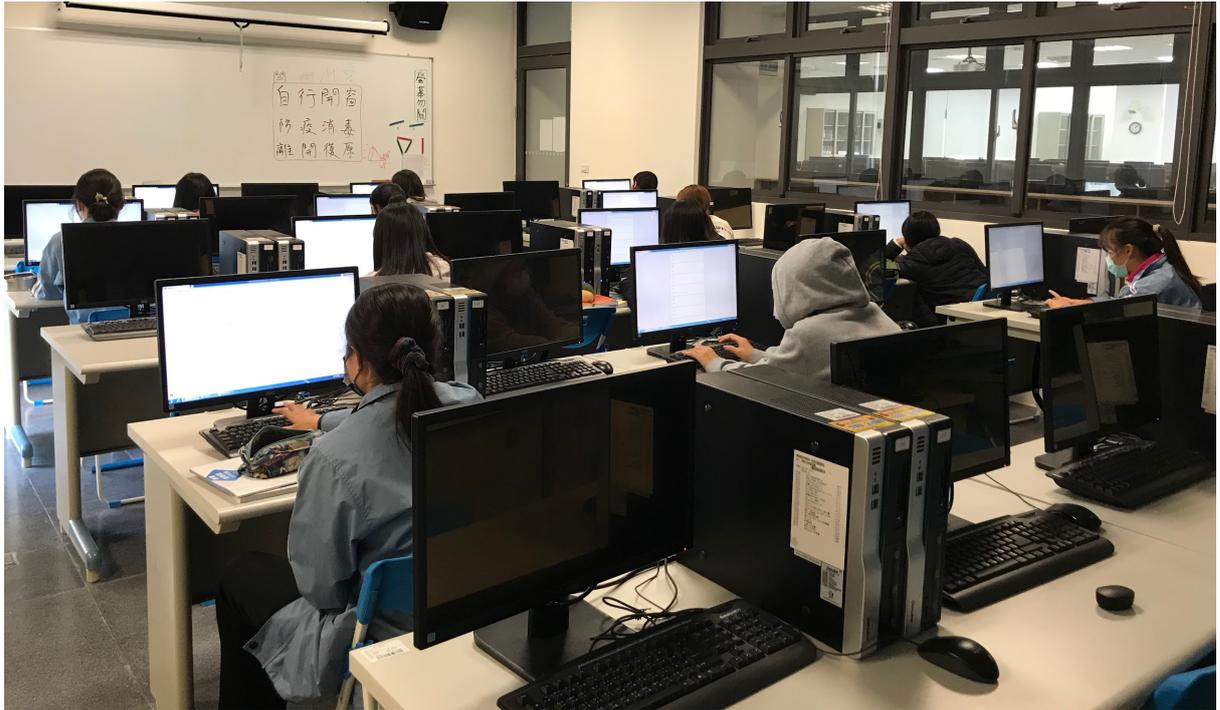
			
軟體名稱	python 3.9.6	IBM SPSS 21.0	Microsoft Exel
用途	撰寫詞組播放程式	分析實驗、問卷數據	1.分析實驗、問卷數據 2.製作圖表

二、詞組記憶實驗

本實驗透過學校資訊教室的電腦進行，表二為實驗中使用的設備與材料及其說明。

表二、詞組記憶實驗設備與材料

研究設備或器材	說明
詞組播放程式	研究者使用 python tkinter 編寫，實驗時廣播受試者電腦，同步播放詞組。完整程式碼附於附錄一。
詞組	分為詞組 A、詞組 B、詞組 C 三個部分，每一部分有 30 組兩兩配對的詞語，兩詞語即為一個詞組，例如：「河流－鉛筆」為一個詞組。完整詞組附於附錄二。
數字廣度測驗程式	利用 psytoolkit 中的 digit span 作為詞組記憶和詞組測驗之間干擾受試者的方式。
詞組測驗	為 Google 表單形式，測驗受試者記憶詞組的情況，受試者透過電腦作答。
實驗後調查問卷	為 Google 表單形式，調查受試者平時讀書的習慣，以及對實驗中專注力和心情的自評。完整問卷附於附錄三。
音響	使用資訊教室之音響播放音樂以及白噪音。
音樂	實驗時播放的音樂，使用 Youtube 播放。 Stunning Studio Ghibli Soundtracks HD
白噪音	實驗時播放的白噪音，使用 YouTube 播放。 【白噪音】樹林美麗的雨聲和雷聲，極度舒適雨聲，睡眠，放鬆，治療，專注，學習，正念，助眠，入睡，減壓，asmr，rain sounds for sleeping，2022



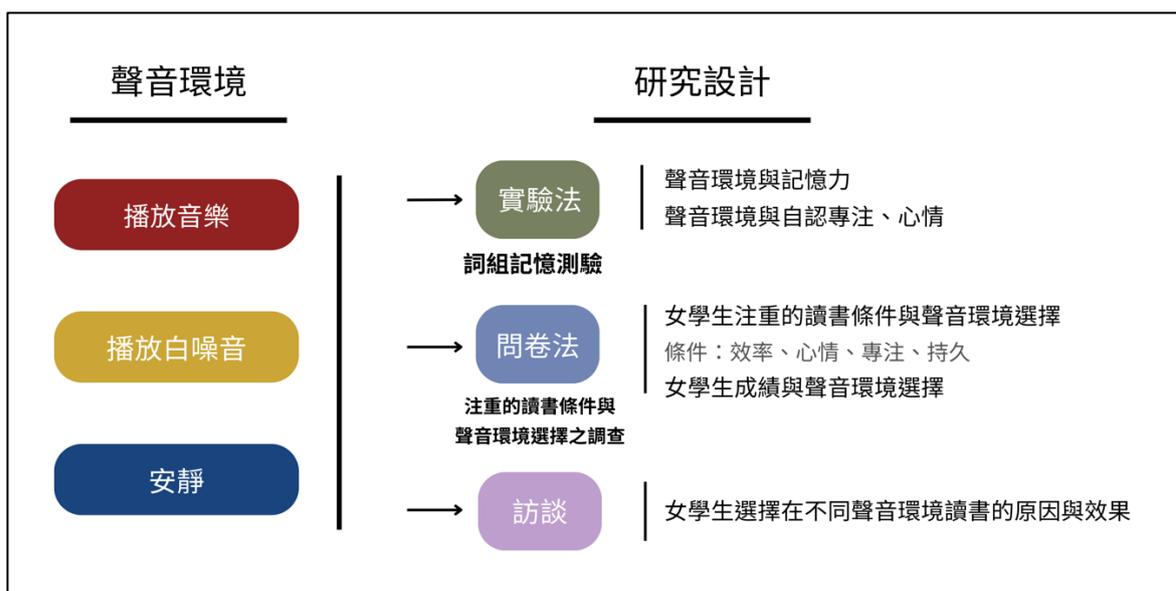
圖一、詞組記憶測驗受試者受試情形

三、注重的讀書條件與聲音環境選擇之調查問卷

此部分問卷主要調查學生平時習慣（讀書習慣、注重某一讀書條件的程度、選擇某一聲音環境的傾向），調查方式為利用 Google 表單讓受試者填答，後由 Google 進行自動編碼，再由研究者使用 Excel 與 SPSS 進行分析。問卷的設計、全文與分析方式會在下一部分詳細說明。

參、研究過程與方法

本研究探討不同聲音環境對於記憶力、專注及心情的關聯，以及學生平時注重的讀書條件、成績與聲音選擇的關聯。研究者設計了三種研究方式來回答這些問題。首先，研究者利用可控制的實驗法，讓受試者在不同聲音環境中對於詞組資料進行記憶與回憶，以對照不同聲音環境下受試者的記憶力表現；其次，使用問卷調查法詢問學生在日常讀書時選擇的聲音環境，進而詢問他們注重的讀書條件及成績，利用統計方法找出這些因素之間的關聯。最後使用質化訪談實際訪問學生選擇在播放音樂、播放白噪音、安靜三種環境下讀書的原因與它們的效果。圖二呈現本研究的研究設計，接下來詳細說明這兩個研究方法的設計內容。



圖二、研究設計圖

一、詞組記憶實驗設計與原理

為了實際得知高中生的記憶力表現在何種聲音環境下較佳，研究者以實驗的方式對受試者進行記憶力表現的測驗。由於安靜、播放音樂、播放白噪音三者為高中生最常選擇的聲音環境，研究者使用此三種環境作為操縱變因，觀察受試者記憶力表現之差異。實驗為午休時間於資訊教室進行，實驗者亦移除時鐘等發出聲音的裝置，因此達到幾乎安靜的情形。實驗時播放的音樂為輕音樂、白噪音為雨聲，為研究者觀察高中生最常於讀書時聆聽的音樂與白噪音類型。實驗中採用詞組記憶（word pair memory）來評估記憶力表現。

詞組記憶是指記憶和回憶一起出現的一組詞語，屬於陳述性記憶（declarative memory）中的語義記憶（semantic memory）的範疇，通常在認知心理學實驗中用以評估記憶表現(Felipe De Brigard, Sharda Umanath, & Muireann Irish, 2022)。

(一)實驗流程

表三列出詞組記憶實驗流程的五個步驟。受試者首先會看到螢幕顯示一對詞語，例如：「河流－鉛筆」，並被要求記住此詞組。接下來是數字廣度測驗，受試者需記住數字的顯示順序，並在顯示後馬上作答剛剛記憶的數字及其順序，目的為干擾受試者對於詞組的記憶；在休息後開始詞組測驗，受試者需根據提示的第一個詞語回憶第二個詞語，例如：提示詞是「河流」，則受試者者應回答「鉛筆」。由於讀書時常牽涉記憶，因此研究者認為詞組記憶實驗的結果能類推到讀書的表現。

這五步驟的加總時間為 18 分鐘，此五個步驟在每場實驗中會重複進行三次，分別在音樂、白噪音及安靜的環境下進詞組記憶測試。

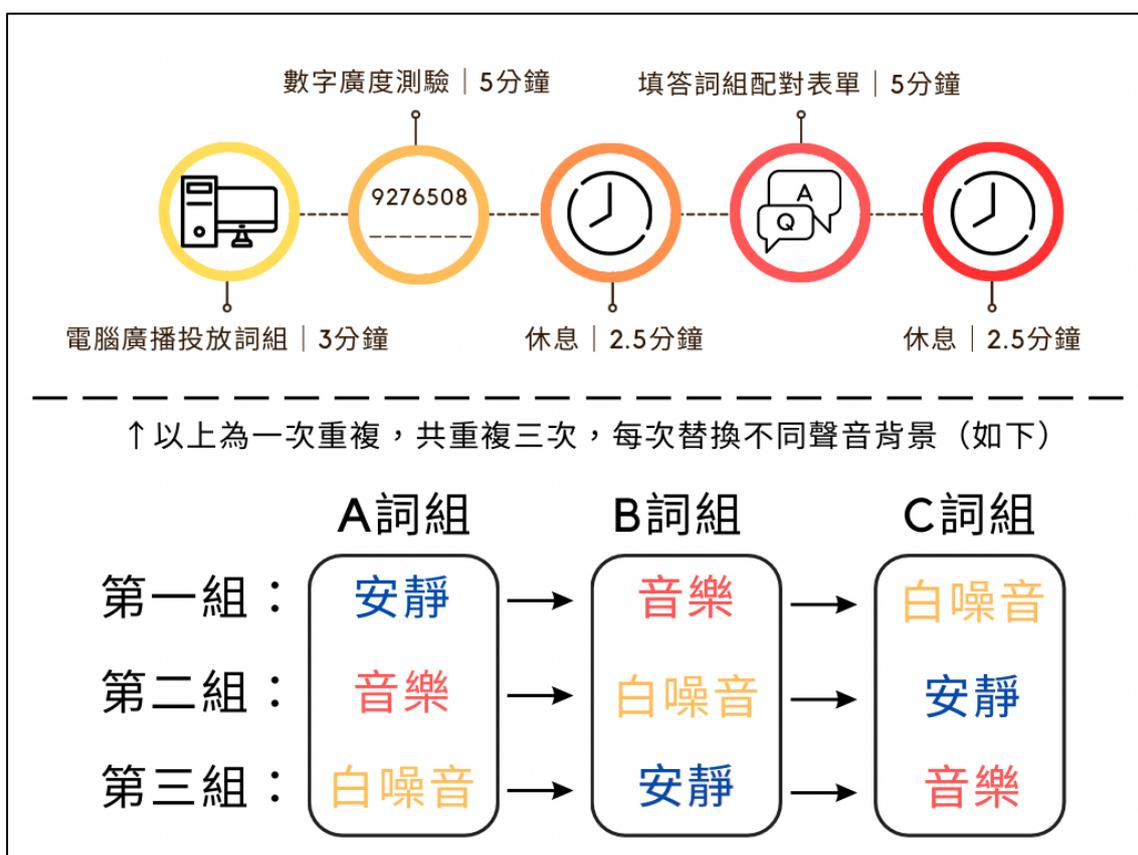
表三、詞組記憶實驗步驟

步驟	動作	說明	時間
1：詞組記憶	電腦廣播投放詞組	將詞組廣播至受試者電腦，並利用 tkinter 同步播放詞組，共 30 個詞組，每個詞組播放 6 秒，受試者要在這段時間記憶螢幕顯示的詞組的配對。	3 分鐘
2：干擾記憶	數字廣度測驗	螢幕上連續顯示數字，數量由 2 個遞增到 9 個。受試者需記住顯示順序，並在顯示後馬上作答剛剛記憶的數字及其順序。此部分作為實驗中干擾受試者的環節。	5 分鐘
3：休息			2.5 分鐘
4：詞組測驗	填答詞組配對表單	休息時間受試者切換至表單頁面，先填寫第一區段（基本資料），並統一在實驗執行者說「開始作答」時開始填答，5 分鐘後作答結束統一提交表單。	5 分鐘
5：休息			2.5 分鐘

(二)聲音環境與詞組

由於受試者需要在不同聲音環境下重複三次實驗流程，研究者準備了三套詞組，分別標示為詞組 A、詞組 B、詞組 C，每套詞組中各包含 30 對詞組，每場實驗的詞組提供順序皆為詞組 A、詞組 B、與詞組 C。為避免受試者產生對詞組測驗學習效果，即在越後面的測試中表現越好的狀況，因此研究者採用對抗平衡設計（counterbalanced design），將受試者分為三場進行實驗，聲音環境出現的順序則有調整，第一場的聲音環境順序為安靜--音樂--白噪音，第二場的聲音環境順序為音樂--白噪音--安靜，最後一場的聲音環境順序為白噪音--安靜--音樂。本實驗共招募 36 位受試者，皆為本校高一或高二之女學生（15~17 歲）。

圖三彙總以上的記憶實驗流程，即每次的 18 分鐘詞組記憶流程為五步驟，每場實驗在不同聲音背景下重複三次，每次記憶的詞組順序為 A、B、C。



圖三、詞組記憶實驗流程圖

(三) 數據分析方式

為了解受試者不同環境下的記憶力表現，研究者會將音樂、白噪音以及安靜的得分進行比較。詞組記憶的原始分數為受試者在 30 個詞組中答對的詞組數，故分數為 0 至 30 間的整數。但由於受試者在三組的實驗過程中，成績可能會因熟練度提升而有越來越好的情況，也就是受試者在詞組 C 的分數可能明顯會高於詞組 A，故以受試者的得分進行不同環境下的比較可能會帶有偏誤，為客觀地比較受試者不同聲音環境下的表現，將受試者的分數標準化，利用每個受試者在詞組 A、B、C 的成績中與平均數的距離進行比較會較為客觀，故在分析前將所有分數先標準化得到 Z 分數，作為後續比較的依據。公式一為 Z 分數的計算公式：

$$Z \text{ 分數} = (\text{原始分數} - \text{平均分數}) / \text{標準差} \text{---公式一}$$

(四) 實驗後填答調查問卷

最後，由於文獻回顧中提及音樂與專注力與心情有關，且研究者想得知受試者在實驗中不同聲音環境下的感受，因此在實驗後請受試者填答「實驗後調查問卷」（全文請見附錄三），蒐集受試者在不同環境下的專注與心情自評分數。自評分數皆為 1 至 10 間的整數，1 為最低，10 為最高。

二、注重的讀書條件與聲音環境選擇之調查問卷

由於實驗樣本數有限，且實驗屬於人為控制的環境。研究者希望同時瞭解女學生平時的讀書環境選擇習慣，以及影響讀書時聲音環境選擇的因素，是故選擇以問卷蒐集女學生的想法，同時擴大樣本數。

問卷主要包含三大部分，第一部分為基本資料；第二部分為讀書習慣調查，包含讀書時長等；第三部分為讀書時主動選擇播放音樂、播放白噪音、安靜三種聲音環境的可能性，以及讀書時重視效率、心情、專注、持久的程度，此部分請受試者勾選 1 至 10 之間的整數，1 為最不常（可能性最低），10 為最常（可能性最高）；1 為最不重視，10 為最重視，以方便量化的方式分析學生讀書時注重的條件與聲音環境的選擇的關聯，全文請見附錄四。

由於時間及經費的限制，本研究利用便利抽樣的方式進行，使用 Google 表單形式，並在社群軟體上宣傳，也請身邊朋友填答，並請填答者幫忙分享，儘量提升問卷的回收率。

回收問卷後，為確保資料有效性，研究者在進行分析前對資料進行以下檢核：

1. 汰除填答明顯不合理的問卷（例：一次專注時長大於讀書時數者）。
2. 汰除填答不符合題目格式或意義不明者。（例：若專注時長填寫「不一定」「直到要去廁所」等，則將該處標示為遺漏值）

表四、問卷回收情形

問卷發放日期	回收問卷份數	有效問卷份數	有效問卷率
2023/1/29~2023/2/2	315	309	98.1%

由於本研究的研究對象依據研究目的設定為女性學生，因此在分析上僅取出女生樣本進行，共計 253 份，編碼完畢後利用 SPSS 21.0 統計軟體進行資料分析。以下先呈現問卷回收後的敘述統計結果，再進一步以相關與迴歸分析變數間的關係。

三、訪談女學生

為更加了解女學生選擇在不同聲音環境下讀書的原因，以及對於聲音環境如何影響讀書效果之觀點，因此研究者訪談四位女高中生，表五為受訪者資料列表。

表五、訪談對象資料

代號	日期	時間	訪談對象
A	20230519	10:00-10:15 a.m.	女高中生
B	20230519	5:45-6:00 p.m.	女高中生
C	20230519	8:00-8:15 p.m.	女高中生
D	20230519	10:45-10:00 p.m.	女高中生

肆、研究結果

本部分依序呈現實驗以及問卷的結果。

一、詞組記憶實驗

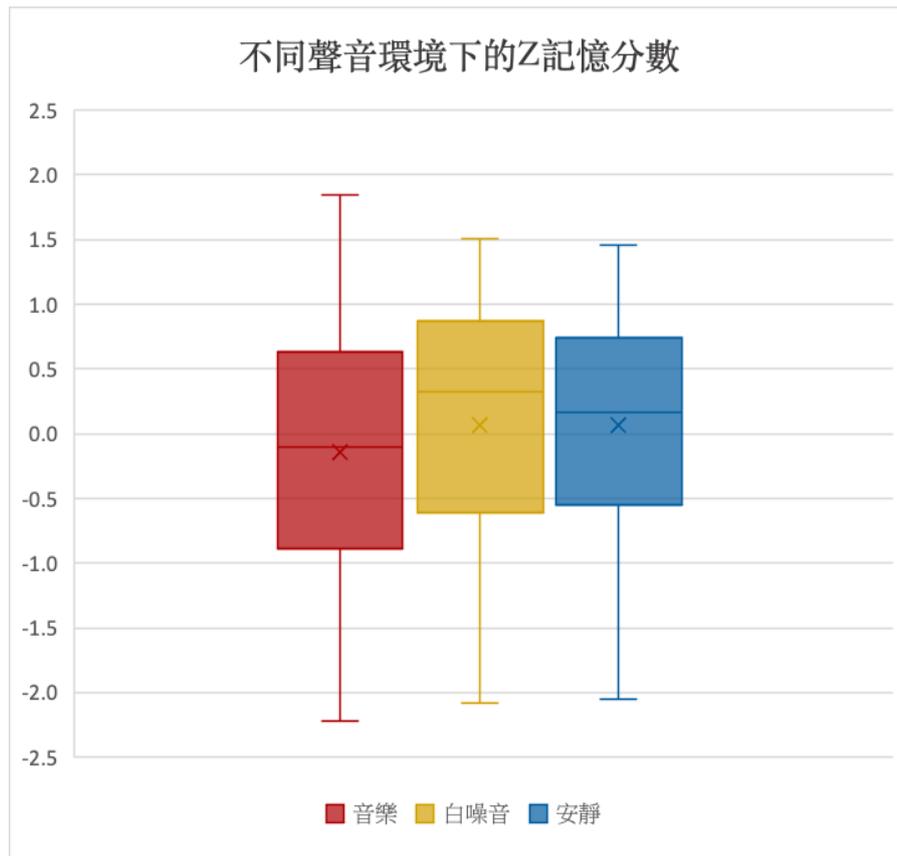
(一) 不同環境對記憶力的影響

表六呈現受試者在播放音樂、播放白噪音、安靜三種聲音環境下標準化後的 Z 分數之敘述統計結果。由表四可知，以平均數與中位數看，音樂的記憶 Z 分數皆最低且為負值；而白噪音皆為最高，其中白噪音之平均與安靜相差不大。而以最大值、最小值與標準差來看，音樂的記憶 Z 分數分佈最廣，而安靜的分佈最集中。

表六、不同環境之 Z 分數敘述統計表

聲音環境	最小值	最大值	中位數	標準差	平均數
播放音樂	-2.22	1.85	-0.10	1.08	-0.1419
播放白噪音	-2.08	1.51	0.36	0.99	0.0712
安靜	-2.05	1.46	0.25	0.92	0.0707

圖四為音樂、白噪音、安靜三種不同聲音環境下受試者的記憶表現 Z 分數的盒狀圖，其中可看出在播放音樂環境下的 Z 分數分佈最廣，而安靜最集中。



圖四、不同聲音環境下的記憶 Z 分數

(二) 受試者對專注與心情的自我認知

表七呈現受試者在播放音樂、播放白噪音、安靜三種聲音環境下的專注自評分數的敘述統計，表八呈現受試者在播放音樂、播放白噪音、安靜三種聲音環境下的心情自評分數的敘述統計。自評分數為 1 至 10 之整數，1 為最不專注，10 為最專注；1 為最不愉悅，10 為最愉悅。

由平均數可見，受試者在實驗後的平均專注自評分數大小順序為：安靜 (7.53) > 白噪音 (6.86) > 音樂 (6.00)；平均心情自評分數大小順序為：音樂 (8.28) > 安靜 (6.42) > 白噪音 (6.39)，其中安靜與白噪音的心情自評分數差異不大。故可知受試者在音樂環境下的心情較其他兩種環境佳，然而認為自己的專注程度較差；在安靜的環境下，心情與專注程度的自評分數皆高於白噪音環境下的自評分數。

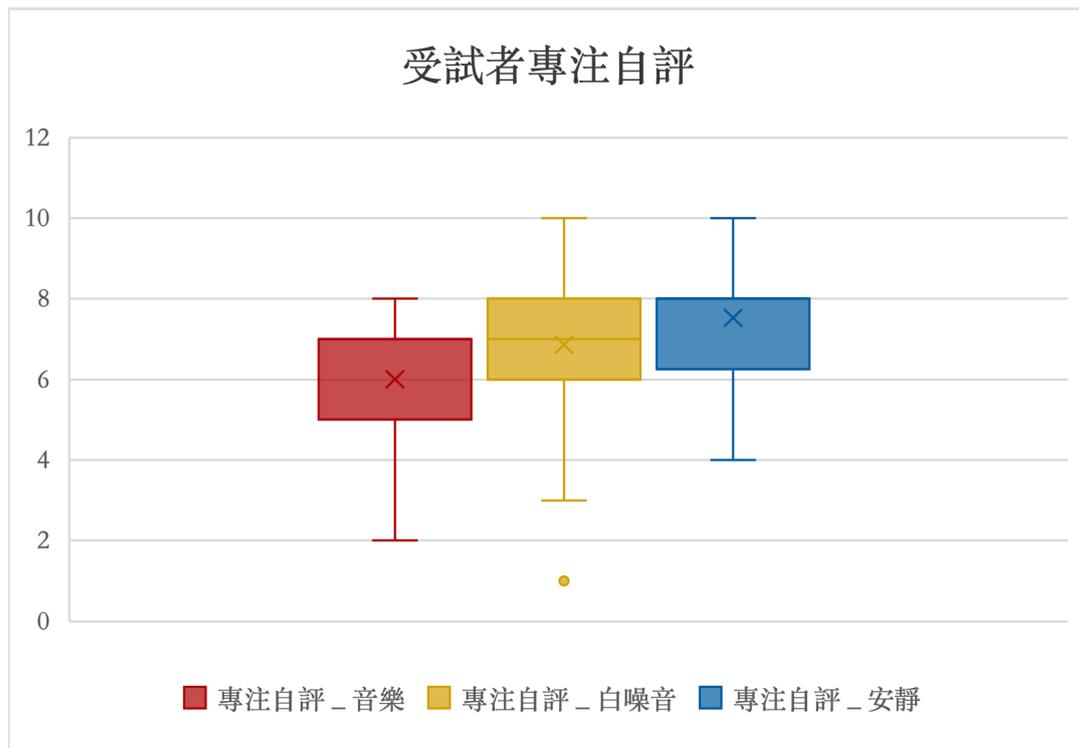
表七、不同聲音環境下的專注自評分數

	最小值	最大值	中位數	標準差	平均數
專注自評_音樂	2	8	7	1.76	6.0000
專注自評_白噪音	1	10	7	1.88	6.8611
專注自評_安靜	4	10	8	1.40	7.5278

表八、不同聲音環境下的心情自評分數

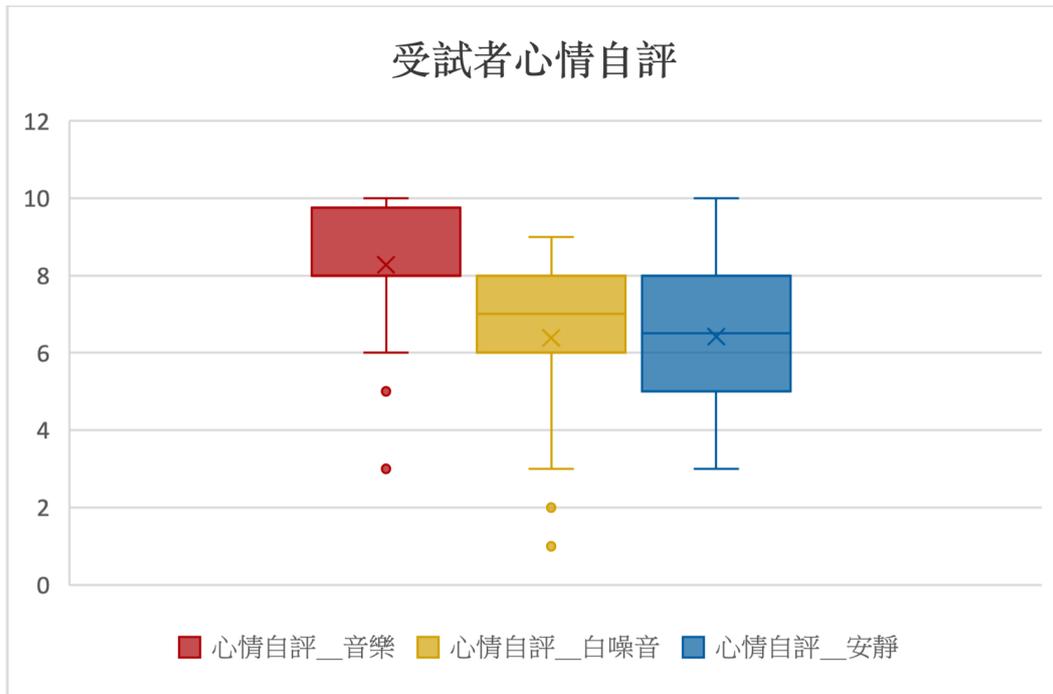
	最小值	最大值	中位數	標準差	平均數
心情自評_音樂	3	10	8	1.54	8.2778
心情自評_白噪音	1	9	7	2.14	6.3889
心情自評_安靜	3	10	6.5	1.96	6.4167

圖五以盒狀圖呈現受試者在三種環境下的專注程度自評分數分佈。由圖六可見，在專注的部分，音樂環境下的自評分數整體偏低，而安靜環境的分數則整體偏高，白噪音環境的分數分佈則較為分散。



圖五、受試者在不同環境下的專注自評

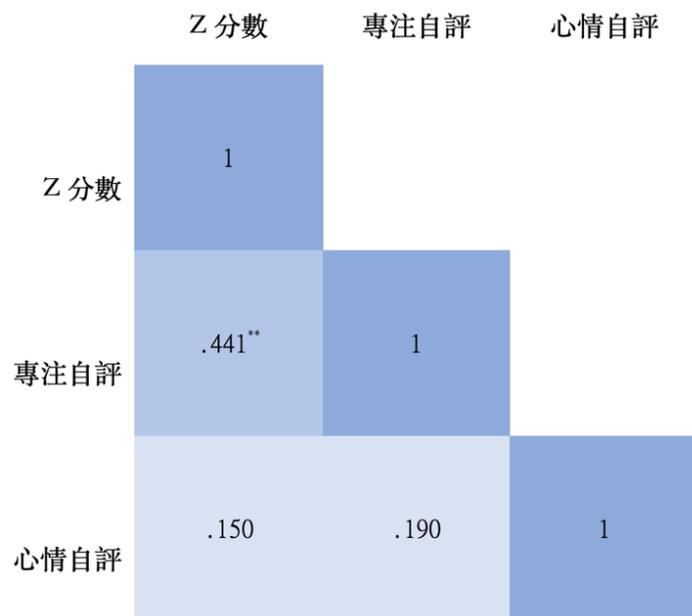
圖六以盒狀圖呈現受試者在三種環境下的心情自評分數分佈。由圖七可見，在心情的一部分，音樂環境下的自評分數整體偏高且分佈集中，且大部分受試者之自評分數在 6 分以上。以平均分數而言，安靜環境略高於白噪音環境；然而以中位數而言，白噪音環境則略高於安靜環境，可見白噪音心情自評在高分群集中，但最高分低於其他兩者；而低分群較為分散，最低分亦低於其他兩者。



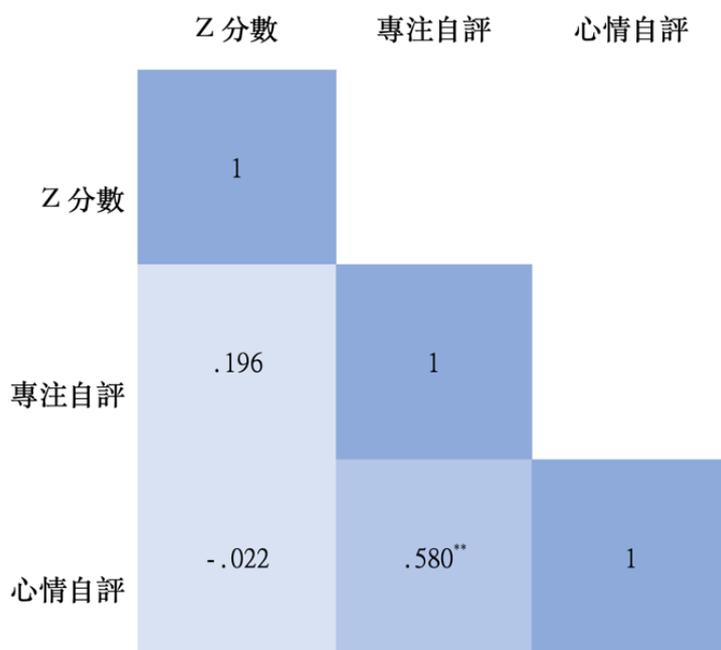
圖六、受試者在不同環境下的心情自評

(三) 記憶表現、專注自評、心情自評的關聯性

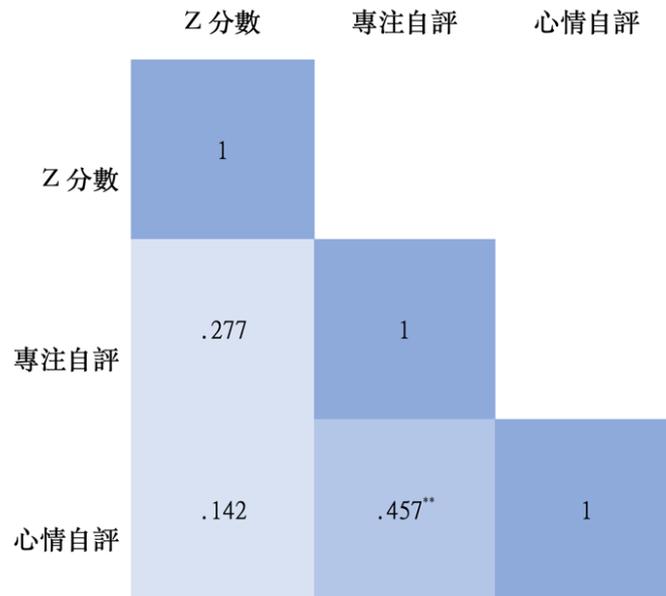
圖七到九分別為三個聲音環境下的專注自評分數、心情自評分數、Z 分數之相關係數，以相關係數圖呈現。由圖七可見，在音樂的環境下，專注自評分數與詞組記憶 Z 分數呈現顯著正相關。由圖八、九可見，在白噪音以及安靜的環境下，專注自評分數與心情自評分數呈現顯著正相關。



圖七、播放音樂時，自評分數與 Z 分數相關係數圖



圖八、播放白噪音時，自評分數與 Z 分數相關係數圖



圖九、安靜時，自評分數與 Z 分數相關係數圖

(四) 音樂熟悉度對記憶力的影響

將受試者分為聽過音樂與沒聽過音樂兩個群體，比較其平均 Z 分數，有聽過音樂者為-0.533，而沒聽過音樂者為-0.011。由前述數據可見有聽過音樂者之 Z 分數平均高於沒聽過音樂者，故可知受試者對於音樂的熟悉度會對記憶表現產生影響

二、注重的讀書條件與聲音環境選擇之調查問卷

(一) 問卷信、效度

- 1.信度：採用 Cronbach's alpha 值作為標準，Cronbach's alpha 值為 0.707，為可接受範圍。
- 2.效度：問卷草稿經公共行政調查研究專業之教授指導並修改 3 次，具專家效度。

(二) 樣本背景變項與變數敘述統計

表九呈現 253 份問卷中的樣本背景變項，其中多為高中生，且大部分為南部的學生，校排區間則以 20%內最多。

表九、樣本背景變項

項目	類型	次數	比例(%)
學校年級	國中	48	19.0
	高中	202	79.8
	大學以上	3	1.2
學校區域	北部	35	3.6
	中部	17	6.3
	南部	200	18.2
	東部	1	26.9
校排區間	20%以內	114	45.1
	21%~40%	68	26.9
	41%~60%	46	18.2
	61%~80%	16	6.3
	80%以後	9	3.6

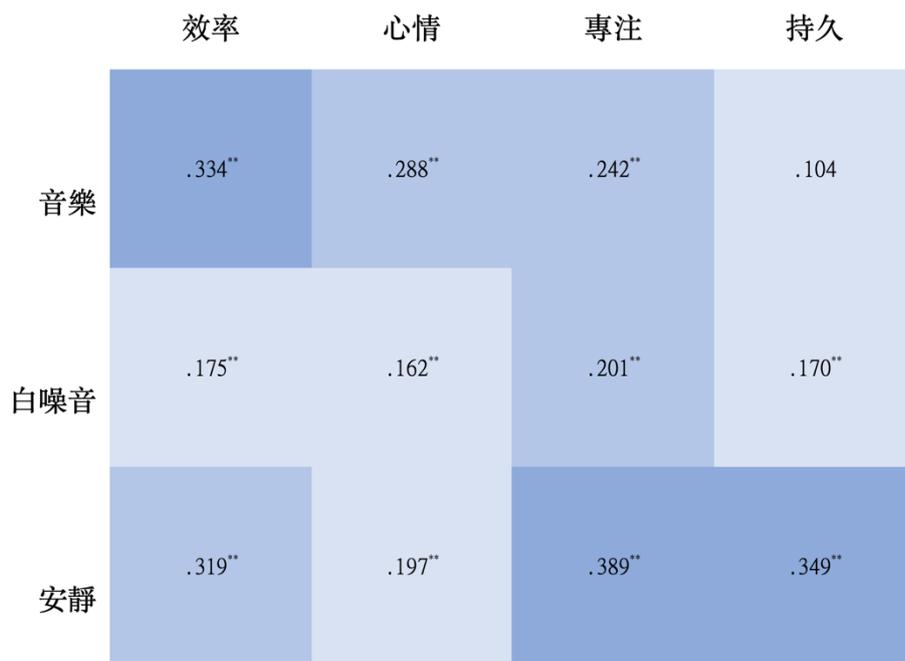
表十呈現問卷受試者讀書時長、專注時長、主動選擇某一環境的可能性、以及注重某一讀書條件的程度。由主動選擇某一環境的可能性之平均數可見，受試者主動選擇安靜的可能性（6.15）略大於音樂（5.70），且兩者皆明顯高於白噪音（2.75），其中音樂的標準差最大。

表十、變數敘述統計表

項目	平均數	標準差	中位數
平日讀書時長(小時)	2.36	1.265	2
假日讀書時長(小時)	4.70	2.263	4.5
專注時長(分鐘)	113.91	217.298	60
主動選擇音樂的可能性	5.70	3.165	6
主動選擇白噪音的可能性	2.71	2.561	1
主動選擇安靜的可能性	6.15	2.869	6
注重效率的程度	7.50	2.471	8
注重心情的程度	7.06	2.535	8
注重專注的程度	7.40	2.373	8
注重持久的程度	5.94	2.527	6

(三) 讀書環境與注重條件的相關性

圖十為主動選擇三個讀書環境的可能性與注重四個條件的程度的相關係數圖形，顏色越深表示相關程度越高，由圖中可看出注重效率的程度與主動選擇音樂的相關係數最高；注重心情的程度也與主動選擇音樂的相關性最高；但注重專注的程度則與主動選擇安靜的可能性相關性最高；最後，注重持久的程度與主動選擇安靜的可能性相關性最高。



圖十、主動選擇各讀書環境的傾向與注重條件的相關係數圖
 (橫：注重某一條件的程度；縱：主動選擇某一環境的可能性)

研究者試圖用填答者注重的讀書條件解釋其對讀書環境的選擇，對三種環境的選擇偏好程度為依變數，填答者注重的讀書條件為自變數，迴歸結果如表十一所示。

由三個迴歸式的結果可以看出，效率、心情、專注、持久等四項條件對於選擇讀書環境的整體解釋率大約在 4%至 16%之間，此解釋力不高的主要因素，應該是因為迴歸式中的自變數僅為受試者選擇讀書環境的部分因素，然而由 F 值可得知三個迴歸模型有統計上的顯著性，故三個模型對依變數具有顯著的解釋力，故可進一步觀察是哪些條件顯著影響讀書時聲音環境的選擇。

以模型一來看，在其他條件不變下，效率與心情會顯著地影響受試者選擇播放音樂的讀書環境的可能性，其中以效率的影響程度較高。模型二未有變數顯著，不進行各別自變數的解釋。而以模型三來看，在其他條件不變下，專注與持久會顯著地影響受試者選擇安靜讀書環境的可能性，其中以專注的影響程度較高。

表十一、主動選擇各個環境的迴歸結果列表

自變數	模型一 依變數：音樂		模型二 依變數：白噪音		模型三 依變數：安靜	
	估計值	p 值	估計值	p 值	估計值	p 值
(常數)	2.191	.001***	.804	.163	2.487	.000***
效率	.424	.000***	.024	.811	.042	.690
心情	.208	.023**	.064	.408	-.052	.517
專注	-.005	.969	.116	.281	.342	.002***
持久	-.185	.053	.069	.392	.200	.018**
N	253		253		253	
R2	.128		.032		.161	
F	10.284***		3.097**		12.155***	

註：*p<0.1,**p<0.05,***p<0.01

(四) 讀書環境與成績

表十二使用迴歸式來解釋讀書環境的選擇與假日讀書時長、專注時長如何影響受試者的校排區間，其中校排區間的量化方式為：20%以內為 5，21~40%為 4，41~60%為 3，61~80%為 2，80%以後為 1，數字越大則代表成績越好。由迴歸式的結果可以看出，讀書環境的選擇與讀書時長、專注時長對於選擇讀書環境的整體解釋率為 3.9%，解釋力不高的主要因素，可能是因為迴歸式中的自變數僅為影響受試者校排的部分因素，然而由 F 值可得知模型整體具統計上的顯著性，故可進一步觀察讀書環境的選擇與讀書時長、專注時長對於受試者校排區間的影響。可知選擇白噪音的傾向以及假日讀書時長會顯著地影響受試者的校排區間，且這兩個變數的影響皆為正向。

表十二、校排區間的迴歸結果列表（依變數：校排區間）

自變數	估計值	p 值
(常數)	3.078	.000***
音樂	.026	.247
白噪音	.058	.028**
安靜	.026	.287
假日讀書時長(小時)	.105	.001
N	253	
R ²	.052	
F	4.453**	

註：*p<0.1,**p<0.05,***p<0.01

三、女學生訪談

(一) 讀書時習慣聆聽自己熟悉的音樂、白噪音，可蓋過背景無預期的聲音。

雖然每位受訪者聆聽的內容不同，包含不同形式的音樂與白噪音，然而共通點是受試者在讀書時聆聽的聲音都是自己熟悉的聲音。部分受訪者表示可以蓋過背景無預期的聲響或雜音。

我在讀書得時候會聽的白噪音有瀑布聲、40HZ 聲音，可以蓋過別的聲音，讓我不會去想別的事情 (A)

聽熟悉的音樂或白噪音可以蓋住沒辦法預期的聲音，而且聽到後來會忘記它的存在 (C)

白噪音的話只會聽敲鍵盤的聲音，鍵盤聲不會太吵 (D)

習慣會有聲音所以在讀書聽音樂，但讀書的時候我只會聽熟悉的音樂，不會聽沒聽過的音樂 (D)

(二) 受訪者認為聆聽音樂會使讀書時心情變好，而聆聽白噪音、音樂等聲響可幫助建立儀式感，減低空虛、無聊感。

而部分受訪者認為長時間在安靜的環境讀書會產生空虛感，甚至煩躁導致效率降低，而音樂或白噪音可幫助保持活動力、投入的感覺。

聽瀑布聲會讓我有要開始讀書的儀式感，心情比較好，而且不會像聽音樂那樣害我分心；安靜的時候會覺得在逼自己讀書，心情就比較不好。

(A)

聽音樂會有督促自己唸書、比較沒有空虛的感覺，感覺更投入。(B)

聽音樂會讓心情比較好，感覺比較投入。(C)

會聽音樂或是鍵盤聲是因為我覺得安靜的時候讀一讀會覺得很無聊，因為無聊覺得很煩、讀不下去，就會覺得自己效率很低、更煩，需要一點新鮮的東西。(D)

聽音樂會讓我讀書的時候心情最好，讓我保持有活動力的感覺。音樂跟鍵盤聲都有幫助專注的效果，但聽音樂會讓我心情更好。(D)

伍、討論

一、聆聽音樂的影響：心情變佳、專注力下降、記憶表現下降，程度因對音樂的熟悉度而不同

音樂環境下的心情自評分數整體偏高，第三四分位數為 8 分，可見受試者在音樂環境下的心情較佳，這也與訪談的結果相同：受訪者表示讀書時聽音樂心情較好。研究者推測心情可能是許多學生選擇在讀書時聽音樂的原因。

比對記憶 Z 分數、心情自評分數、專注自評分數三者的大小及相關性，其中音樂的記憶 Z 分數和專注自評分數都是最低的，且兩者有顯著的正相關，可見音樂會影響受試者的記憶表現，且記憶表現越差，受試者也會認為自己越不專注。

由詞組實驗之記憶 Z 分數來看，受試者在播播放音樂的環境下之記憶表現與其他兩環境下相比較差，且記憶 Z 分數之平均數、中位數兩者皆為負值，表示低於平均表現，這樣的結果與 Salamé & Baddeley (1989) 的研究結果一致，即音樂會擾亂短期記憶表現。然而在音樂環境下之記憶 Z 分數分佈較不集中，標準差大，可見音樂對不同受試者的記憶表現有著不同的效果，而研究者根據 Hilliard 與 Tolin

(1979) 的研究結果：在學生在熟悉的音樂下的閱讀理解表現較在不熟悉的音樂下佳，推測詞組記憶實驗中分數差異的原因可能為對音樂的熟悉度。

根據先前研究顯示，記憶受到音樂的影響，在熟悉的音樂環境下的表現明顯優於不熟悉的音樂條件下的表現 (Chew, Yu, Chua, & Gan, 2016)，研究者也在詞組記憶實驗中發現類似的結果：比較有聽過音樂者與沒聽過音樂者兩個群體，可以發現有聽過音樂者之記憶 Z 分數高於沒聽過音樂者，可見對於音樂的熟悉度會對記憶造成影響，聆聽熟悉的音樂較不會造成分心。這樣的結果也與本研究的訪談結果一致，聆聽熟悉的音樂並不會造成太嚴重的分心，而且可蓋過無預期的雜音或聲響。

綜合上述，聆聽音樂的影響有：心情變佳、專注能力下降、記憶表現下降，記憶表現下降程度因對音樂的熟悉度而不同。而研究者由實驗與訪談結果推測學生在讀書時選擇聆聽音樂的原因有二：可蓋過無預期的雜音或聲響，以及使心情較佳，且聆聽熟悉的音樂並不會造成太嚴重的分心。

二、白噪音可蓋過背景雜音，且不會造成太大程度的分心，是需要專注讀書時的好選擇

由詞組記憶實驗 Z 分數，受試者在播放白噪音的環境下之記憶表現比起安靜環境下略佳，這與 Rausch 等 (2014) 的研究結果相同：白噪音可提升學習以及記憶等認知能力。

然而詞組記憶實驗之專注自評分數大小：安靜>白噪音>音樂，可見雖然有聲音的兩種環境皆使專注力降低，然而受試者在聆聽白噪音的環境下，較播放音樂時專注。文獻回顧提到過去有研究發現白噪音可有效改善 ADHD 孩童的注意力表現以及減少上課分心的行為 (off-task behavior) (Lin, 2022 ; Rosalez, Johnson, Bradley-Johnson, & Kanouse, 2020)，張志偉亦指出白噪音能夠在聆聽當下改善其持續性注意力 (sustained attention) 及選擇性注意力 (selective attention) 的表現 (2022)。上述研究之受試者皆為注意力不集中者，而本研究之結果與上述研究不同，白噪音並無提升專注力的現象，可能是因為本研究受試者非注意力不集中者。另外，由問卷結果得知，與白噪音的選擇傾向相關係數最高者為注重「專注」的程度。最後綜合訪談結果：受試者選擇各種白噪音是希望蓋過無預期的聲響或雜音。基於上述實驗、問卷、訪談結果，研究者推論女學生在需要專注讀書時傾向選擇白噪音，原因是讀書時播放白噪音不但可以蓋過無預期聲響，且與音樂相比不會造成太大的分

心。另外，通常周遭的環境會有無預期聲響或雜音，可能比白噪音的環境更容易造成分心，因此聆聽白噪音是需專注讀書時的好選擇。

三、讀書時越注重心情及效率，則選擇在有音樂的環境讀書的可能性增加

由迴歸結果得知，受試者越注重心情則越可能選擇播放音樂的環境，由此推論受試者主觀認為聽音樂能使心情較好，而心情原本就屬於主觀條件，因此研究者得出以下結論：聆聽音樂能使讀書當下的心情較好，而使學生選擇在讀書時播放音樂。越注重效率則越可能選擇聆聽音樂，且效率影響的程度較心情高，由此推論受試者主觀認為聽音樂能使效率提升，然而效率（研究中定義為能快速地讀完更多內容）屬於較客觀的條件，因此無法確定播放音樂的環境能提升學生的讀書效率，僅可推論聆聽音樂能使受試者產生效率較佳的感受。而過去有研究顯示音樂背景能提升重複性工作的效率（Fox & Embrey, 1972），因此研究者希望在未來能進一步探討音樂背景提升效率的特點是否能解釋學生讀書時的情況。

四、讀書時越注重專注及持久，則選擇在安靜的環境讀書之可能性增加

由迴歸結果得知，受試者越注重專注則越可能選擇安靜的環境，由此推論受試者主觀認為安靜的環境能使讀書時的專注力提升；越注重持久則越可能選擇安靜的環境，由此推論受試者主觀認為安靜的環境能使受試者持續讀書更長一段時間。

五、白噪音對校排有著正向的預測結果

由校排的迴歸模型可知，若選擇白噪音的傾向較高，則校排區間較高，即成績表現較佳。過去有研究顯示，聽白噪音可能會改善注意力不集中的人在某些方面的認知表現(Angwin et al., 2017)，亦有其他研究得出類似結果，在注意力不集中的孩童組別中，外部背景白噪聲刺激可以調節認知表現(Göran BW Söderlund, Sverker Sikström, Jan M Loftesnes, & Edmund J Sonuga-Barke, 2020)，而由本研究之問卷分析結果可得知，雖然影響程度可能相較於注意力不集中者較不明顯，然而仍可見白噪音對於臺灣女學生的成績表現有提升的效果。

陸、結論

一、總結對研究目的回答如下：

- (一) 在探討聲音環境與記憶力的關聯中，透過詞組記憶實驗本研究有二個發現：1) 聆聽音樂使高中生記憶力表現變差。而聆聽不熟悉的音樂時的記憶表現，比聆聽熟悉音樂時的音樂表現更差。2) 在聆聽白噪音的環境下，高中生的記憶力表現較聆聽音樂或安靜環境來得較佳。
- (二) 探討不同聲音環境與自認專注、心情的關聯中，本研究透過實驗發現，受試者的自認專注度在音樂環境中最低，且與記憶表現成正相關；在白噪音的環境下受試者的自認專注度略高於音樂環境，兩者皆低於對照組（安靜）。在有音樂的環境下，實驗受試者的心情最佳，而白噪音並無對心情造成明顯影響；安靜與白噪音兩個環境中，心情與專注的感受呈現正相關。研究者亦由訪談得出音樂能使讀書時的心情較佳。
- (三) 探討學生注重的讀書條件與聲音環境選擇之關聯中，本研究透過問卷發現，女學生選擇在音樂環境下讀書的原因有二：1) 心情較佳 2) 認為會提升讀書效率。訪談中受訪者也提到聆聽音樂使受訪者讀書時心情變好，幫助她們在讀書時產生投入的感受。當女學生較重視專注與持久兩個讀書條件時，相較於聆聽音樂或白噪音，問卷受試者更可能選擇待在安靜的環境。由訪談結果，女學生選擇白噪音的原因是白噪音可以蓋過無預期的聲響或雜音，並且不希望因播放的聲響而造成專注力下降。
- (四) 探討學生成績與聲音環境選擇之關聯中，本研究透過問卷發現，相較於音樂或安靜的環境，受訪女學生選擇白噪音的傾向越高，她的校排也較高。

二、實驗、問卷、訪談之結果整合

(一) 音樂帶來好心情，但會影響記憶力

綜合文獻、實驗的心情自評、問卷分析的迴歸模型、訪談四者可得知：音樂和心情有密切關聯。推測許多女學生選擇在讀書時聆聽音樂的原因是音樂可以讓心情更好；然而從實驗結果可知，受試者在音樂環境下的記憶表現平均而言較差，不過分數也較極端，其與音樂的熟悉度有關聯。

(二) 選擇讀書聽音樂的原因：提升心情、蓋過雜音

由問卷迴歸模型可知：注重讀書時的心情，對於選擇在音樂環境下讀書的傾向有正向的預測結果。由訪談結果得知，除了提升心情外，女學生也可能為了蓋過背景雜音而選擇聆聽音樂。

(三) 白噪音對記憶力與成績有正面的好處

綜合實驗的記憶表現及校排區間的迴歸模型結果，加上文獻中過去研究結論可得知：白噪音有助於記憶力，甚至可以預測成績表現。然而問卷的受訪者裏常選擇白噪音的人數明顯少於其他兩者。是故研究者認為，若希望讀書時記憶表現較佳者，可嘗試在讀書時播放白噪音，在屏蔽周遭雜音的同時，也許可提升讀書成績。

(四) 選擇讀書時聽白噪音的原因：維持專注力、減低無聊感、蓋過雜音

由實驗得知白噪音環境下的專注自評分數高於音樂環境；由訪談結果得知，女學生選擇讀書時播放白噪音的原因除了為了維持專注力，也可能為了減低無聊感、空虛感，或是蓋過背景無預期的雜音。

三、未來展望

- (一) 本研究之實驗僅侷限於輕音樂一種音樂類型，且我們發現有部分人無法在沒有音樂的環境中專注，因此未來希望將不同的音樂類型納入研究，例如：流行樂、搖滾樂，探究其對於讀書、記憶成果之影響。
- (二) 本研究所使用之白噪音為廣義上而言的白噪音，未來希望將不同顏色的噪音納入研究，例如：粉紅噪音、棕色噪音，探究其對於讀書、記憶成果有何影響。
- (三) 本研究僅針對記憶力進行實驗，未來希望能研究不同能力，例如：邏輯推理能力、理解力、創造力，探究其在不同聲音環境的影響下有何變化。

柒、參考文獻資料

1. 張志偉 (2022)。白噪音對注意力不足過動症學童課堂注意力表現之影響(碩士論文)。臺灣博碩士論文知識加值系統。

<https://hdl.handle.net/11296/8c4ru8>

2. 鄭云筑(2019)。背景音樂對於大學生中文閱讀理解能力影響(碩士論文)。檢自臺灣博碩士論文知識加值系統。

<https://hdl.handle.net/11296/5n8655>

3. Angwin, A.J., Wilson, W.J., Arnott, W.L. et al. White noise enhances new-word learning in healthy adults. *Sci Rep* 7, 13045 (2017).

<https://doi.org/10.1038/s41598-017-13383-3>

4. Chen, A.-C., & Wen, C.-S. (2015). The Effects of Background Music Style on Mathematical Computation and Reading Comprehension. *International Journal for Innovation Education and Research*, 3(12), 164–170.

<https://doi.org/10.31686/ijier.vol3.iss12.497>

5. Chew, A. si-qi, Yu, Y., Chua, si-wei, & Gan, samuel ken-en. (2016). The Effects of Familiarity and Language of Background Music on Working Memory and Language Tasks in Singapore. *Psychology of Music*, 44(6), 1431–1438.

<https://doi.org/10.1177/0305735616636209>

6. De Brigard, F., Umanath, S. & Irish, M. Rethinking the distinction between episodic and semantic memory: Insights from the past, present, and future. *Mem Cogn* 50, 459–463 (2022).

<https://doi.org/10.3758/s13421-022-01299-x>

7. Dolegui, A. S. (2013). "The Impact of Listening to Music on Cognitive Performance." *Inquiries Journal/Student Pulse*, 5(09).

<http://www.inquiriesjournal.com/a?id=1657>

8. Ebben, M. R., Yan, P., & Krieger, A. C. (2021). The effects of white noise on sleep and duration in individuals living in a high noise environment in New York City. *Sleep medicine*, 83, 256–259.

<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.03.031>

9. Fox, J. G., & Embrey, E. D. (1972). Music — an Aid to Productivity. *Applied Ergonomics*, 3(4), 202–205.

[https://doi.org/10.1016/0003-6870\(72\)90101-9](https://doi.org/10.1016/0003-6870(72)90101-9)

10. Hilliard, O. M., & Tolin, P. (1979). Effect of Familiarity with Background Music on Performance of Simple and Difficult Reading Comprehension Tasks. *Perceptual and Motor Skills*, 49(3), 713–714.

<https://doi.org/10.2466/pms.1979.49.3.713>

11. Lehmann, J. A. M., & Seufert, T. (2017). The influence of background music on learning in the light of different theoretical perspectives and the role of working memory capacity. *Frontiers in Psychology*, 8, Article 1902.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01902>

12. Lin, H. Y. (2022). The Effects of White Noise on Attentional Performance and On-Task Behaviors in Preschoolers with ADHD. *International journal of environmental research and public health*, 19(22), 15391.

<https://doi.org/10.3390/ijerph192215391>

13. Paszkiel, S., Dobrakowski, P., & Łysiak, A. (2020). The Impact of Different Sounds on Stress Level in the Context of EEG, Cardiac Measures and Subjective Stress Level: A Pilot Study. *Brain sciences*, 10(10), 728.

<https://doi.org/10.3390/brainsci10100728>

14. Rausch, V. H., Bauch, E. M., Bunzeck, N. (2014). White Noise Improves Learning by Modulating Activity in Dopaminergic Midbrain Regions and Right Superior Temporal Sulcus. *J Cogn Neurosci* , 26 (7): 1469–1480.

https://doi.org/10.1162/jocn_a_00537

15. Roden, I., Grube, D., Bongard, S., & Kreutz, G. (2014). Does music training enhance working memory performance? Findings from a quasi-experimental longitudinal study. *Psychology of Music*, 42(2), 284–298.

<https://doi.org/10.1177/0305735612471239>

16. Rosalez, E., Johnson, C. M., Bradley-Johnson, S., & Kanouse, S. (2020) Effects of White Noise on Off-Task Behavior and Sleep for Elementary-Age Students with ADHD, *Child & Family Behavior Therapy*, 42:1, 20-36,

<https://doi.org/10.1080/07317107.2019.1690735>

17. Salamé, P., & Baddeley, A. (1989). Effects of Background Music on Phonological Short-Term Memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 41(1), 107–122.

<https://doi.org/10.1080/14640748908402355>

18. Söderlund, G.B., Sikström, S., Loftesnes, J.M. et al. The effects of background white noise on memory performance in inattentive school children. Behav Brain Funct 6, 55 (2010).

<https://doi.org/10.1186/1744-9081-6-55>

附錄一、詞組播程序碼

```
import tkinter as tk

from tkinter.constants import CENTER,S

import time

window = tk.Tk()

window.title('wordpair')

window.geometry("2000x1200")

wordpair = 'words'

def button_event():

    button.destroy()

    for i in range(0,80):

        with open("D:\配對詞組.docx.txt",'r',encoding = 'utf-8')as f:

            wordpair = f.readlines()[i]

            lbl = tk.Label(window,

                            text = wordpair,

                            font = ('Arial',40))

            lbl.update()

            lbl.place(x=950,y=500,anchor=CENTER)

            time.sleep(5)

button = tk.Button(window,text='start',command=button_event)
```

```
button.place(x=950,y=600,anchor=CENTER)
```

```
window.mainloop()
```

附錄二、詞組

詞組 A

老師－牆壁 椅子－助教 窗簾－滑鼠 球拍－鞦韆 電扇－帳號 公園－同學 生日－太陽 書包－朋友 眼睛－早上 學校－青蛙	樹木－咖啡 耳朵－春天 晚上－雨季 夏天－紅筆 太空－石頭 地球－空氣 草地－傳單 海洋－禮物 種子－生活 安靜－知道	校園－風箏 聲音－細胞 手錶－插座 黑板－按鈕 鈕扣－布偶 天空－病毒 老鼠－鞋子 耳環－口罩 文具－電影 地殼－講座
--	--	--

詞組 B

週記－科技 耳機－字典 頂樓－鍵盤 電腦－粉塵 礦物－標籤 地震－魴魚 塑膠－鐵塔 平板－講台 色筆－環境 圓形－廁所	襪子－圖畫 鞋子－豎笛 鐘聲－水壺 垃圾－考卷 鋁箔－百合 帥哥－貓咪 青年－綠色 貼紙－成績 手帳－老虎 律師－手機	企鵝－神明 山丘－燈泡 粉筆－紅茶 小說－酒精 排球－腳趾 網球－鉛筆 直尺－手錶 項鍊－牙刷 抱枕－河流 起司－冷氣
--	--	--

詞組 C

洋裝－面膜 汽車－雨傘 筷子－電線 盤子－外套 鈔票－河流 粉筆－房屋 衣架－錢包 彩虹－鋼琴 長笛－雨衣 吸管－便當	背包－抹布 膠水－獅子 白紙－螢幕 蟑螂－輪胎 面紙－緞帶 鑽石－磁鐵 基因－作文 氣球－流星 麋鹿－頭髮 月亮－相機	拉麵－指甲 煙火－流星 印章－糖果 資料－背心 假髮－球拍 國旗－電視 士兵－電話 遺跡－眼鏡 合照－傳說 信仰－泳衣
--	--	--

附錄三、詞組記憶實驗之實驗調查問卷

〔實驗後填寫〕環境聲響對於高中生記憶力的影響

您好，我們目前正在進行科展的實驗，在實驗中我們研究白噪音對於高中生的選擇注意力以及記憶力有何影響，我們想透過此表單了解您對專注的想法。

表單所獲得的資料只有研究團隊人員可以使用。未來亦採整體數據分析及發表，不會揭露個人實驗結果，且表單資料將保存實驗執行者個人電腦資料夾中，並於2年後銷毀。謝謝！

一、基本資料

1.姓名： _____

2.班級座號： _____

3.年齡（歲）

15 16 17

二、平時在不同環境的專注程度

1.請問在「安靜」的環境下，您認為自己專心的程度如何？

（請依據平時情況回答）

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2.請問在「播放音樂」的環境下，您認為自己專心的程度如何？

（請依據平時情況回答）

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3.請問在「播放白噪音」的環境下，您認為自己專心的程度如何？

（請依據平時的情況回答）

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

三、關於實驗時的情況

1.請問您是否聽過剛才播放的音樂？

2.在安靜的環境下，您認為您的「專注程度」如何？

（請依據剛才的實驗情況回答）

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3.在播放音樂的環境下，您認為您的「專注程度」如何？

（請依據剛才的實驗情況回答）

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4.在播放白噪音的環境下，您認為您的「專注程度」如何？

（請依據剛才的實驗情況回答）

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5.在「安靜」的環境下，您認為您的「心情」如何？

（請依據剛才的實驗情況回答）

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6.在「播放音樂」的環境下，您認為您的「心情」如何？

（請依據剛才的實驗情況回答）

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7.在「播放白噪音」的環境下，您認為您的「心情」如何？（

請依據剛才的實驗情況回答）

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

附錄四、注重的讀書條件與聲音環境選擇之調查問卷

讀書習慣調查問卷

您好，我們目前正在進行科展，針對學生進行調查。主題是關於環境聲響與讀書效果。

此表單為匿名填答，且表單所獲得的資料只有研究團隊人員可以使用。未來亦採整體數據分析及發表，不會揭露個人填答內容，且表單資料將保存調查人員個人電腦

資料夾中，並於 2 年後銷毀。

感謝您的填寫！

一、基本資料

1.生理性別：

男 女

2.您就讀的學校屬於：

國小 國中 高中 大學以上

3.您就讀的學校位在：

北部 中部 南部 東部

4.您就讀的學校名稱：

二、讀書習慣調查

1.請問您「平日」的讀書時數約為幾小時？（以 0.5 小時的倍數填答，例：兩小時半則填寫 2.5）

2.請問您「假日」的讀書時數約為幾小時？（以 0.5 小時的倍數填答，例：兩小時半則填寫 2.5）

3.請問您讀書時，一次專注的時長約為幾分鐘？（讀書多久會休息？）

4.請問您平時段考的校排區間為？

20%以內 21%~40% 41%~60% 61%~80% 81%以後

三、讀書環境調查

名詞解釋：

- 播音樂：透過耳機、音響、手機等方式，播放具有旋律的聲音（如 流行樂、爵士樂）
- 白噪音：播放規律的聲音（如 水流聲、下雨聲）
- 安靜：無刻意、明顯聲響的環境
- 效率：能快速的讀完更多內容
- 心情：讀書當下的情緒好壞
- 專注：不分心、投入的程度
- 持久：能持續讀書很長一段時間

1.請問您有多常「主動選擇」在以下狀態下讀書？

(1:非常偶爾 10:非常經常)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
安靜	<input type="checkbox"/>									
播放音樂	<input type="checkbox"/>									
播放白噪音	<input type="checkbox"/>									
2.請問您平時在讀書時，有多注重以下因素？										
(1:完全不注重 10:非常注重)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
效率	<input type="checkbox"/>									
心情	<input type="checkbox"/>									
專注	<input type="checkbox"/>									
持久	<input type="checkbox"/>									

【評語】 052708

這篇研究想了解高中女學生讀書聽音樂或白噪音，對讀書與記憶的表現。實驗設計在無聲音，白噪音，或音樂的不同的聲音環境下，做三組詞組記憶測驗，分別為五分鐘的時間，順序用拉丁方格控制音樂影響。

依變項是記憶測驗的表現，以及整個做完之後，利用自陳量表，回想在不同階段的專注，放鬆，跟專注程度

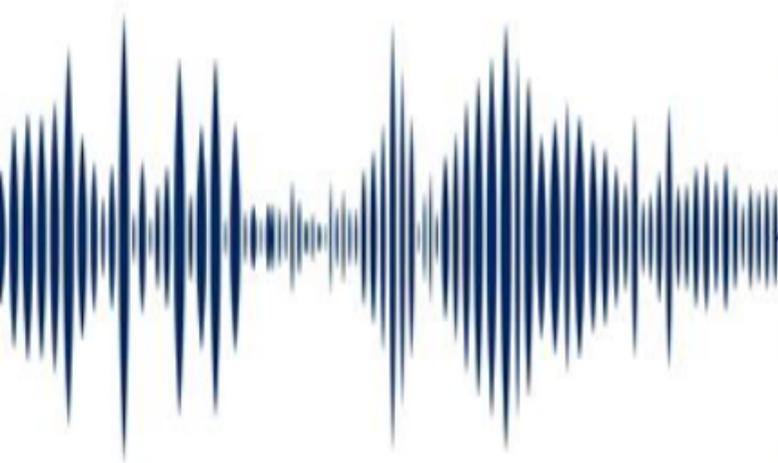
最後利用用迴歸分析校排以及音樂選擇，發現校排跟選白噪音有關係

幾個可能的問題是：

1. 五分鐘左右的不同聲音環境，是否可以實質造成心情的變化。
2. 問卷是在三種聲音情況下，都結束後，才用回想的去填答，而不是當下的測量
3. 這些分數並沒有經過統計檢驗，如果看 SD，也許沒有顯著差異
4. 後面用迴歸分析校排以及音樂選擇，但三種聲音類別個別當成預測變項，似乎邏輯上有點奇怪

5. 詞組是如何選擇的？A B C 三組之間是否有控制詞頻，語意關聯等。

作品海報



你在聽什麼？

女學生讀書效果與環境聲響之探討



壹、前言

一、研究動機

身為高中生，研究者觀察到身邊同學常常在讀書時戴著耳機，他們大多聽的是各種音樂，或是類似雨聲、海浪聲的所謂「白噪音」。讀書時聆聽音樂或是白噪音似乎成了高中生的習慣和流行。

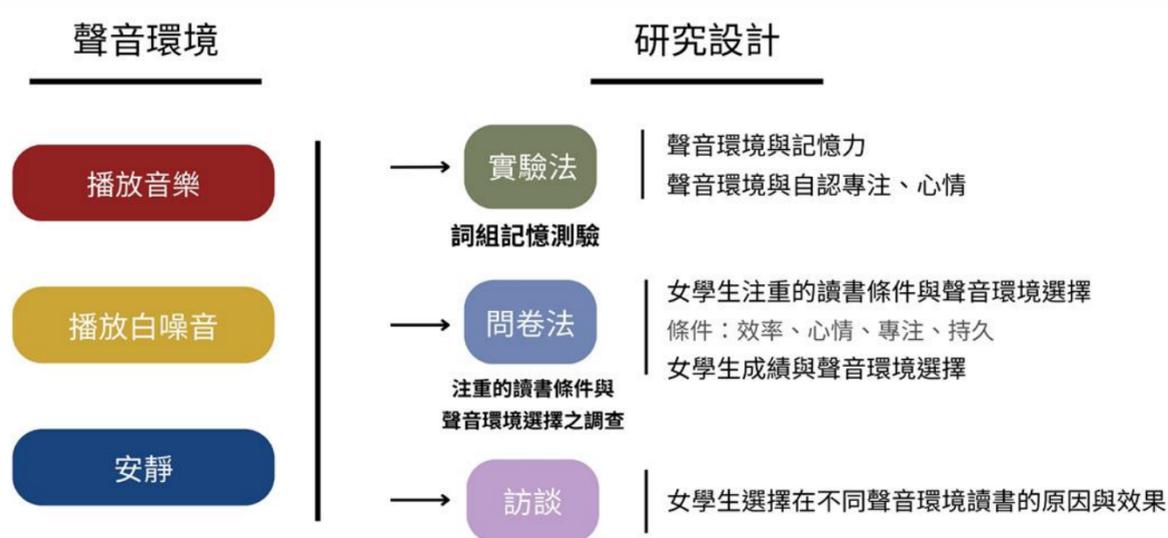
二、文獻回顧

- 白噪音有屏蔽雜音、提升注意力、提升學習與記憶力的效果
- 音樂對於專注力、記憶力、心情都會產生影響

三、研究目的

- (一) 探討不同聲音環境與記憶力的關聯
- (二) 探討不同聲音環境與自認專注、心情的關聯
- (三) 探討女學生注重的讀書條件與聲音環境選擇之關聯
- (四) 探討女學生成績與聲音環境選擇之關聯

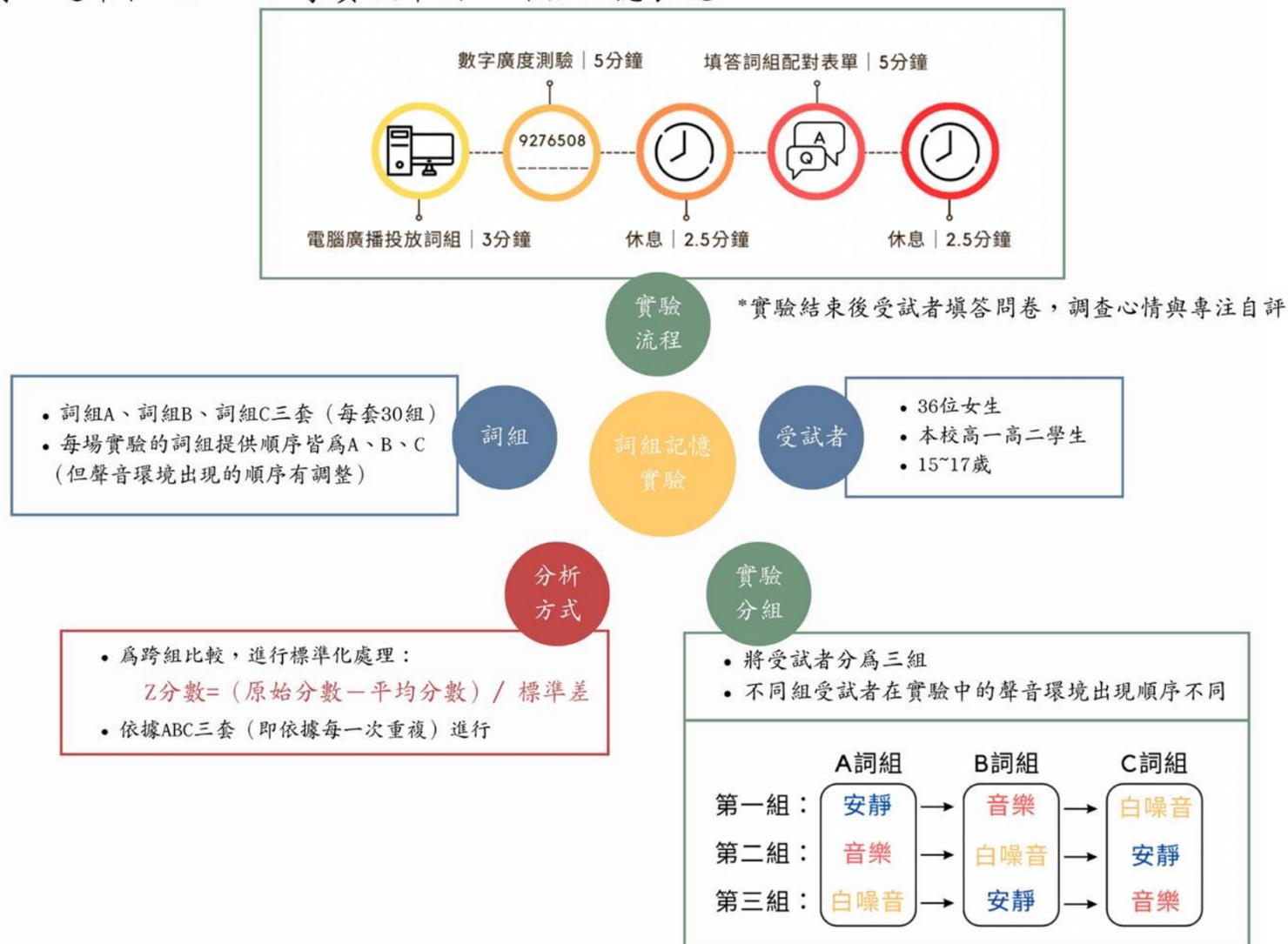
貳、研究過程與方法



圖一、研究設計圖

一、詞組記憶實驗設計

詞組記憶是指記憶和回憶一起出現的一組詞語，屬於陳述性記憶中的語義記憶的範疇，通常在認知心理學實驗中用以評估記憶表現。



圖二、詞組記憶實驗設計

二、問卷設計

- 第一部分：基本資料 (性別、學校、成績)
- 第二部分：讀書習慣調查 (讀書時長等)
- 第三部分：1. 讀書時主動選擇播放音樂、播放白噪音、安靜三種聲音環境的可能性
2. 讀書時重視效率、心情、專注、持久四種讀書條件的程度 (勾選1至10之間的整數)

三、訪談大綱

1. 請問你在讀書時會聽音樂或者白噪音等背景聲音嗎？
2. 如果會（或不會）的理由是什麼呢？（追問理由是否有心情、效率等相關原因）
3. 請問你覺得讀書時聽音樂或白噪音會影響讀書的專注力（持久/效率/心情）嗎？為什麼呢？

參、研究結果與討論

一、詞組記憶實驗

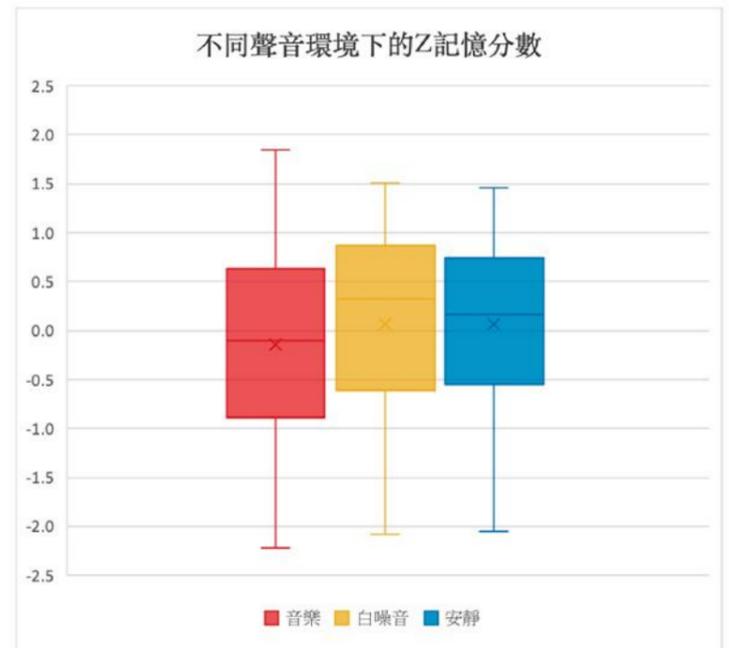
（一）不同環境對記憶力的影響

表一、不同環境之Z分數敘述統計表

聲音環境	最小值	最大值	中位數	標準差	平均數
播放音樂	-2.22	1.85	-0.10	1.08	-0.1419
播放白噪音	-2.08	1.51	0.36	0.99	0.0712
安靜	-2.05	1.46	0.25	0.92	0.0707

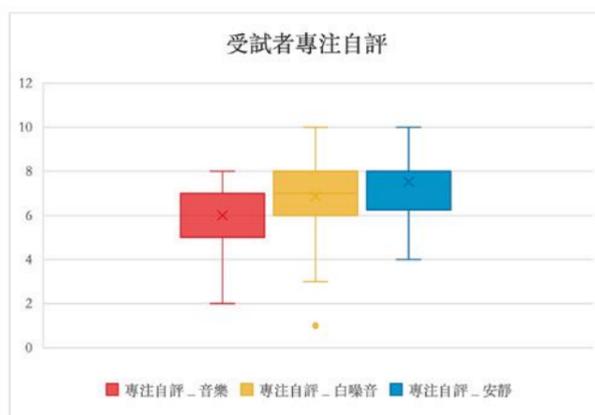
（二）音樂熟悉度對記憶力的影響

將受試者分為聽過音樂與沒聽過音樂兩群，比較平均Z分數，聽過音樂為-0.011，沒聽過音樂者為-0.533，有聽過音樂者之Z分數平均高於沒聽過音樂者。

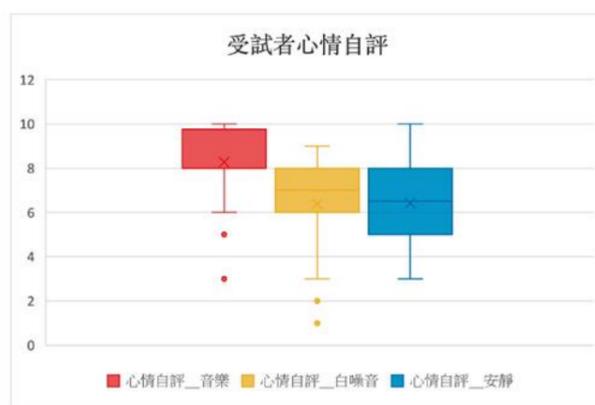


圖三、不同聲音環境下的記憶Z分數

（三）受試者對專注與心情的自我認知

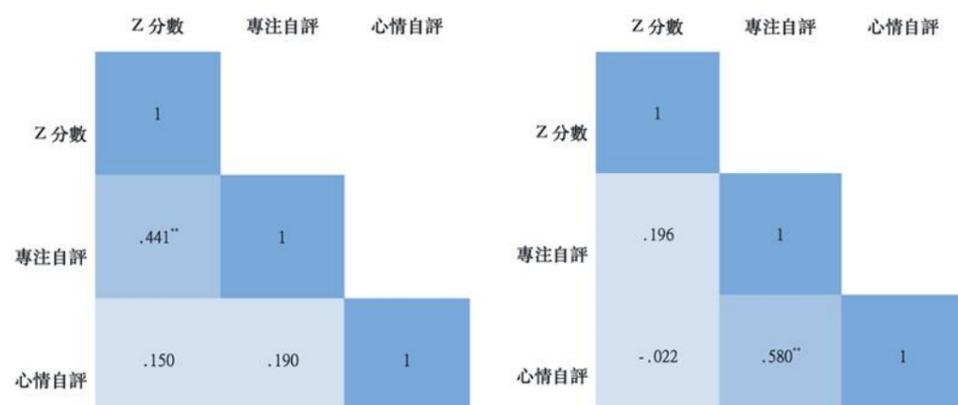


圖四、不同環境下的專注自評



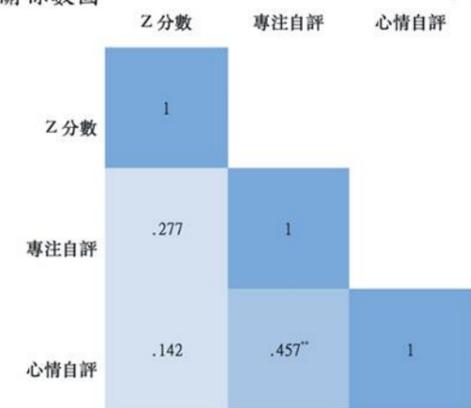
圖五、不同環境下的心情自評

（四）受試者的認知與實際結果



圖六、音樂環境下專注自評、心情自評、Z分數相關係數圖

圖七、白噪音環境下專注自評、心情自評、Z分數相關係數圖



圖八、安靜環境下專注自評、心情自評、Z分數相關係數圖

討論一：聆聽音樂的影響：心情變佳、專注力下降、記憶表現下降，程度與對音樂的熟悉度有關

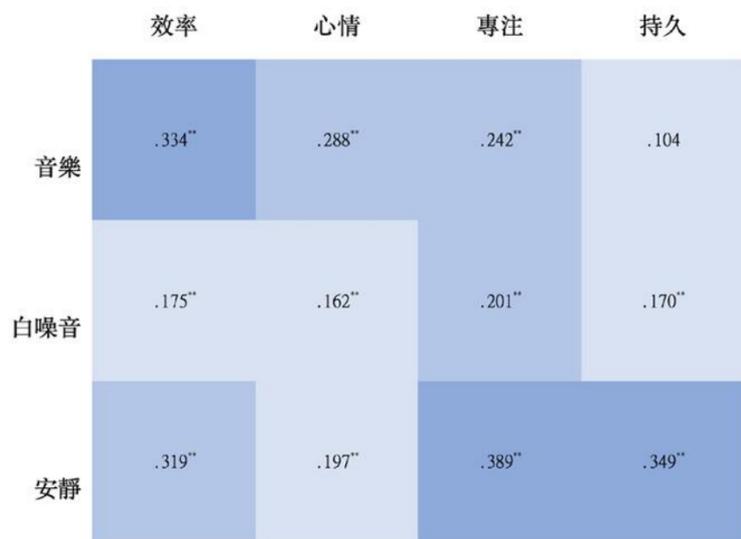
- 音樂環境下心情自評分數高，可見受試者在音樂環境下的心情較佳，與訪談結果一致
- 音樂環境下記憶Z分數和專注自評分數皆為最低，且有顯著正相關，可見記憶表現越差，受試者認為自己越不專注
- 受試者在播放音樂的環境下之記憶表現Z分數較差，可見音樂會擾亂短期記憶表現
- 音樂環境下之記憶Z分數分佈較不集中，標準差大，可見音樂對不同受試者的記憶表現有著不同的效果
- 分數差異的原因可能為對音樂的熟悉度，與訪談結果一致，聆聽熟悉的音樂並不會造成嚴重分心，且可蓋過無預期的雜音或聲響

討論二：白噪音可蓋過背景雜音，且不會造成太大程度的分心，是需要專注讀書時的好選擇

- 由詞組記憶實驗Z分數，受試者在播放白噪音的環境下之記憶表現比起安靜環境下略佳，這與Rausch等（2014）的研究結果相同：白噪音可提升學習以及記憶等認知能力
- 詞組記憶實驗之專注自評分數大小：安靜>白噪音>音樂，雖然有聲音的兩種環境皆使專注力降低，然而受試者在聆聽白噪音的環境下，較播放音樂時專注
- 綜合訪談結果：受試者選擇各種白噪音是希望蓋過無預期的聲響或雜音。
- 推論女學生在需要專注讀書時傾向選擇白噪音，原因是讀書時播放白噪音不但可以蓋過無預期聲響，且與音樂相比不會造成太大的分心

二、讀書習慣問卷

(一) 讀書環境與注重條件的相關性



圖九、主動選擇各讀書環境的傾向與注重條件的相關係數圖
(橫：注重某一條件的程度；縱：主動選擇某一環境的傾向)

表二、主動選擇各個環境的迴歸結果列表

自變數	模型一 依變數：音樂		模型二 依變數：白噪音		模型三 依變數：安靜	
	估計值	p 值	估計值	p 值	估計值	p 值
(常數)	2.191	0.001***	0.804	0.163	2.487	0.000***
效率	0.424	0.000***	0.024	0.811	0.042	0.690
心情	0.208	0.023**	0.064	0.408	-0.052	0.517
專注	-0.005	0.969	0.116	0.281	0.342	0.002**
持久	-0.185	0.053	0.069	0.392	0.200	0.018**
N	253		253		253	
R ²	0.128		0.032		0.161	
F	10.284***		3.097*		12.155***	

註：*p<0.1,**p<0.05,***p<0.01

三、讀書時越注重心情及效率，則選擇在有音樂的環境讀書的可能性增加

- 受試者越注重心情則越可能選擇播放音樂的環境，推論受試者主觀認為聽音樂能使心情較好
- 越注重效率則越可能選擇聆聽音樂，推論受試者主觀認為聽音樂能使效率提升

四、讀書時越注重專注及持久，則選擇在安靜的環境讀書之可能性增加

- 受試者越注重專注則越可能選擇安靜的環境，推論受試者主觀認為安靜的環境能使讀書時的專注力提升
- 越注重持久則越可能選擇安靜的環境，推論受試者主觀認為安靜的環境能使受試者持續讀書更長一段時間

(二) 讀書環境與成績

表三、校排區間的迴歸結果列表 (依變數：校排區間)

自變數	估計值	p 值	
(常數)	3.078	0.000	***
音樂	0.026	0.247	
白噪音	0.058	0.028	**
安靜	0.026	0.287	
假日讀書時長(小時)	0.105	0.001	***
N	253		
R ²	0.052		
F	4.453**		

註：*p<0.1,**p<0.05,***p<0.01

討論五：白噪音對校排有著正向的預測結果

- 由校排的迴歸模型，若選擇白噪音的傾向較高，則校排區間較高，即成績表現較佳。
- 過去有研究顯示，聽白噪音可能會改善注意力不集中的人在某些方面的認知表現(Angwin et al., 2017)，亦有其他研究得出類似結果，在注意力不集中的孩童組別中，外部背景白噪聲刺激可調節認知表現(Söderlund et al., 2020)
- 由本研究之問卷分析結果，雖然影響程度可能較注意力不集中不明顯，但仍可見白噪音對於臺灣女學生的成績表現有提升的效果。

肆、結論

(一) 音樂帶來好心情，但會影響記憶力

- 綜合文獻、實驗、問卷、訪談：音樂和心情有密切關聯。推測女學生選擇讀書聆聽音樂是因音樂讓心情更好；然而實驗結果顯示受試者在音樂環境下記憶表現較差，但分數極端，與對音樂熟悉度有關。

(二) 選擇讀書聽音樂的原因：提升心情、蓋過雜音

- 由問卷迴歸模型：注重讀書時的心情，對於選擇在音樂環境下讀書的傾向有正向的預測結果。由訪談結果得知，除了提升心情外，女學生也可能為了蓋過背景雜音而選擇聆聽音樂。

(三) 白噪音對記憶力與成績有正面的好處

- 綜合實驗記憶表現、迴歸模型、文獻：白噪音有助於記憶力，甚至可預測成績表現。然而問卷的受訪者中常選擇白噪音的人數明顯少於其他兩者。故研究者認為，若希望讀書時記憶表現較佳，可嘗試讀書時播放白噪音，屏蔽周遭雜音的同時，也許可提升讀書成績。

(四) 選擇讀書時聽白噪音的原因：維持專注力、減低無聊感、蓋過雜音

- 由實驗得知白噪音環境下的專注自評分數高於音樂環境；由訪談結果得知，女學生選擇讀書時播放白噪音的原因除了為了維持專注力，也可能為了減低無聊感、空虛感，或蓋過背景無預期的雜音。

參考文獻

- 張志偉(2022)。白噪音對注意力不足過動症學童課堂注意力表現之影響(碩士論文)。臺灣博碩論文知識加值系統。https://hdl.handle.net/11226/24448
- 鄭云琪(2019)。背景音樂對於大學生中文閱讀理解能力影響(碩士論文)。檢自臺灣博碩論文知識加值系統。https://hdl.handle.net/11226/24448
- Angwin, A. J., Wilson, W. J., Arnott, W. L. et al. White noise enhances new-word learning in healthy adults. *Sci Rep* 7, 13045 (2017). https://doi.org/10.1038/s41598-017-13383-3
- Chen, A.-C., & Wen, C.-S. (2015). The Effects of Background Music Style on Mathematical Computation and Reading Comprehension. *International Journal for Innovation Education and Research*, 3(12), 164-170. https://doi.org/10.31686/ijer.vol3.iss12.497
- Chew, A. si-qi, Yu, Y., Chua, si-wei, & Gan, samuel ken-en. (2016). The Effects of Familiarity and Language of Background Music on Working Memory and Language Tasks in Singapore. *Psychology of Music*, 44(6), 1431-1438. https://doi.org/10.1177/0305735616636209
- De Brigard, F., Umanath, S. & Irish, M. Rethinking the distinction between episodic and semantic memory: Insights from the past, present, and future. *Mem Cogn* 50, 459-463 (2022). https://doi.org/10.3758/s13421-022-01299-x
- Dolegui, A. S. (2013). "The Impact of Listening to Music on Cognitive Performance." *Inquiries Journal/Student Pulse*, 5(09). http://www.inquiriesjournal.com/a?id=1657
- Ebben, M. R., Yan, P., & Krieger, A. C. (2021). The effects of white noise on sleep and duration in individuals living in a high noise environment in New York City. *Sleep medicine*, 83, 256-259. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.03.031
- Fox, J. G., & Embrey, E. D. (1972). Music — an Aid to Productivity. *Applied Ergonomics*, 3(4), 202-205. https://doi.org/10.1016/0003-6870(72)90101-9
- Hilliard, O. M., & Tolin, P. (1979). Effect of Familiarity with Background Music on Performance of Simple and Difficult Reading Comprehension Tasks. *Perceptual and Motor Skills*, 49(3), 713-714. https://doi.org/10.2466/pms.1979.49.3.713
- Lehmann, J. A. M., & Seufert, T. (2017). The influence of background music on learning in the light of different theoretical perspectives and the role of working memory capacity. *Frontiers in Psychology*, 8, Article 1902. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01902
- Lin, H. Y. (2022). The Effects of White Noise on Attentional Performance and On-Task Behaviors in Preschoolers with ADHD. *International journal of environmental research and public health*, 19(22), 15391. https://doi.org/10.3390/ijerph192215391
- Paszkiel, S., Dobrakowski, P., & Łysiak, A. (2020). The Impact of Different Sounds on Stress Level in the Context of EEG, Cardiac Measures and Subjective Stress Level: A Pilot Study. *Brain sciences*, 10(10), 728. https://doi.org/10.3390/brainsci10100728
- Rausch, V. H., Bauch, E. M., Bunzeck, N. (2014). White Noise Improves Learning by Modulating Activity in Dopaminergic Midbrain Regions and Right Superior Temporal Sulcus. *J Cogn Neurosci*, 26 (7): 1469-1480. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00537
- Roden, I., Grube, D., Bongard, S., & Kreutz, G. (2014). Does music training enhance working memory performance? Findings from a quasi-experimental longitudinal study. *Psychology of Music*, 42(2), 284-298. https://doi.org/10.1177/0305735612471239
- Rosalez, E., Johnson, C. M., Bradley-Johnson, S., & Kanouse, S. (2020) Effects of White Noise on Off-Task Behavior and Sleep for Elementary-Age Students with ADHD, Child & Family Behavior Therapy, 42:1, 20-36. https://doi.org/10.1080/07317107.2019.1690735
- Salamé, P., & Baddeley, A. (1989). Effects of Background Music on Phonological Short-Term Memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 41(1), 107-122. https://doi.org/10.1080/14640748908402355
- Söderlund, G.B., Sikstrom, S., Loftesnes, J.M. et al. The effects of background white noise on memory performance in inattentive school children. *Behav Brain Funct* 6, 55 (2010). https://doi.org/10.1186/1744-9081-6-55