

# 2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 普高組 成果報告表單

**題目名稱：**「愉」音繞「注」——音樂對於讀書之記憶效率的影響

### 一、摘要

學習生活中有許多輔助讀書的方法，音樂即是一大熱門方式，許多人都在各大音樂平台創建專門學習的歌單以供大家使用，但是這些歌單究竟有沒有用？我們假設並驗證，音樂對於不同能力人群的影響是不同的。我們召集了若干名受試者，並且設計一個多數歌單都採用的音樂風格——安定、平穩的單曲來進行實驗，利用前測區分能力並且通過實驗問卷進行分群，以此驗證我們的假設。為了實驗真實與正確性，我們也通過閱讀文獻來推論我們的假設和作結我們的探究。

### 二、探究題目與動機

**探究題目：**「愉」音繞「注」——音樂對於讀書之記憶效率的影響

題目取自「音樂」環繞著「專注」的意象，以此為主軸探討音樂對於讀書之記憶效率的關聯及影響。

**探究動機：**

讀書，是我們作為學生首要的事情。眾多學生們也為了如何讀書而絞盡腦汁、費盡心思的去嘗試眾多方法，我們也是其中的一員。而在眾多方法中，好像聽音樂是最普遍的。然而，聽音樂對不同人的影響，卻好像有些微差距。不同能力的學生在同一音樂影響下造成的讀書效率差異，是我們這次主要想研究並且證實的。

### 三、探究目的與假設

探究目的：探討有無音樂對專注度、閱讀效率、學習吸收的影響

探究假設：音樂對於讀書效率、記憶效率有一定影響。

### 四、探究方法與驗證步

**實驗思路：**

實驗主要針對 99 位六年級小學生為研究參與者，年齡在 11~12 歲之間，具有基礎閱讀能力，且願意配合參與本實驗者。研究主要評估音樂對於專注力之影響，利用問卷以及閱讀相關文章並作答題目測驗，探討有無音樂對於結果的影響。

## 實驗準備：

1. 前測問卷：製作難易度較低且與正式測驗稍微相關的題目問卷進行基本調查，共六題並限制時間五分鐘作答，以確認基礎能力高低。
2. 閱讀文章：文章分為兩份閱讀題目，由實測者整理後分成兩個主題，巧克力及輪胎，聽音樂及不聽音樂以打亂的方式分配，限五分鐘內閱讀完畢。
3. 測試題目：與閱讀文章相關之題目，共有兩份，題目內容需受試者記憶文章內容(例如：文章中出現之年份、人名等)共五題，限五分鐘內作答完畢。
4. 電腦 40 台，人員分成四批 (照班級分批測試) 進行測試。

The image displays three screenshots of pre-test questionnaires. The first screenshot (left) contains 6 questions about chocolate brands and ingredients. The second screenshot (middle) contains 5 questions about the history of tires. The third screenshot (right) contains 5 questions about the history of chocolate. Each questionnaire has a '提交' (Submit) button at the bottom.

**Questionnaire 1 (Chocolate):**

1. [多选] 你知道什麼巧克力品牌?  
 歌帝梵GODIVA  德美DOVE  
 費列羅FERRERO  明治MEIJI  
 不知道
2. [多选] 巧克力中的成分有那些?  
 可可脂  糖粉  
 黃酮素  可可碱  
 不知道
3. [多选] 世界上產出最多巧克力 (注意不是可哥豆) 的國家  
 象牙海岸  挪威  
 瑞士  比利時  
 不知道
4. [多选] 什麼交通工具要用到輪胎?  
 飛機  汽車  
 輕軌  高鐵  
 不知道
5. 為什麼輪胎有紋路?  
 增加美感、設計感  增加摩擦力  
 為了效率增加速度  不知道
6. [多选] 輪胎的原料有那些?  
 橡膠  皮革  
 樹脂  矽膠  
 不知道

**Questionnaire 2 (Tires):**

1. 請問第一個製作白色輪胎的人是誰?  
 鄧祿普  鄧利普  
 普鄧利  普鄧祿
2. 請問第一個白色輪胎誕生於西元幾年?  
 1868  1878  
 1888  1898
3. 請問在西元幾年輪胎變成黑色  
 1900  1905  
 1915  1920
4. 請問下列何者敘述錯誤?  
 1880年代，製造出了第一個橡膠製的充氣輪胎  
 1910年代，輪胎製造時加入了碳黑，也稱碳煙  
 1950年代，不少汽車輪胎的內壁都刷上了白漆
5. 為什麼彩色輪胎現在已經大多數見不到了?  
 因為彩色輪胎不耐磨，容易損耗  
 因為彩色輪胎製作過程的成本太高  
 因為彩色輪胎的材質不環保，造成污染  
 因為彩色輪胎太貴，造成車主負擔太大

**Questionnaire 3 (Chocolate):**

1. 第一個製成熟可可是誰?  
 漢斯·斯隆  盧斯·漢斯  
 斯漢·隆斯  盧漢·斯隆
2. 巧克力一開始是以什麼名義出售?  
 可可  
 藥物  
 零食
3. 世界上第一塊白巧克力是問世於什麼年代、哪個公司?  
 1950年代，瑞士雀巢公司  1930年代，瑞典雀巢公司  
 1950年代，瑞典雀巢公司  1930年代，瑞士雀巢公司
4. 下列敘述哪個正確?  
 白巧克力是巧克力的一種，其包含的維生素礦物質極高  
 西元300年，可可豆開始成為印加社會的重要組成部分  
 白巧克力脂肪和糖含量低，且不包含黑巧克力的抗氧化成分  
 根據FDA的定義，巧克力必須含有可可脂、可可粉和可可膏
5. 白巧克力是巧克力嗎?  
 是  不是  
 可以是，也可以不是  目前沒有定論

圖為前測、輪胎、巧克力（由左至右）的問卷

## 輪胎

時間有 5 分鐘，是足夠的，請大家多留意文中的細節。

## 巧克力

時間有 5 分鐘，是足夠的，請大家多留意文中的細節。

大約在西元 300 年，可可豆開始成為瑪雅社會的重要組成部分。他們在各種場合使用可可豆，像是宗教儀式、官方慶典、葬禮，甚至是醫藥用途等等。瑪雅人通過將烘烤過的可可豆醬與水、辣椒和玉米混合成飲料來給巧克力調味，慢慢的巧克力開始被用在貿易，在全世界都看得到，漢斯·斯隆是第一個將可可和牛奶、糖混合製成甜味熱可可的人。他把這個配方帶到了英國，並在倫敦作為藥物出售。而世界上第一塊白巧克力於 1930 年代，瑞士雀巢公司在歐洲問世。然而，其實白巧克力並不是巧克力，根據美國食品及藥物管理局 (FDA) 的定義，所謂的巧克力必須含有可可脂、可可粉和可可膏 (可可固體) 的成分；而白巧克力主要是由從可可膏中萃取出分離出的天然食用油脂「可可脂」(Cocoa Butter)，再搭配香料、糖分、乳製品等添加物所製成，並沒有可可固體，所以白巧克力並不能算是巧克力而是巧克力的加工品，白巧克力主要成分是可可脂，有些廠商為了降低成本還加了更便宜的植物油來取代可可脂，所以白巧克力脂肪和糖含量很高並且還不含黑巧克力該有的各種維生素礦物質以及抗氧化成分。

我們每天開的汽車，有著不同的外觀顏色，內裝也有淺色或是黑色等色調可以搭配，但是為什麼每一個品牌的輪胎都是黑色的？放眼路上，不管是機車或是汽車，輪胎部分永遠都是黑色的。其實在 1888 年，鄧祿普製作的第一個汽車充氣輪胎是白色的，因為輪胎的原料是橡膠，而橡膠的顏色就是白色，橡膠本身就具有良好的彈性，能夠減少行駛中的顛簸，但純淨的橡膠經不起摩擦，很快就會因為磨損而報廢。因此，到 1915 年，在輪胎製造時加入了碳黑，也稱碳煙，令橡膠呈現墨水般的純黑色，而且耐磨性達到前所未有的水準。漸漸地黑色橡膠輪胎一統天下。當然，人們對輪胎顏色的追求並沒有停止，到了 1950 年代，不少汽車輪胎的外壁都被刷上了白漆，以此來彰顯個性，但是這種白漆並不耐用，時間一長就會脫離，很不美觀，所以，漸漸被冷落。後來，經過技術提升，米其林公司與法國一家化工集團合作，用二氧化矽取代碳，可以加入各種不同的染色劑，就能製作出各種顏色的輪胎，但是，這種彩色輪胎的成本較高，而輪胎又是消耗品，所以，輪胎主要的功能不是在「好看」，而是在耐磨、實用上，因此，絕大部分車主都會選擇經濟實惠的黑色輪胎。

圖為輪胎和巧克力（由左至右）的文章

### 實驗方法：

主要以音樂聆聽與文章閱讀的方式進行，受試者其中一組於安靜並且無干擾之環境下進行文章閱讀，另一組則聆聽音樂，長度為五分鐘一篇，共計兩篇，十分鐘。音樂為「德彪西的月光」，為純音樂。

題目測驗共十分鐘，受試者需在五分鐘內盡可能記住文章內容，並在剩餘五分鐘之內作答完畢



圖為實驗過程

### 實驗步驟：

1. 前測：作答前測問卷，根據分數統計進行普遍能力分類。分成普遍能力普通、中等、高等的測試。
2. 測試：分為將已完成能力分群之受試者隨機分配聽音樂與不聽音樂測試，共需閱讀兩篇文章。
3. 分析：利用答題正確率分析聽音樂與不聽音樂的專注度。

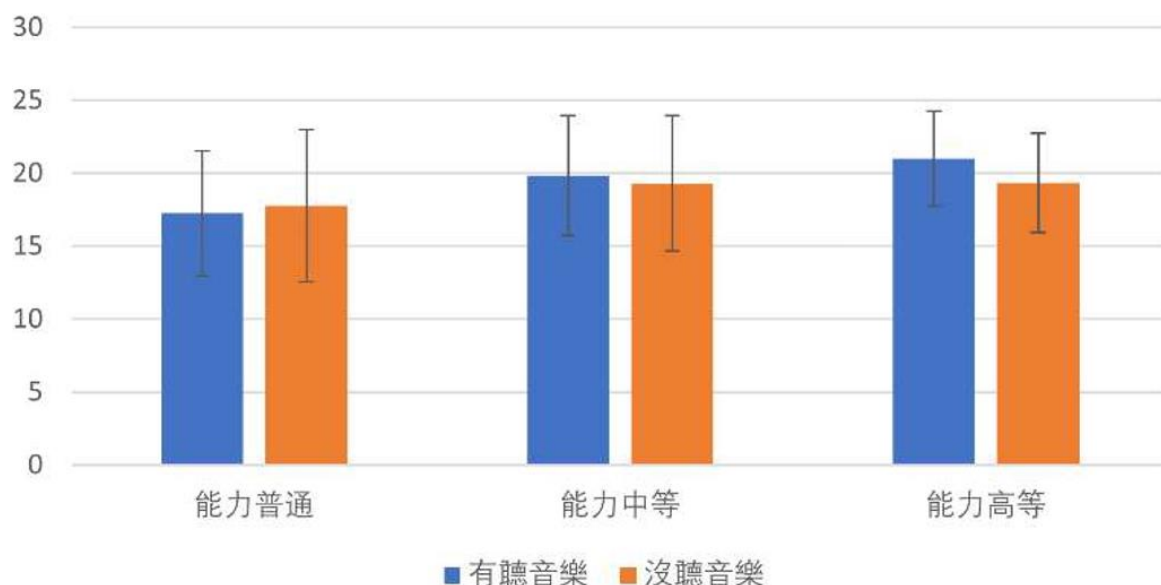
### 實驗分析：

根據前測進行能力分類（分類過程為用學號以及對應的答題數據交叉比對，全程匿名進行）。10~22 分者為能力普通，共 38 份，其中聽音樂者占 20 份，未聽音樂者占 18 份；24~30 分為能力中等，共 28 份，其中聽音樂和未聽音樂者各占 14 份；32~40 分者為能力高等，共 33 份，其中聽音樂者占 15 份，未聽音樂者占 18 份。

分析得知，以純音樂為例，對普通能力而言，短時間內有無聽音樂對學習而言並無顯著影響；對於能力中高等而言，短時間內有無聽音樂對學習相較而言比較有影響，有聽音樂的效率會高於未聽音樂的效率，兩者間有相對來說比較明顯的差異。

下表為能力普通、中等、高等的分數平均值以及標準差

分數平均值（分）



### 實驗結果：

根據不同能力分群測試的結果來看，能力越高，音樂對效率的正面影響越大，然而總體來說影響並不顯著。

### 五、結論與生活應用

聽音樂對於能力中、高的受試者的專注力比較有影響，而對於能力普通的受試者，不論是有聽音樂還是沒聽音樂，結果都相差不多。所以分析，或許對於本身已經有一定基礎，能夠自律專注的人群來說，聽音樂能夠幫助他們提升專注度。

### 參考資料

少毅 ( 2020 ) 所謂時間管理，就是選擇性放棄：上萬人成功驗證，時間規畫師的八大精簡法則。圓神出版。

林威志、邱安煒、徐建業、邱泓文(民 94)。聆聽音樂時腦波及心率變異性之變化。醫療資訊雜誌,14(2),27-36。

Esther Ramdinmawii, and Vinay Kumar Mittal(2017), "Effect of different music genre: Attention vs. meditation." Seventh International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction Workshops and Demos (ACIIW). IEEE, pp. 135-140.