

作品名稱：請勿打擾 --- 聲音刺激對反應時間的影響之探究

國中組 生物科 第三名

縣市：彰化縣

作者：許皓棠、盧曉筠

胡裕敏、詹蕙如

校名：彰化縣立彰德國民中學

指導教師：溫存儒



請勿打擾——聲音刺激對反應時間的影響之探究

國中組生物科第三名

彰化縣立彰德國民中學

作者：許皓棠、胡裕敏、盧曉筠、詹蕙如
指導教師：溫存儒

一、研究動機

平時外出搭車，看見司機先生邊開車邊收聽廣播節目或音樂，甚至有的還打行動電話；有些騎車的人會戴上耳機一邊騎車一邊聽歌；老哥玩電動玩具時，只要有人在旁邊打擾，得分就會退步。打電動時受到干擾會影響得分成績，開車、騎車時如果受到聲音方面的刺激會不會影響反應時間而導致危險呢？——我們做了以下幾項實驗，希望能獲得一些啓示。

二、研究目的

- (一) 未受干擾時之反應時間的探討
- (二) 聆聽音樂時之反應時間的探討
- (三) 收聽廣播時之反應時間的探討
- (四) 使用電話時之反應時間的探討

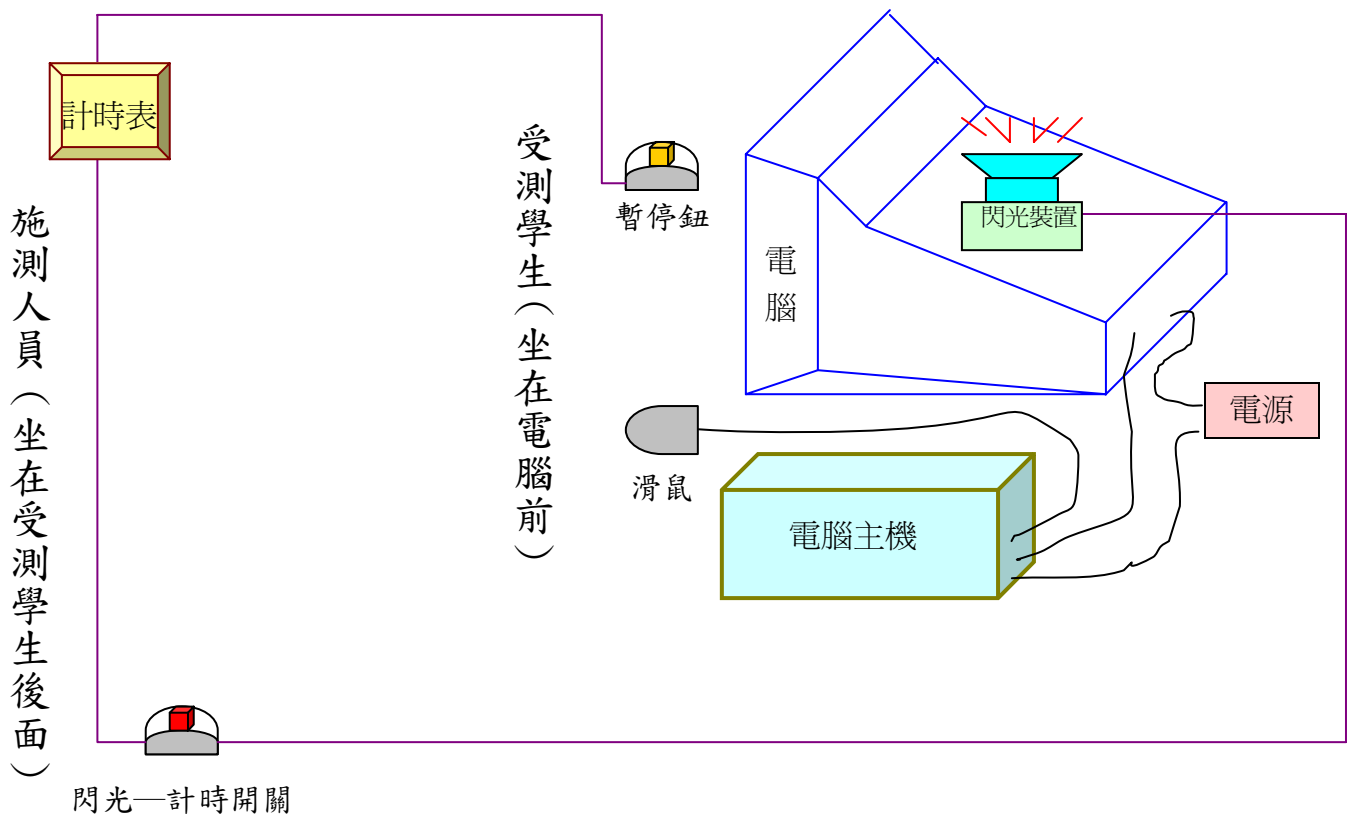
註：本研究係以國一男生作為研究對象，實驗項目與過程沒有危險性。

三、研究設施

- (一) 器材、設備

電腦	模擬路況光碟	計時表	電話手機	收錄音機
錄音帶	乾電池	按鈕開關	電話對講機	閃光裝置

(二) 實驗裝置



四、研究步驟

(一) 未受干擾時之反應時間的探討

1. 「手控」實驗

- (1) 在沒有外界干擾的情況下，受測學生坐在電腦前右手使用滑鼠操作模擬路況直線行進移動畫面，而左手上拿著「暫停鈕」，施測者則於無預警狀態下，突然按下「閃光—計時開關」（放在電腦後，受測者在閃光出現前不會看到之處），當受測者看到閃光時，立即以左手按「暫停鈕」，測出反應時間。
- (2) 本實驗共須 3 名施測學生，以及 30 名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

2. 「腳控」實驗

- (1) 在沒有外界干擾的情況下，受測學生坐在電腦前右手使用滑鼠操作模擬路況直線行進移動畫面，而腳下放著「暫停鈕」，施測者則於無預警狀態下，突然按下「閃光—計時開關」，當受測者看到閃光時，立即以腳踩下「暫停鈕」，測出反應時間。
- (2) 本實驗共須 3 名施測學生，以及 30 名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

(二) 聆聽音樂時之反應時間的探討

1. 「手控」實驗

(1) 流行搖滾音樂

①在聽流行搖滾音樂下，受測學生進行如(一)-1.的測試。

②本實驗共須3名施測學生，以及30名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

(2) 抒情古典音樂

①在聽抒情古典音樂下，受測學生進行如(一)-1.的測試。

②本實驗共須3名施測學生，以及30名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

2. 「腳控」實驗

(1) 流行搖滾音樂

①在聽流行搖滾音樂下，受測學生進行如(一)-2.的測試。

②本實驗共須3名施測學生，以及30名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

(2) 抒情古典音樂

①在聽抒情古典音樂下，受測學生進行如(一)-2.的測試。

②本實驗共須3名施測學生，以及30名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

(三) 收聽廣播時之反應時間的探討

1. 「手控」實驗

(1) 新聞報導

①在收聽新聞報導下，受測學生進行如(一)-1.的測試。

②本實驗共須3名施測學生，以及30名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

(2) 體育節目

①在收聽體育節目下，受測學生進行如(一)-1.的測試。

②本實驗共須3名施測學生，以及30名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

2. 「腳控」實驗

(1) 新聞報導

①在收聽新聞報導下，受測學生進行如(一)-2.的測試。

②本實驗共須3名施測學生，以及30名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

(2) 體育節目

①在收聽體育節目下，受測學生進行如(一)-2.的測試。

②本實驗共須3名施測學生，以及30名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

(四) 使用電話時之反應時間的探討

1. 「手控」實驗之一

(1) 在左手持手機與「暫停鈕」使用電話交談，右手使用滑鼠操作模擬路況直線行進移動畫面下，受測學生進行如(一)-1.的測試。

(2) 本實驗共須3名施測學生，以及30名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

2. 「手控」實驗之二

(1) 在左手持「暫停鈕」，電話對講機置於電腦下方交談，右手使用滑鼠操作模擬路況直線行進移動畫面下，受測學生進行如(一)-1.的測試。

(2) 本實驗共須3名施測學生，以及30名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

3. 「腳控」實驗之一

(1) 在左手持手機接聽電話交談，右手使用滑鼠操作模擬路況直線行進移動畫面，而腳下放著「暫停鈕」下，受測學生進行如(一)-2.的測試。

(2) 本實驗共須3名施測學生，以及30名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

4. 「腳控」實驗之二

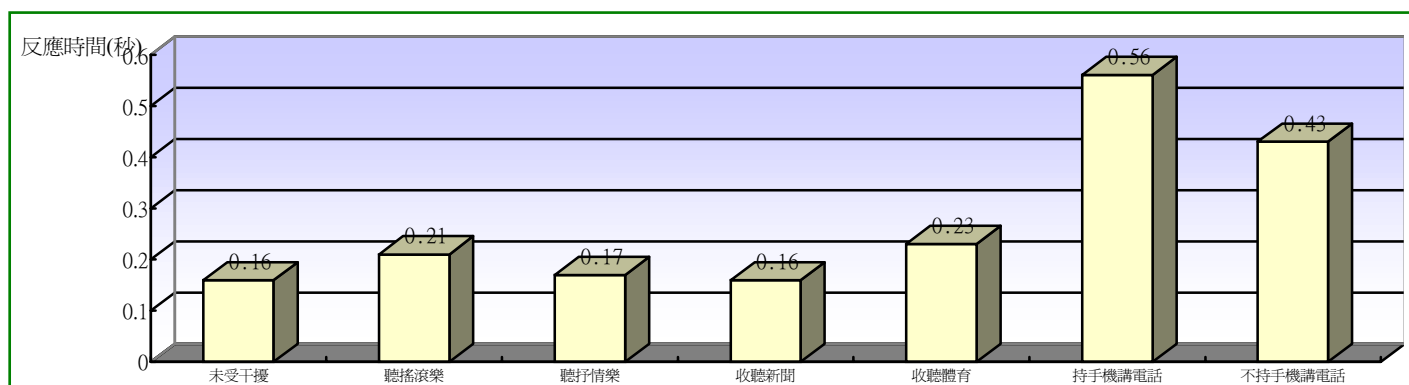
(1) 在電話對講機置於電腦下方交談，右手使用滑鼠操作模擬路況直線行進移動畫面下，而腳下放著「暫停鈕」下，受測學生進行如(一)-2.的測試。

(2) 本實驗共須3名施測學生，以及30名受測國一男生，一一分別施測並記錄結果。

五、研究結果

表一：國一男生手控實驗之平均反應時間統計表

實驗項目	未受干擾	聽搖滾樂	聽抒情樂	收聽新聞	收聽體育	手持手機講電話	不持手機講電話
平均反應時間(秒)	0.16	0.21	0.17	0.16	0.23	0.56	0.43

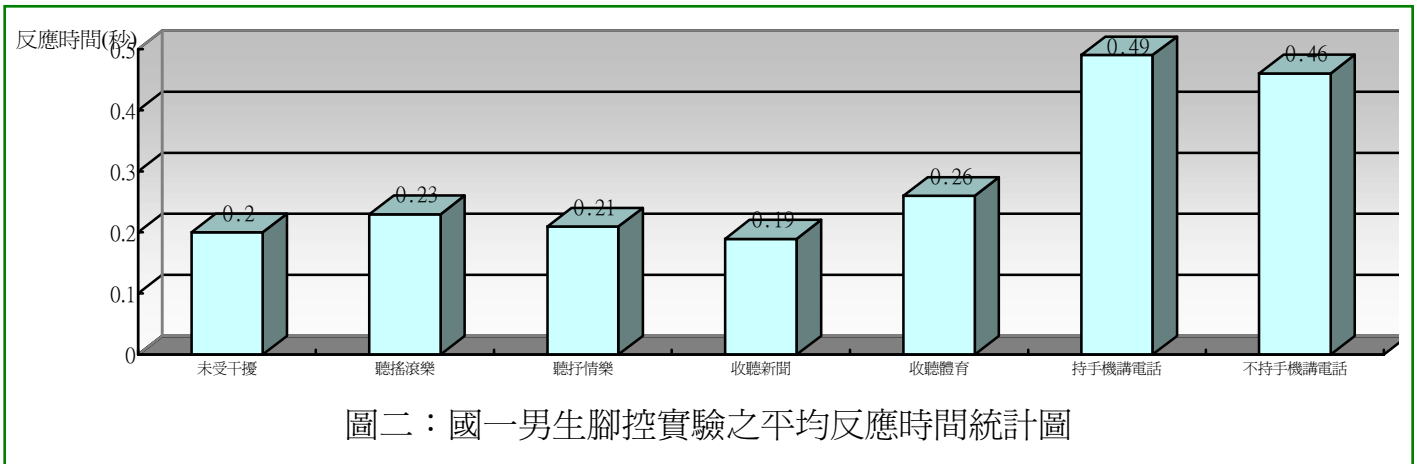


圖一：國一男生手控實驗之平均反應時間統計圖

說明：依本圖觀之，使用電話交談時反應時間較長；未受外界干擾、聽抒情音樂及新聞節目時，反應時間較短。

表二：國一男生腳控實驗之平均反應時間統計表

實驗項目	未受干擾	聽搖滾樂	聽抒情樂	收聽新聞	收聽體育	手持手機講電話	不持手機講電話
平均反應時間(秒)	0.20	0.23	0.21	0.19	0.26	0.49	0.46



說明：依本圖觀之，使用電話交談時反應時間較長；而其它情形下之反應時間則較短。

六、討 論

- (一) 未受干擾時之反應時間比較：「腳控實驗」之反應時間 0.20 秒大於「手控實驗」之反應時間 0.16 秒。換言之，當一部腳踏車以時速 25 公里（即 6.94 公尺/秒）快速行進時，用腳緊急煞車前車子已跑了 0.20 秒 × 6.94 公尺 / 秒 = 1.39 公尺；若使用「手控式」煞車的話，緊急煞車前車子只跑了 0.16 秒 × 6.94 公尺 / 秒 = 1.11 公尺。看來坊間的腳踏車以手控式煞車比腳控式煞車安全多了。
- (二) 聆聽音樂時之反應時間統計，「手控實驗」之反應時間比較：聆聽抒情音樂之 0.17 秒時間較短，聆聽搖滾音樂之 0.21 秒時間較長；而「腳控實驗」之反應時間比較：聆聽抒情音樂之 0.21 秒時間較短，聆聽搖滾音樂之 0.23 秒時間較長。「腳控實驗」之反應時間大於「手控實驗」之反應時間。不過反應時間都大於未受干擾者，換個角度來思考，在行車時最好不要聽音樂，以免萬一發生危險。
- (三) 收聽廣播時之反應時間統計，「手控實驗」之反應時間比較：收聽體育節目之反應時間為 0.23 秒，大於收聽新聞播報的 0.16 秒；「腳控實驗」之反應時間則是收聽體育節目之反應時間為 0.26 秒，大於收聽新聞播報的 0.19 秒。我們事後晤談施測者對此結果的看法，他們一致認為：收聽的體育節目是 NBA 籃球轉播（錄音帶），因為對於籃球比較有興趣，就很專心聽，如此對於閃

光的反應會受影響，而新聞報導內容是有關政治方面的消息，覺得較沒有興趣聽，所以會比較注意看電腦螢幕，出現閃光時的反應也比較迅速。由此可知，注意力的轉移可能會影響行車安全。

- (四) 爲什麼「手控實驗」之反應時間會比「腳控實驗」之反應時間短呢？——這是因爲“由大腦發出的命令經神經到達反應部位，到手指的距離較到腳爲近”（國民中學生物教師手冊上冊，民 87）。
- (五) 使用電話交談時之反應時間比較：「手控實驗」之反應時間 0.56 秒大於不持手機之反應時間 0.43 秒。手持手機時「腳控實驗」之反應時間 0.49 秒大於不持手機之反應時間 0.46 秒。換言之，當一部腳踏車以時速 25 公里快速行進，若手持手機且使用手控式煞車時，緊急煞車前車子已跑了 $0.56 \text{ 秒} \times 6.94 \text{ 公尺 / 秒} = 3.89 \text{ 公尺}$ ，遠超過前面的幾種狀況；若不持手機而使用手控式煞車時，緊急煞車前車子也跑了 $0.43 \text{ 秒} \times 6.94 \text{ 公尺 / 秒} = 2.98 \text{ 公尺}$ ，看來使用電話對講機只比手持手機安全一點點而已。如果手持手機且使用腳控式煞車的話，緊急煞車前車子跑了 $0.49 \text{ 秒} \times 6.94 \text{ 公尺 / 秒} = 3.40 \text{ 公尺}$ ；而如果不持手機且使用腳控式煞車的話，緊急煞車前車子則跑了 $0.46 \text{ 秒} \times 6.94 \text{ 公尺 / 秒} = 3.19 \text{ 公尺}$ 。可見手持手機時，手控式煞車不比腳控式煞車安全，這是在左手同時持手機和「煞車」（暫停鈕）的情形下之實驗，事實上腳踏車或機車騎士根本不可能一手同時持有手機靠近頭部對談，又能隨時抓著煞車手把應付緊急狀況，所以實際情況（一邊騎車一邊講電話）可能造成反應時間更長。這項實驗發現使用電話交談時會增加緊急狀況下的反應時間，但爲什麼會這樣呢？——我們事後晤談受測者，他們均認爲使用電話交談容易分心，而不易集中精神注意前方狀況，因此奉勸各位同學、學妹、學弟、學姐、學長們，騎車或開車時千萬不要使用行動電話。

七、結 論

- (一) 未受干擾時之反應時間比較，「腳控實驗」之反應時間 0.20 秒大於「手控實驗」之反應時間 0.16 秒。
- (二) 聆聽音樂時之反應時間統計，「手控實驗」與「腳控實驗」之反應時間比較：聆聽搖滾樂的反應時間均長於抒情音樂者。
- (三) 收聽廣播時之反應時間統計，「手控實驗」與「腳控實驗」之反應時間比較：收聽新聞節目（政治新聞）的反應時間均短於體育節目（NBA 籃球轉播）者。
- (四) 不論是否手持手機，使用電話交談時之反應時間遠超過其他狀況者。
- (五) 反應時間對於駕駛員或騎士們在面對突如其來之緊急狀況時的生命安全有很大的影響，目前只要通過有關認識交通號誌、熟悉交通規則的筆試，以及沒有什麼危險性考驗的路考即可核發駕照。其實「反應時間」也是很重要「有安全顧慮」的因素，建議交通單位機關在辦理駕照考試時，將「反應時間」列入檢定範圍，畢竟交通安全不只是您我的安全，而是大家——千千萬萬民眾的安全。
- (六) 音樂頻率的高低、聲音響度的強弱對於受試者影響的關係如何？許多計程車駕駛伯伯均認爲開車時若將音響開的很大聲不但不容易睡著，而且反應可以更機警，真的嗎？……我們下一個研究主題即將展開探討。

八、參考資料

國立編譯館（民 89） 國民中學生物上冊。台北市：國立編譯館。

國立編譯館（民 87） 國民中學生物教師手冊上冊。台北市：國立編譯館。

國立編譯館（民 89） 國民中學理化第三冊。台北市：國立編譯館。

生活科技資訊網（2000）：<http://163.17.44.1/subject/tech/index.htm>

國中生活科技教學資訊網站（2000）：http://www.ite.ntnu.edu.tw/~J_TEnet/

祁明輝（2000）反應時間網址：

<http://science.wfsh.tp.edu.tw/phychem/teach/experiment/exp14.htm>

評語：

- 1.作品主題利用課程中學習到之神經作用之'反應時間'的知識，探討生活周遭之影響因子，並提出量化之結果和解釋，表現優異。
- 2.探討領域重視人體本身的安全及生活環境。
- 3.實驗裝置自行設計，又能應用電腦工具，頗有新創意，能表現手腦並用，充分表達科學精神，正確科學方法。
- 4.實驗時間、情景再要求一致性，實驗的'時日'可以省略。

作者簡介

許皓棠，民國 76 年 10 月 16 日出生於彰化縣（市），現就讀彰化縣立彰德國民中學一年級。聰明外向，喜歡上台發表言論，屬於樂天派，嗜好是音樂欣賞、閱讀各類書籍與繪畫，未來希望可以繼續從事科學研究，並期盼將來能成爲一位科技界泰斗之電子工程師。

胡裕敏，民國 77 年 10 月 05 日出生於彰化縣（市），現就讀彰化縣立彰德國民中學一年級。活潑開朗、樂觀進取，平日時常使用電腦上網查詢資料；聽音樂、唱歌與玩樂器則是個人嗜好，希望將來能爲人師表，做一個盡責的好老師。

盧曉筠，民國 77 年 01 月 04 日出生於彰化縣（市），現就讀於彰化縣立彰德國民中學一年級。天資聰穎、待人和善、積極進取、爲人謙和。對於鋼琴、樂器等方面極有興趣，未來想當一位出色的音樂師。

詹蕙如，民國 77 年 02 月 13 日出生於彰化縣（市），現就讀於彰化縣立彰德國民中學一年級。活潑風趣且大方，平時喜歡聽音樂與閱讀課外書籍，也喜歡游泳和逛街，未來希望再參加科學研習活動，並能到各處去旅行。