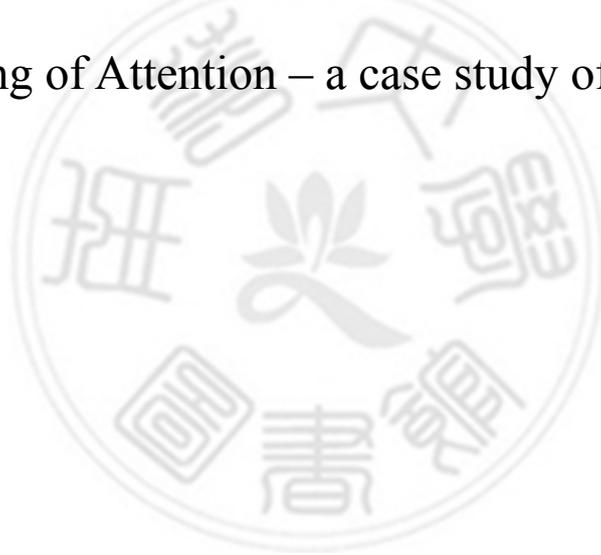


南 華 大 學

資訊管理學系碩士論文

專注力訓練－以腦波為例

The Training of Attention – a case study of Brainwave



研究生：劉玉雯

指導教授：陳萌智 博士

中華民國 106 年 6 月 24 日

南 華 大 學

資訊管理學系

碩 士 學 位 論 文

專注力訓練-以腦波為例

The Training of Attention - a case study of Brainwave

研究生：劉玉雯

經考試合格特此證明

口試委員：翁富美

謝定助

陳萌智

指導教授：陳萌智

系主任(所長)：洪錦建

口試日期：中華民國

106 年 6 月 24 日

南華大學資訊管理學系碩士論文著作財產權同意書

立書人：劉玉雯之碩士畢業論文

中文題目：

專注力訓練－以腦波為例

英文題目：

The Training of Attention — a case study of Brainwave

指導教授：陳麗芬 博士

學生與指導老師就本篇論文內容及資料其著作財產權歸屬如下：

- 共同享有著作權
- 共同享有著作權，學生願「拋棄」著作財產權
- 學生獨自享有著作財產權

學生：劉玉雯 (請親自簽名)

指導老師：陳麗芬 (請親自簽名)

中華民國 106 年 6 月 30 日

誌 謝

兩年的碩士班生涯裡，首先非常感謝我的指導教授陳萌智老師的悉心教導，以及鼓勵，除了教導我專業知識外，還提供了許多不同的視野與課外學習。而這本論文得以完成的另一大推手，便是蔡佳玲老師，若非老師的細心指導、幫忙，我也無法進步的如此之快。我還要感謝謝定助教授、翁富美教授，能在百忙中撥冗參與口試，並給予提醒以及教導分析，使得本論文能夠更加完整。

除了老師之外，我還要感謝一路走來陪伴在我身邊的許多朋友，感謝你們包容我的牛脾氣。尤其是惠萍，謝謝妳在我口試當天陪伴、鼓勵我，幫忙注意以及提醒大大小小的事情；還有哲維，謝謝你多處的包容，以及帶我出遊讓我抒解壓力。

而我最感謝的就是我摯愛的家人，謝謝父母親的栽培以及鼓勵，因為有你們在我背後無悔的付出與支持，才有一路走來的順遂。

最後，謹以本文獻給這一路相伴著我學習、成長的每一個人。

劉玉雯 謹誌

2017年6月

專注力訓練-以腦波為例

學生：劉玉雯

指導教授：陳萌智博士

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

摘 要

因長期繁重的壓力之下產生了不良的影響，使得專注力無法集中，而長期無法集中注意力的狀態將導致注意力衰退、理解力下降、學習能力下降等問題，多位學者亦指出注意力對於學習關聯極大，將其視為學習的必備要件，而注意力能力越佳，則表現越好。本研究乃提出以遊戲方式提昇專注力訓練的方法並驗證其有效性，故本研究自行開發腦波專注力訓練遊戲，為了確認此訓練是否有效，使用單一受試者多基線之實驗方法與步驟進行專注力網絡檢測，依據實驗結果推論本研究所採用的腦波專注力訓練能夠穩定增加專注力。

關鍵詞：注意力、腦波、專注力網絡測驗

The Training of Attention – a case study of Brainwave

Student : Yu-Wen, Yiu

Advisors : Dr. Min-Chih, Chen.

Department of Information Management
The Graduated Program
Nan-Hua University

ABSTRACT

For the negative effect by long period pressure , so many learners could not concentrate for a long period as well. For this reason above, there are so many problems happened, such as the ability decline upon learners' attention, understanding and learning ability. There are many scholars who find that attention effects learning closely. They also think that the ability of attention is the necessary point for learning. They find that the more attention for learners the better achievement on their learning performance as well. The thesis was presented to offer the methods for evaluating the attention training by ways of games playing and tried to experience its effect result. For making sure the effect result toward attention, this thesis was started the brainwave attention game which adopts the multiple baseline design across subjects experiment step through the internet attention test. According to the experiment, the thesis can finally be concluded that the training of brainwave attention test is able to improve the attention ability steadily.

Keywords: Attention, Brainwave, Attention Network Test , ANT

目 錄

著作財產權同意書	I
誌謝	II
中文摘要	III
英文摘要	IV
目錄	V
圖目錄	VII
表目錄	VIII
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	2
第三節 研究流程	2
第四節 研究範圍與限制	3
第五節 名詞解釋	5
第二章 文獻探討	6
第一節 腦波(腦電圖 Electroencephalogram , EEG)介紹	6
第二節 專注力介紹	8
第三節 注意力網絡測驗(Attention Network Test ,ANT)	10
第四節 文獻探討總結	11
第三章 研究方法	12
第一節 研究樣本	12

第二節 研究設計.....	13
第三節 研究工具.....	16
第四節 資料分析.....	24
第四章 結果與討論	25
第一節 曲線圖分析.....	25
第二節 階段內視覺分析結果.....	28
第三節 階段間視覺分析結果.....	31
第五章 結論與建議	34
第一節 結 論	34
第二節 建 議	35
參考文獻	36
附 錄一、火箭遊戲程式設計.....	39
附 錄二、打地鼠遊戲程式設計.....	41
附 錄三、找不同遊戲程式設計.....	45
附 錄四、亮燈泡遊戲程式設計.....	55
附 錄五、射氣球遊戲程式設計.....	60
附 錄六、接蘋果遊戲程式設計.....	68

圖 目 錄

圖 1-3-1	研究流程	3
圖 2-3-1	線索提示	10
圖 2-3-2	注意力網絡測驗測驗圖	11
圖 3-2-1	研究設計··	14
圖 3-2-2	研究架構	14
圖 3-2-3	研究變項	15
圖 3-3-1	腦波儀	16
圖 3-3-2-1	火箭遊戲畫面設計	17
圖 3-3-2-2	火箭遊戲畫面.....	18
圖 3-3-3-1	打地鼠遊戲畫面設計.....	18
圖 3-3-3-2	打地鼠遊戲畫面.....	19
圖 3-3-4-1	找不同遊戲畫面設計.....	19
圖 3-3-4-2	找不同遊戲畫面.....	20
圖 3-3-5-1	燈泡訓練畫面設計.....	20
圖 3-3-5-2	燈泡訓練畫面.....	21
圖 3-3-6-1	射氣球遊戲畫面設計.....	22
圖 3-3-6-2	射氣球遊戲畫面.....	22
圖 3-3-7-1	接蘋果遊戲畫面設計.....	23
圖 3-3-7-2	接蘋果遊戲畫面.....	23
圖 4-1-1	ANT 測驗成績曲線圖.....	27

表 目 錄

表 2-1-1 腦波頻率意義·····	7
表 3-1-1 研究樣本·····	12
表 4-1-1 「ANT 網絡測試」階段內變化的資料分析表·····	28
表 4-1-2 「ANT 網絡測試」階段間變化的資料分析表·····	31



第一章、緒論

第一節 研究背景與動機

壹、研究背景

人的注意力是有限的，而外界的刺激許多且複雜，並且不停地干擾我們進入我們的感官世界，要是沒有一個過濾機制，那們人們將會認知負載，無法有效的解決這些刺激(楊蕙綾,2005)，這表示說，因為認知資源有限，所以才有注意力(李江山,1999)。

近年來工作的多樣性、複雜性以及資訊科技發達使工作選擇性變多、而外在刺激也就越多，造成了日趨繁重的壓力，而在長期之下產生了不良的影響，使得專注力無法集中，然而長期無法集中注意力的狀態不僅導致注意力衰退、理解力下降、學習能力下降 (Barkley and Murphy,2006)甚至還會造成行為控制上的困難(林衢序等人,2005)。

而注意力對於學習關聯極大，將其視為學習的必備要件，而注意力能力越佳，則表現越好(Brophy,1995)。而文獻指出腦波的特徵變化與專注力集中程度有明顯關聯，腦波就像觸發器一樣，增加會幫助注意力的維持以及注意力的分配(Asada et al,1999)，注意力集中時，腦波提升(Mecklinger et al 1992)。同對的腦波的增強可使專注力以及記憶力提升(Jen-Jui Hsueh et al,2016)。

有研究使用音樂結合腦波系統，藉此排除影響閱讀的音樂，使專注力能夠集中(姜琇森等人,2013)，以及腦波結合注意力建構電子書最佳色彩配置，用腦波之注意力去配置出電子書的最佳色彩，改善閱讀者的能力

(吳志鴻等人,2012)；面對高齡者認知衰退，運用遊戲方式進行專注力訓練，提升高齡者的專注力(顧峻祥,2013)，基於成人過動症提出的學習策略(李宏鎰,96)，針對國小學童的不同課程探討專注力立即影響(黃依婷,101)專運用注意力結合腦波訓練改善過動症的遊戲開發(陳金玲等人,2015)

許多研究發現腦波特徵的變化與專注力息息相關，尤其是謝淑蘭學者在 2016 年的研究結果更是直接指出，腦波的增強可使專注力以及記憶力提升。因此，本研究嘗試以腦波開發一套專注力訓練遊戲，提升專注力。

第二節 研究目的

基於研究背景與動機，本研究的研究目的為：基於腦波系統開發出一套專注力訓練遊戲，並實際運用於受試者，進行試驗以及評估使用成效。是否可透過此專注力訓練遊戲，達到專注力的提升。

第三節 研究流程

根據本研究前述的背景動機目的，藉由相關文獻的收集、探討以及整理，本研究的研究流程如下：



圖 1-3-1 研究流程

第四節 研究範圍與限制

壹、研究範圍

一、研究對象

研究者以隨機挑選嘉義三位成年為研究對象。因人力、空間、設備、時間等資源的限制，無法收集大量數據，僅能以單一受試研究法作此研究。

二、訓練設計內容

本研究針對整體專注力之擬定一系列專注力訓練教材使專注力整體的提升。

三、實驗時間

成年人在最理想且無干擾的環境下，專注力能維持 20~22 分鐘(Ken Wesson,2011)，因此腦波專注力訓練時間為 20 分鐘，ANT 測量 10 分鐘，實際執行時間一共為 30 分鐘實驗約需經歷 15 天（一人 9 天）。

貳、研究限制

一、研究對象

因人力、空間、設備、時間等資源的限制，無法收集大量採樣，因此研究對象僅限於三位成年受試者。

二、訓練內容

本研究以整體專注力為訓練內容，故 ANT 檢測可得到警覺性、導向性、執行性以及整體之正確率，因此本研究僅以正確率做為評斷值。

三、技術方面

本研究使用神念科技之腦波儀結合 Adobe Flash 寫出一套訓練教材，使用者只需要打開電腦上之軟體以藍芽連接腦波儀進行專注力訓練，然而礙於藍芽訊號的影響，所以使用的裝置需搭配得宜才能進行訓練。

第五節 名詞解釋

壹、專注力訓練

專注力被廣泛採用的定義為 James 於 1950 年所提出的說法：「注意力為一種心靈倍佔據的狀態，是一種清楚鮮明的形式，從許多可能的物件與思想中選擇其一。乃是意識的聚焦，為忽略其餘事物，以便有效的處理某一事務」而沒有注意就沒有辨識、學習以及記憶。而本研究專注力訓練，乃藉由研究者所設計之專注力訓練教材，結合神念科技之腦波儀，每次訓練為 20 分鐘。主要針對專注力之警覺性、導向性、執行性整體為訓練之目標。

貳、ANT 檢測

為注意力網絡測驗(Attention Network Test ,ANT)為 Fan et al.設計之注意力網絡測驗可透過此測驗得到警覺性、導向性、執行性以及整體之正確率。因本研究乃訓練專注力整體之效果，故僅使用正確率之數據。

第二章、文獻探討

第一節 腦波(腦電圖 Electroencephalogram , EEG)介紹

壹、何謂腦波

大腦的電位活動反映著人的生理、心理(思想、情緒、慾望等)狀態，於 19 世紀末由德國科學家 Hans Berger 發現可藉由檢測大腦皮層上的電位活動來觀察紀錄，而此電位活動變化為腦電波，亦稱腦電圖 Electroencephalogram, 簡稱 EEG。此電流是發生在細胞外，是細胞群之間的電位差所形成，這些活動非常微弱，須藉由放大器處理後再以波形呈現。

是一種常見的非入侵式的檢測方式，且能夠立即紀錄與直接呈現腦部狀態。(Pizzagalli,2007)。

腦波是來自於頭皮表層的紀錄，大致可分為 Delta、Theta、Alpha、Beta 波，各種腦波頻率所代表某些認知活動依據腦電圖儀與臨床生理學會國際聯盟的分類整理以及各個學者的定義整理如下表 2-1-1 腦波頻率意義(吳宗州；柯亞先,2005；湯雅雯,2005)。

表 2-1-1 腦波頻率意義

類型	頻率	說明
Delta(δ 波)	0.5Hz~4Hz	屬無意識層面； 正常成年人在覺醒狀態絕少出現 出現於深度睡眠，深度麻醉、缺氧都可能出現
Theta(θ 波)	4Hz~7Hz	屬無意識層面； 代表輕眠、打頓，正常成年人於清醒時很少出現 除專注、情緒經驗、維持及內化的注意力有關，也與詞續性注意力、認知資源分配相關
Alpha(α 波)	8Hz~13Hz	屬無意識層面與淺意識層面之間；高振幅低頻率的。代表清醒、專注、穩定的狀態 會因感官刺激、自主動作、認知活動而更動頻率，撥率提升則表示腦部處於激發狀態(專注)
Beta(β 波)	14Hz~30Hz	屬意識層面；低振幅高頻率的 代表情緒涉入工作的狀態，大腦處於興奮、不安、高度思維的腦波。有報告指出，此波能被觸覺、聽覺以及情緒刺激所影響(Lindsley & Wicke,1974)也受自我努力意識所控制(Jasper & Penfield,1949)

貳、腦波相關研究

腦波的特徵變化與專注力集中程度有明顯關聯，腦波就像觸發器一樣，增加會幫助注意力的維持以及注意力的分配 (Asada et al.,1990)；注意力集中時，腦波提升(Mecklinger et al 1992)；腦波會因感官刺激、自主活動及認知活動干擾，而腦波 α 波的頻率上升則表示處於專注狀態。(Pfurtscheller and Klimesch,1992)；當腦波提升，對於專注力集中以及記憶力增加有明顯提升效果(Kilmesch et al. ,1993)；腦波的增加對工作負荷及專心程度有明顯的相關 (Prinzel et al., 2001)；不同的腦波頻率有其特殊的生理意義，從事腦波研究者從收集到的腦波資料中，依不同腦部電極位置及不同頻率波段去整合分析出大腦實際活動的情形，而 α 波(8-13Hz)與 β 波(13-30Hz)兩頻率波段則是最常被討論的波段(林澤權,2002)； θ 腦波與專注、情緒經驗有關外，也與持續性注意力有所關聯(Sauseng et al,2007)、情緒經驗、維持、訊息處理過程、任務複雜性有所關連(Sauseng et al., 2005)。腦波除了也有研究使用音樂結合腦波系統，藉此使專注力能夠集中(姜琇森等人,2013)，在 2016 年 Jen-Jui Hsueh & Tzu-Shan Chen & Jia-Jin Chen 以及 Fu-Zen Shaw,的研究顯示腦波 θ 的增強可使專注力提升，記憶力增強。

第二節 專注力介紹

壹、何謂注意力

自 19 世紀注意力的開創以來，各個學者都有不同的解釋。寫過著名心理學書籍的 James 學者於 1950 將專注力定義為注意力為一種心靈倍佔據的狀態，是一種清楚鮮明的形式，從許多可能的物件與思想中選擇其一。乃是意識的聚焦，為忽略其餘事物，以便有效的處理某一事務

注意力是種複雜且多面向的架構(Zimbrardo,1985)，1993 年鄭昭明學者認為，注意力包含三個方面的意義，選擇性、持續性、注意力轉移。注意力選擇性指注意某事物，而不注意其他。注意力持續，指能持續注意某事物，且不受其他影響。注意力轉移代表能參照自己所需，將注意力轉移到另一件事務。

1995 年 Eysenck 和 Keane 認為專注力是精神集中於某一特定事物上；Coull(1998)認為專注力受地點、對象或者時間上的刺激而認知與分配處理資源、Dayan(2000)學者認為專注力是一種複雜的神經心理現象，有不同的形式涉及不同的大腦結構與機制。注意力是行為及過程的焦點，放置於單一或者多個刺激上(Mayer & Moreno,2002)

所謂集中注意力為全神貫注於一個確定目標，不為其他內在、外在刺激干擾而分心的能力(馬啟偉、張力為,1996)。而張宏亮學者(1998)將注意力歸內以下四個重點：

- 一、是種意識準備狀態，具警覺、意識清楚及準備反應的特性。
- 二、具有選擇性，會隨著目的不同而選擇有關的刺激。
- 三、可轉移或者切換，可隨著環境不同仍不斷改變注意焦點。
- 四、注意力有限，不可能注意到所有刺激。

貳、專注力之相關研究

人的注意力是有限的，雖然外界的刺激許多且複雜，並且不停地干擾我們進入我們的感官世界，要是沒有一個過濾機制，那們人們將會認知負載，無法有效的解決這些刺激(楊蕙綾,2005)。環境透過感官影響腦波，達到干擾或者舒緩壓力、集中注意力(鄭青山,2009)。注意力對於學習關聯極大，將其視為學習的必備要件，注意力能力越佳，則表現越好(Brophy,1995)。若將兒童分為兩組，兩組之間智商並無差別，注意力有問題的兒童相較於

一般兒童，期學習效果較差 Barkley(1990)；學習效果不佳的其中原因之一為注意力不足(Navarro,2003)。而長期無法集中注意力的狀態將導致注意力衰退、理解力下降、學習能力下降等問題(Barkley & Murphy,2006)。Reif(2008)專注力是學習的關鍵角色，專注力會影響處理事情的深淺以及學習的效果，且注意力會影響語言能力、讀寫能力以及算術能力(Stevens,2012)。

第三節 注意力網絡測驗(Attention Network Test ,ANT)

利用不同線索的有效度及目標物語干擾物之間的相容情況，得到的不同反應時間，並利用相減法則求出警覺性分數、導向性分數、執行功能分數以及正確率。警覺性網絡是讓大腦維持警覺狀態隨時做出反應；導向性網絡是在眾多視覺刺激中找出需要的相關資訊；執行網絡負責解決衝突。以上三種網絡分數越低代表反應越快。(Jin Fan et al. ,2002)

在此測驗一開始會出現凝視點，之後會出現線索提示，線索提示有四種不同情況：

- 一、沒有任何線索提示(如圖 2-3-1 線索提示-線索一)
- 二、線索在中央凝視點位子，只提示將要出現而不提示目標位子(如圖 2-3-1 線索提示-線索二)
- 三、提示目標將要出現，還包含提示目標可能出現的位子(如圖 2-3-1 線索提示-線索三)
- 四、精準提示目標出現位子(如圖 2-3-1 線索提示-線索四)



圖 2-3-1 線索提示

目標刺激在線索提示出現之後出現，在這個時候，受試者必須對五個箭頭出現位置中間之目標刺激，也就是凝視點正上方或是正下方的箭頭方向作判斷，並且做出對應之按鍵反應。

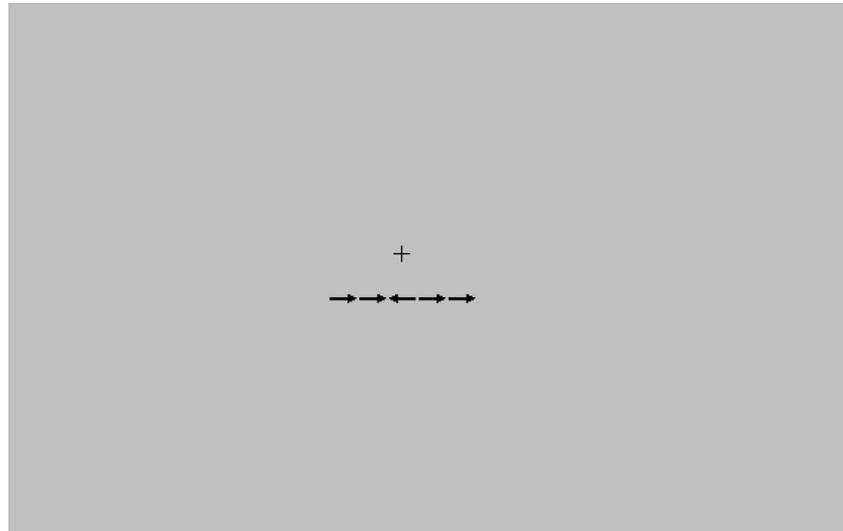


圖 2-3-2 注意力網絡測驗測驗圖

第四節 文獻探討總結

大腦反應著人類的生理、心裡。腦波的特徵變化與專注力集中程度有明顯關聯，增加會幫助注意力的維持以及注意力的分配，甚至有研究顯示，腦波會因專注力的集中而提升，

而專注力是學習上最關鍵的角色，其注意力受環境(外在)以及心理影響(內在)，而影響學習成效最關鍵的因素在於學習是否專注投入，換言之學習成效受專注力的影響。若專注力不足，將導致各種能力下降等。同時文獻指出人類在學習行為中，將專注力有效的應用於學習成效上，能夠獲得良好的學習成效，而本研究欲利用腦波特徵提出專注力訓練，以及參照正昭明學者所提出的注意力三層面設計出專注力遊戲。並以注意力網絡測驗之正確率為評斷是否提升專注力。

第三章、研究方法

本研究採單一個案研究之跨受試者的多基線設計，進行對成年人做腦波－專注力訓練，該實驗驗證此訓練是否能增進成年人之專注力，促進受試者專注力之提升，採單一個案研究之跨受試者的多基線設計的原因有下：(1)因不需撤回介入方案回到基線期，而減少因成熟等因素對內在效度的影響(2)可同時評量尚未介入方案之受試者的專注情形，亦可將個體的表現過程逐一呈現。(3)因設備昂貴，無法提供大規模之試驗。

本章分為五節：第一節為研究樣本、第二節為研究設計、第三節為研究工具、第四節資料分析，茲分節加以說明之。

第一節 研究樣本

本研究隨機抽取三位嘉義之成年人為研究對象，於本人同意後進行本項研究，個案選取為：男性兩名，生理年齡分別是 25 歲以及 47 歲、女性一名，生理年齡為 50 歲，受測時間均為早上 10 點。如表 3-1-1

表 3-1-1 研究樣本

受試者	性別	年齡	受試日期
A 受試者	女	50 歲	2/12~2/20
B 受試者	男	47 歲	2/6~2/14
C 受試者	男	26 歲	2/9~2/17

第二節 研究設計

壹、實驗設計

依據本研究之研究目的及文獻探討知結果，研究方法採取單一個案研究中之跨受試者的多基線設計(Multiple Baseline Design Across Subjects)。其設計過程為(1)將先進行至少三次以上的 ANT 測驗，且值呈現穩定未改善，(2)再挑選一位專注值較低之受測者引進介入期進行訓練，(3)持續進行該訓練並取得值，如圖 3-2-1。將自變項有系統而依序地介入，一次介入一個研究對象，探討專注力訓練對三位受試者的專注力成效，雖然研究對象較少，但是可更敏感地看出研究對象之變化。時希望受試者在進行腦波訓練時減少因同樣內容的重複評量、訓練而產生沈悶、厭倦、挫折等問題，因此本研究開發六種腦波訓練之遊戲，降低訓練過程所產生之問題發生。

一、實驗程序

本研究進程序為：

(一)、基線期

基線期取得至少三次以上的 ANT 測驗值，針對實驗對第一個研究對象實施介入前，安排至少三次的連續 ANT 測量前之觀察紀錄，受試者皆不進行任何專注力訓練，且依照各個受試者的介入時間不同，各個基線期會有所不同。

(二)、介入期

當前一研究對象達預定水準後才介入第二個研究對象、當第二達預定水準後，接著介入第三研究對象。以正確率較穩定的為第一介入對象，以正確率最穩定的為最先

介入的原則是符合多基線設計之假設：最穩定者可較快呈現介入之效果，亦可避免基線期過長。

腦波專注力訓練，採每天一次，每次 20 分鐘，以進行改善專注力為目標。每次訓練後皆休息約五分鐘，再將進行 10 分鐘的 ANT 測量（評斷是否提升專注力）

（三）、維持期

本階段繼續專注力訓練之方法，取得連續三次之 ANT 值即可結束試驗。

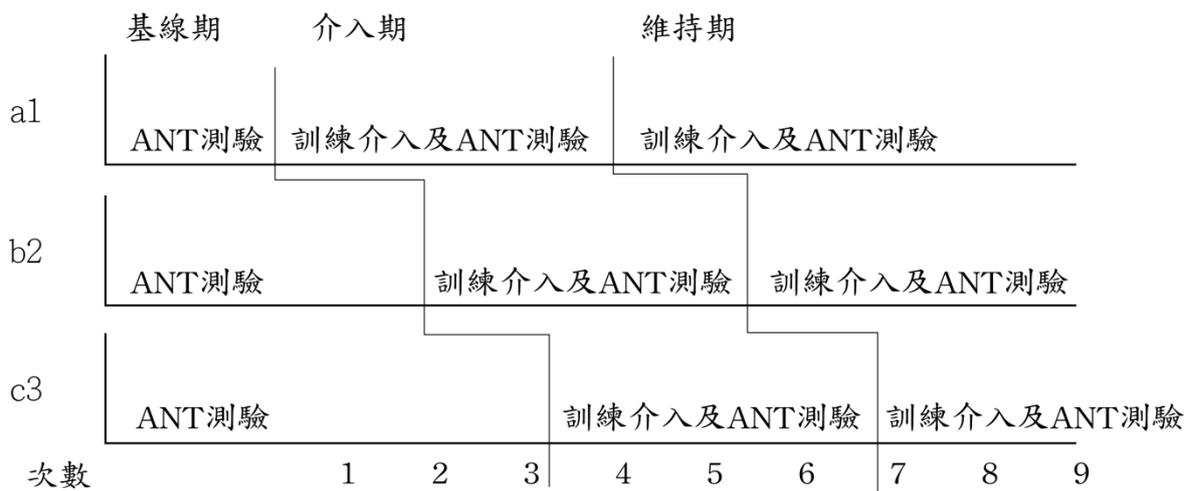


圖 3-2-1 研究設計

貳、研究變項

本研究架構圖為圖 3-2-2 本實驗研究架構為自變項、依變項及控制變項分別說明如下。

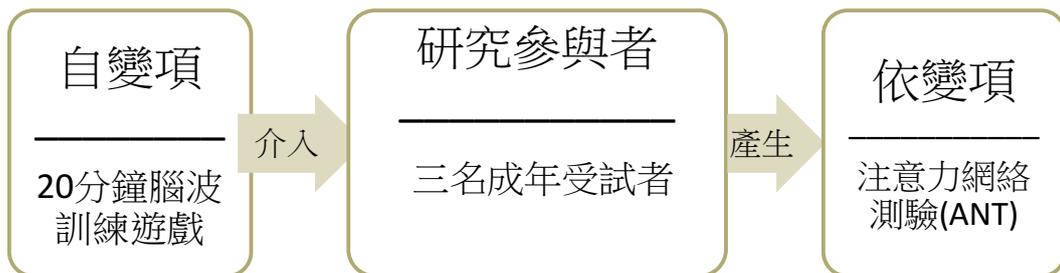


圖 3-2-2 研究架構

一、自變項（實驗變項）

本研究的自變項(實驗變項)為腦波訓練遊戲，訓練時間為每次 20 分鐘。此研究為了探究是否能透過腦波訓練遊戲的影響，進而提升受試者的注意力網絡測驗(ANT)正確率的提升。

二、依變項（結果變項）

本研究的依變項主要探討專注力。利用注意力網絡測驗(ANT)來取得正確率，而成年人在最理想且無干擾的環境下，專注力能維持 20~22 分鐘(Ken Wesson,2011)，因此腦波訓練採取 20 分鐘，並於結束後給予 ANT 測量。以下分為基線期、介入期、維持期來說明之。

- (一)、基線期：不介入腦波遊戲，直接 ANT 測驗取得值，
- (二)、介入期：進行 20 分鐘訓練後，再行 ANT 測驗取得值。
- (三)、維持期：進行 20 分鐘訓練後，再行 ANT 測驗取得值。

三、控制變項

控制變項為研究中會干擾自變項與依變項知因果推論的無關變項，本研究之控制變項減少影響方法為下圖 3-2-3 研究變項

控制變項	自變項	依變項
• 研究者、 場地	• 20分鐘腦波訓練 遊戲	• 注意力網絡測 驗(ANT)

圖 3-2-3 研究變項

第三節 研究工具

壹、注意力網絡測驗(Attention Network Test ,ANT)

採用 Fan 等人設計之注意力網絡測驗(Attention Network Test ,ANT)取得該受測者之三種不同注意力之分數，分別為警覺性分數、導向性分數、執行分數；以及答題正確率。本研究採用正確率來辨別是否改善專注力之成果

貳、腦波儀

本研究採用 NeuroSky(神念科技)所開發之耳機 Mindwave Mobile (圖 3-3-1 腦波儀)來偵測受試者之腦波，利用此腦波儀之 eSense 演算法，取得 Attention 專注值、Mediation 冥想值(放鬆度)，進行腦波遊戲。



圖 3-3-1 腦波儀

參、腦波遊戲

本研究之訓練遊戲以 Adobe Flash 的 Action Script3.0 程式語言進行遊戲設計與開發，且依照鄭昭明學者(1993)，注意力三個方面的意

義：選擇性、持續性、注意力轉移設計出一共六種訓練遊戲，進行訓練遊戲前，須先將訓練遊戲設備使用藍牙與腦波儀連線，以下敘述說明之。

一、火箭遊戲：

(一)、畫面設計

使用腦波儀取得使用者的專注值(Attention)，而使用者必須集中注意力到遊戲，利用自身專注力控制火箭上升，而遊戲左上腦波「專注」值大於「目前高度」火箭將會上升一格，目前高度為逐漸遞升，直到專注值為一百，遊戲則破關。

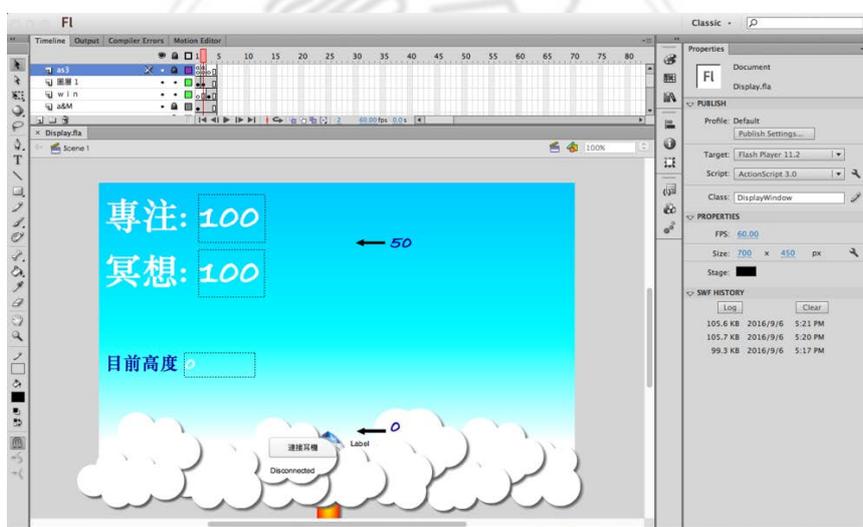


圖 3-3-2-1 火箭遊戲畫面設計

(二)、程式設計

請參考附錄一、火箭遊戲程式設計

(三)、使用畫面

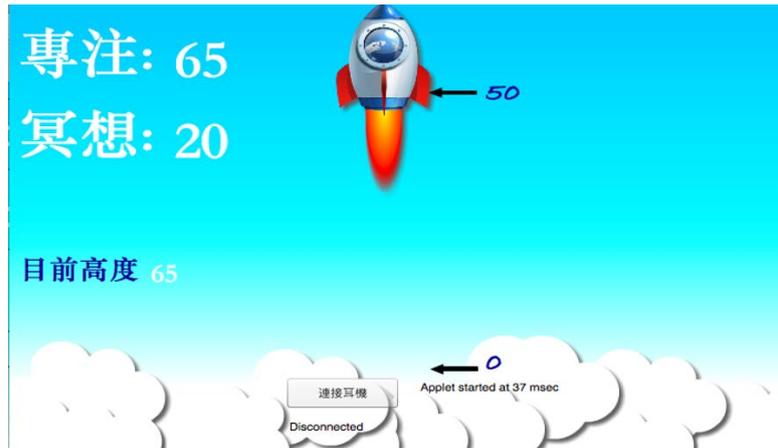


圖 3-3-2-2 火箭遊戲畫面

二、打地鼠

(一)、畫面設計:

使用腦波儀取得使用者的專注值(Attention)，使用者必須讓左上腦波「專注」值大於「目標」值，地鼠則會出現，則操作滑鼠點擊地鼠取得右上的「分數」。

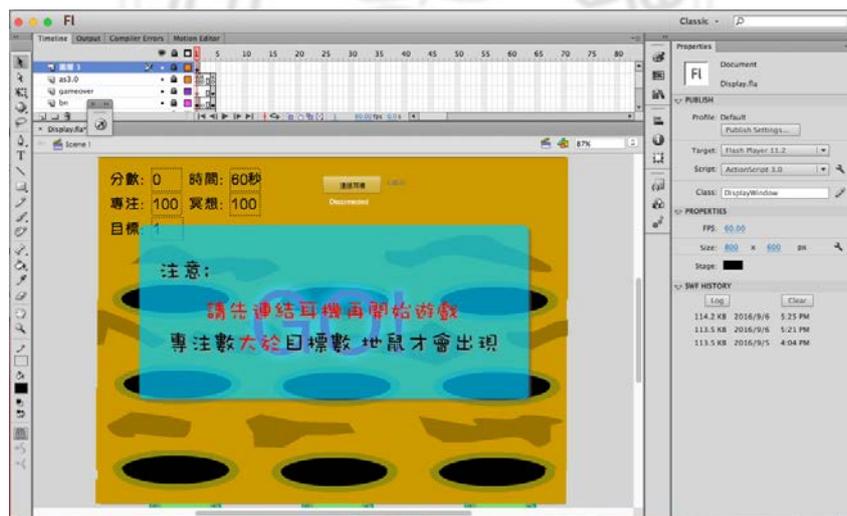


圖 3-3-3-1 打地鼠遊戲畫面設計

(二)、程式設計

請參考附錄二、打地鼠遊戲程式設計

(三)、使用畫面



圖 3-3-3-2 打地鼠遊戲畫面

三、找不同：

(一)、畫面設計

預設三條生命，使用腦波儀取得使用者的專注值 (Attention)，當使用者腦波「專注」值大於 60 則增加秒數 10 秒，小於 60 則倒扣五秒，。一共有三個關卡，每個關卡有五個不同。如位在時間內找出不同，則扣一條生命。

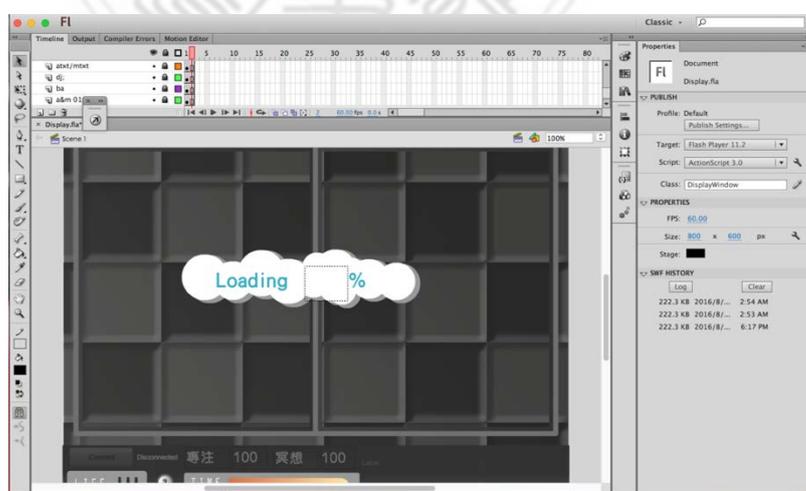


圖 3-3-4-1 找不同遊戲畫面設計

(二)、程式設計

請參考附錄三、找不同遊戲程式設計

(三)、使用畫面



圖 3-3-4-2 找不同遊戲畫面

四、亮燈泡：

(一)、畫面設計

使用腦波儀取得使用者的專注(Attention)值、冥想(Meditation)值，當使用者腦波專注力越高，「紅」燈會越亮，「專注力值」也就越高；而使用者的冥想值越高，「藍」燈會越亮，「冥想值」也就越高。

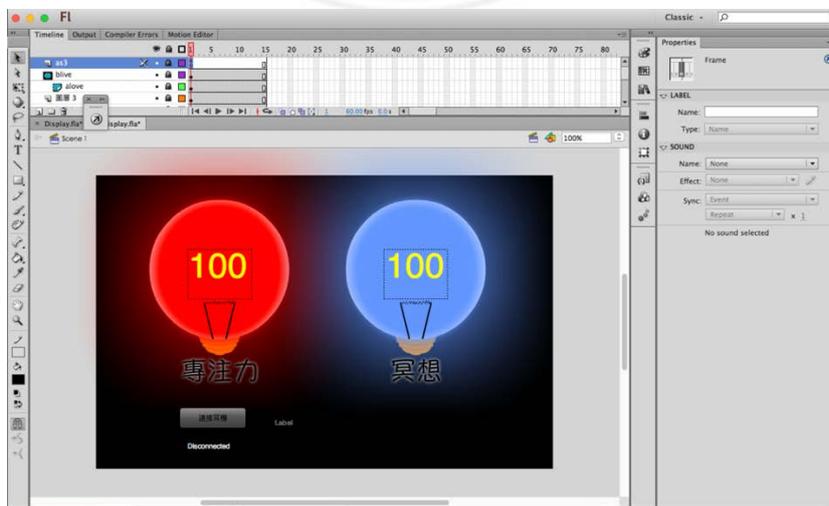


圖 3-3-5-1 燈泡訓練畫面設計

(二)、程式設計

請參考附錄四、亮燈泡遊戲程式設計

(三)、使用畫面



圖 3-3-5-2 燈泡訓練畫面

五、射氣球:

(一)、畫面設計

使用腦波儀取得使用者的專注(Attention)值、冥想(Meditation)值，當使用者「專注值」、「冥想值」大於 60，紅色、藍色氣球就會出現(紅色代表專注、藍色代表冥想)，並使用滑鼠點擊紅(藍)色氣球來取得各自分數，並在遊戲結束後計算專注值以及冥想值總分。

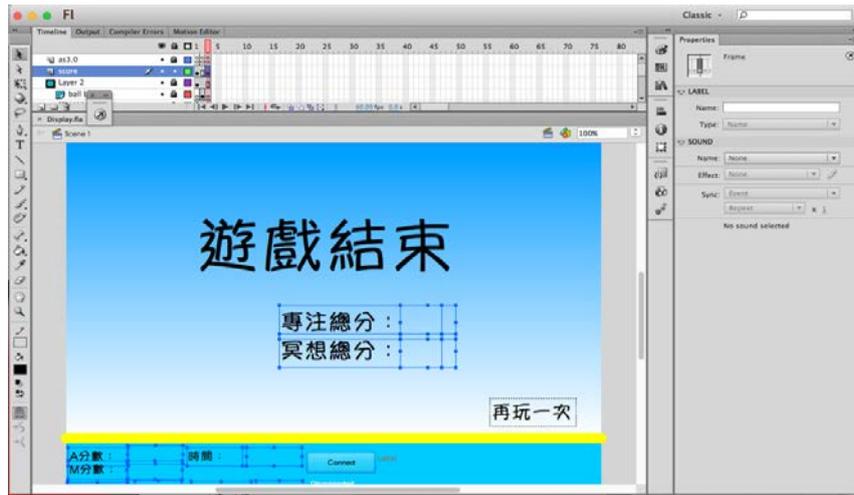


圖 3-3-6-1 射氣球遊戲畫面設計

(二)、程式設計

請參考附錄五、射氣球遊戲程式設計

(三)、使用畫面



圖 3-3-6-2 射氣球遊戲畫面

六、接蘋果：

(一)、畫面設計：

使用腦波儀取得使用者的專注(Attention)值、冥想(Meditation)值，當使用者腦波「冥想」值超過 50 以上，就可進行遊戲，「專注」值越高蘋果掉下來的數度越快；

反之專注值越低，蘋果則會掉得越慢，漏接一顆蘋果則扣蘋果一顆，一共五顆蘋果，扣完蘋果就結束遊戲。



圖 3-3-7-1 接蘋果遊戲畫面設計

(二)、程式設計

請參考附錄六、接蘋果遊戲程式設計

(三)、使用畫面



圖 3-3-7-2 接蘋果遊戲畫面

第四節 資料分析

本研究問題為透過腦波訓練提升整體專注力，採用 ANT 測量的分數，於每次訓練後測量，評估專注力之變化。並依照視覺分析法，使用受試者每一次施測後的 ANT 測試之正確率繪出曲線圖，比較受試者在基線期、介入期、及追蹤其的差異，以瞭解實驗研究的成效。

視覺分析主要探討階段內及階段間兩部分，階段內分析主要探討某一特定實驗階段內，有關資料的水準範圍、平均數、趨向穩定性；而階段間則著重於相鄰兩段實驗的比較，以及兩者重疊率等數據(杜正治,2010)

重疊百分比：計算後一階段資料點中，落在前一階段範圍所佔的百分比。



第四章、結果與討論

第一節 曲線圖分析

接受實驗的三位受試者（A、B、C）在基線期進行基本的 ANT 測量；介入期與維持期則在 ANT 測量前加入「專注力訓練」，以上的 ANT 測量結果所得的資料點將繪製成曲線圖（縱向為分數；橫向為天數），提供跨受試者的實驗對照。如圖 4-1-1 ANT 測驗成績曲線圖。三位受試者維持了一共 15 天的 ANT 測量。

壹、受試者 A

在受試者 A 部分基線期的日期為 2 月 12 日開始測量，介入期為 2 月 15 日開始介入專注力訓練，於 2 月 20 日結束維持期。

整個實驗實施過程如圖 4-1-1 受試者 A 在基線期的表現呈現逐漸下降的趨勢，此已達到研究者對基線期的預設狀態（退步或者平穩），因此進行研究的下一階段，開始介入專注力訓練。介入專注力訓練後，受試者 A 的 ANT 測量值從基線期的資料點 74 提升至 81，整個訓練過程最高的測量結果為 87。

貳、受試者 B

受試者 B 基線期日期為 2 月 6 日開始測量，介入期為 2 月 9 日開始介入專注力訓練，於 2 月 14 日結束維持期。

整個實驗實施過程如圖 4-1-1 受試者 B 在基線期的表現呈現平穩的趨勢，此已達到研究者對基線期的預設狀態（退步或者平穩），因此進行研究的下一階段，開始介入專注力訓練。介入專注力訓練後，

受試者B的 ANT 測量值從基線期的資料點 70 提升至 79，整個訓練過程最高的測量結果為 84。

參、受試者C

受試者C基線期日期為 2 月 9 日開始測量，介入期為 2 月 12 日開始介入專注力訓練，於 2 月 17 日結束維持期。

整個實驗實施過程如圖 4-1-1 受試者C在基線期的表現呈現逐漸下降的趨勢，此已達到研究者對基線期的預設狀態(退步或者平穩)，因此進行研究的下一階段，開始介入專注力訓練。介入專注力訓練後，受試者B的 ANT 測量值從基線期的資料點 79 提升至 80，整個訓練過程最高的測量結果為 84。



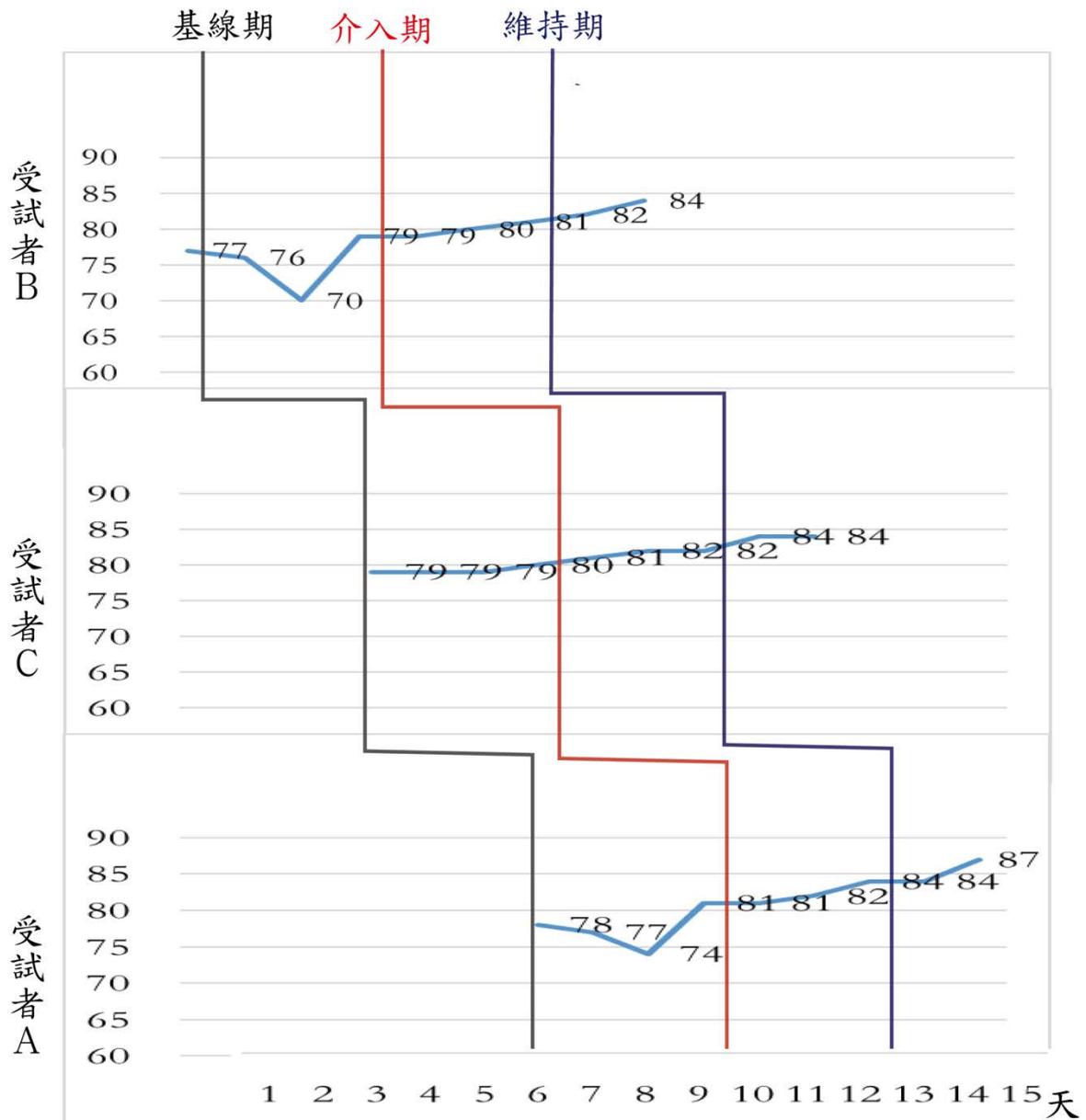


圖 4-1-1ANT 測驗成績曲線圖

由圖 4-1-1ANT 測驗成績曲線圖，依照視覺分析法進行資料之分析，分析結果如下表 4-1-1「ANT 網絡測試」階段內變化的資料分析表及 4-1-2「ANT 網絡測試」階段間變化的資料分析表。

第二節 階段內視覺分析結果

表 4-1-1 「ANT 網絡測試」階段內變化的資料分析表

項目	受試者 B			受試者 C			受試者 A		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
階段順序	A	B	C	A	B	C	A	B	C
階段長度	3	3	3	3	3	3	3	3	3
趨向走勢	\ (-)	/ (+)	/ (+)	- (=)	/ (+)	/ (+)	\ (-)	/ (+)	/ (+)
趨向穩定性	穩定								
表現水準	74.33	79.33	82.33	79	81	83.33	76.33	81.33	85
水準範圍	77~70	79~80	81~84	79~79	80~82	82~84	78~74	81~82	84~87
水準變化	-7	+1	+3	0	+2	+2	-4	+1	+3

註：1.階段順序中，A 代表基線期，B 代表介入期，C 代表維持期。

2.階段長度指天數，即資料點數。

3.趨向走勢表示趨勢上升下降或者平穩。

4.表現水準指個階段的 ANT 測量值的平均數。

5.趨向穩定性本研究測量結果皆為穩定(100%)。

6.水準範圍指該階段內的資料點最小值與最大值。

7.水準變化指該階段內的第一個資料點與最後一個資料點的差距。

壹、受試者 A

受試者 A 在基線期的水準範圍從 78~74，趨勢及水準變化呈現穩定下降，基線期中第一次測驗 ANT 值為 78，最後一次為 74，因此水準變化為-4。

進入介入期之後，受試者 A 的表現趨勢持續向上提高，顯示其 ANT 測驗逐漸增高，而穩定性亦顯示穩定；受試者 A 在介入期表現

水準為 81.33（即平均值），比基線期的 76.33 高，介入期的 ANT 值最低數為 81 最高為 82，因此水準範圍從 81 到 82；介入期的第一個資料點為 81，最後一個為 82 因此水準範圍為+1；對照圖 4-1-1 的資料可看出受試者 A 在專注力訓練介入後有幅度的增加。此後亦呈現逐漸增加的情形，雖然上升的幅度不大。

接著在維持期，受試者 A 的趨勢及水準均呈現穩定，在 ANT 測量結果平均為 85，水準範圍在 84~87 之間。維持其的第一個資料點是 84，最後一個為 87，因此水準變化為+3。

貳、受試者 B

受試者 B 在基線期的水準範圍從 77 降到 70，趨勢及水準都呈現穩定下降，基線期中第一次的 ANT 測驗結果為 77，最後一次為 70 因此水準變化為-7。

進入介入期之後，受試者 B 的表現趨勢持續向上提高，顯示受試者 B 的 ANT 測驗結果逐漸變好，趨向穩定性呈現穩定；受試者 B 在介入期的表現水準為 79.33（即平均值）比基線期的 74.33 高，介入期的 ANT 值最低數為 79 最高為 80，因此水準範圍從 79 到 80；介入期的第一個資料點為 79，最後一個為 80 因此水準範圍為+1；對照圖 4-1-1 的資料可看出受試者 B 在專注力訓練介入後有幅度的增加。此後亦呈現逐漸增加的情形，雖然上升的幅度不大。

接著在維持期，受試者 B 的趨勢及水準均呈現穩定，在 ANT 測量結果平均為 82.33，水準範圍在 81~84 之間。維持其的第一個資料點是 81，最後一個為 84，因此水準變化為+3。

參、受試者 C

受試者 C 在基線期的水準範圍從 79 到 79，趨勢及水準都呈現平穩不變，基線期中第一次的 ANT 測驗結果為 79 最後一次也是 79 因此水準變化為 0。

進入介入期之後，受試者 C 的表現趨勢持續向上提高，顯示受試者 C 的 ANT 測驗結果逐漸變好，趨向穩定性呈現穩定；受試者 C 在介入期的表現水準為 81（即平均值）比基線期的 79 高，而介入期的 ANT 值最低數為 80 最高為 82，因此水準範圍從 80 到 82；介入期的第一個資料點為 80，最後一個為 82 因此水準範圍為+2；對照圖 4-1-1 的資料可看出受試者 C 在專注力訓練介入後有小幅度的增加。此後亦呈現逐漸增加的情形，雖然上升的幅度不大。

接著在維持期，受試者 C 的趨勢及水準均呈現穩定，在 ANT 測量結果平均為 83.33，水準範圍在 82~84 之間。維持其的第一個資料點是 81，最後一個為 84，因此水準變化為+2。

第三節 階段間視覺分析結果

表 4-1-2 「ANT 網絡測試」階段間變化的資料分析表

項目	受試者 B				受試者 C				受試者 A			
	介入 基線		維持 介入		介入 基線		維持 介入		介入 基線		維持 介入	
改變的項目數	1		1		1		1		1		1	
趨勢方向 與效果變化	\	/	/	/	-	/	/	/	\	/	/	/
	(-)	(+)	(+)	(+)	(=)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)
	正向		正向		正向		正向		正向		正向	
水準間變化	70~79 (9)		80~81 (1)		79~80 (1)		82~82 (0)		74~81 (7)		82~84 (2)	
重疊百分比	0		0		0		0.33%		0		0	

註：1.水準間變化，指前一階段的最後一個資料點，與後面一階段的第一個資料點之間的差。

2.重疊百分比，指後一個階段的資料點中，落入前一個階段資料點範圍內的比率。

壹、受試者 A

受試者 A 在相鄰階段變化的視覺分析結果由表 4-1-2 可得知，受試者 A 在基線期到介入期的表現趨勢由下降走向上升，其 ANT 測驗的結果有逐漸增加的狀況，顯示出正向的介入效果。受試者 A 在基線期進入介入期的階段間變化為 7，即基線期最後一個資料點為 74，介入期的第一個資料點為 81，即兩者階段的差距為 7，表現水準重疊百

分比為 0，表示專注力訓練介入方法對於提高受試者 A 的表現水準很有效果，且一介入立即提高表現。

受試者 A 的介入期到維持期的狀況表現，其趨向上升到上升，顯示受試者 A 在 ANT 測試的結果從介入期的逐漸增加，到維持期亦有穩定增加。受試者 A 在介入期進入維持期的階段間變化為 2，即從介入期最後一個資料點 82，到維持期的第一個資料點 84，其 ANT 網絡測驗的值相差 2。該介入期與維持期的資料重疊率為 0，顯示專注力訓練在維持期能繼續穩定增加。

貳、受試者 B

受試者 B 在相鄰階段變化的視覺分析結果由表 4-1-2 可得知，受試者 B 在基線期到介入期的表現趨勢由下降走向上升，其 ANT 測驗的結果有逐漸增加的狀況，顯示出正向的介入效果。受試者 A 在基線期進入介入期的階段間變化為 9，即基線期最後一個資料點為 70，介入期的第一個資料點為 70，即兩者階段的差距為 9，表現水準重疊百分比為 0，表示專注力訓練介入方法對於提高受試者 B 的表現水準很有效果，且一介入立即提高表現。

受試者 B 的介入期到維持期的狀況表現，其趨向上升到上升，顯示受試者 B 在 ANT 測試的結果從介入期的逐漸增加，到維持期亦有穩定增加。受試者 B 在介入期進入維持期的階段間變化為 1，即從介入期最後一個資料點 80，到維持期的第一個資料點 81，其 ANT 網絡測驗的值相差 1。該介入期與維持期的資料重疊率為 0，顯示專注力訓練在維持期能繼續穩定增加。

參、受試者 C

受試者 C 在相鄰階段變化的視覺分析結果由表 4-1-2 可得知，受試者 C 在基線期到介入期的表現趨勢由持平走向上升，其 ANT 測驗的結果有逐漸增加的狀況，顯示出正向的介入效果。受試者 C 在基線期進入介入期的階段間變化為 1，即基線期最後一個資料點為 79，介入期的第一個資料點為 80，即兩者階段的差距為 1，表現水準重疊百分比為 0，表示專注力訓練介入方法對於提高受試者 A 的表現水準很有效果，且一介入立即提高表現。

受試者 C 的介入期到維持期的狀況表現，其趨向上升到上升，顯示受試者 C 在 ANT 測驗的結果從介入期的逐漸增加，到維持期亦有穩定增加。受試者 C 在介入期進入維持期的階段間變化為 0，即從介入期最後一個資料點 82，到維持期的第一個資料點 82，其 ANT 網絡測驗的值相差 0。該介入期與維持期的資料重疊率為 0.33%，顯示專注力訓練在維持期能繼續穩定增加。

綜合上述視覺分析的結果來看，三位受試者在基線期的 ANT 測試值不一，(受試者 A 78~74、受試者 B 77~70、受試者 C 79~79)顯示其起點行為有差距；進入介入期之後，三位受試者在 ANT 測試值有明顯上升，且都呈現穩地增加的狀態。受試者 A 以及受試者 B 在介入專注力訓練的過程中，其 ANT 的測試值上升幅度明顯專注力訓練效果明顯。而受試者 C 在其 ANT 的測試值的變化雖然不大，但也都穩定的增加，顯示此專注力訓練對於受試者 C 亦有提升專注力的成效。

第五章、結論與建議

第一節 結論

本研究專注力結合腦波系統開發出專注力訓練遊戲，探討是否可透過此專注力訓練，達到專注力的提升，透過單一受試研究法以及目視分析加以驗證。

經由本研究的實驗結果，得到以下結論

受試者 A、B 在基線期有逐漸下降的趨勢，而受試者 C 呈現平穩狀態，達到基線期 D 的預設狀態（平穩或者退步），因此進行下一步，介入期，介入專注力訓練遊戲，而介入的結果可以由曲線圖明顯的觀察到，三位受試者皆平穩的提升專注力。

受試者 A、B 基線期的趨勢及水準變化呈現穩定下降，水準變化為皆為負數。受試者 C 基線期的趨勢及水準變化呈現平穩不變，水準變化為 0。進入介入期以及維持期之後三位受試者的表現趨勢則呈現平穩上升，水準變化為正數，且介入期的平均值都高於前期。由此表可知，三位受試者在介入期之後，專注力皆平穩的上升。

受試者 A、B 基線期到介入期的表現趨勢由下降到上升，受試者 C 則平穩到上升，皆顯示有正向的介入效果，水準變化為正數且重疊率為 0，顯示出此訓練方法很有效過，一介入專注力訓練，就立即提高專注力的表現；介入期到維持期的表現趨勢三位受試者皆上升到上升，表示此訓練到了維持期亦有增加專注力。

另外此實驗發現，受試者 C 與受試者 A、B 相較之下，受試者 C 表現的相對平穩。奇摩新聞於 2015 年 8 月報導，年齡影響專注力，年長者易分心。隨著年紀增長，控制注意力的能力下降了，而受試者 A、B 年紀分別為 50、47 歲隨著年紀增長，控制注意力的能力相對於受試者 B 較差，經由專注力訓練後，亦得到改善。

第二節 建議

三位受試者在這訓練期內都非常認真的自我訓練，受試者在 ANT 測試時，皆抱怨此測試畫面的目標注意物太過於小，讓眼睛不適，以及測試方式單調無趣，會令人較難集中專注力。希望未來能加強 ANT 測試畫面的目標物，使受試者能夠更有效的注意目標物。

在研究對象方面，本研究因設備人力不足的關係僅選擇三名受試者，外推性不足，未來研究可增加受試者人數，以及受試時間拉長。

參 考 文 獻

一、中文部份

1. 台灣醒報(2015)年齡影響專注力，年長者易分心, <http://tw.news.yahoo.com/年齡影響專注力-年長者易分心-124125435.html>.
2. 吳志鴻、劉長儒、曾奕霖、徐日薇,(2012), 結合眼動與腦波之注意力指標建構 iPad 電子書最佳色彩配置,聯大學報,第 199-215 頁
3. 李江山,(1999),視覺與認知—視覺知覺與視覺運動系統。台北市,遠流出版社
4. 李宏鎰(2007)注意力不足型ADHD成人之學習策略,中華心理衛生期刊,第 317-241 頁
5. 杜正治(2010)單一受試者研究法,台北市,心理出版社。
6. 林宜親、李冠慧、宋玟欣、科華葳、曾志朗、洪蘭、阮啟弘(2011),以認知神經科學取向探討兒童注意力的發展和學習之關聯,國立台灣師範大學教育心理輔導學系,教育心理學報,42 卷,3 期.517-542 頁
7. 林澤權(2002)，動作學習對腦波功率之影響，碩士論文，台北市立體育學院
8. 姜琇森、蕭國倫、吳哲維(2013)以腦波特徵為基礎之專注力診斷與訓練系統，國立臺中科技大學資訊管理系。
9. 柯亞先(2005)，螢幕特性與個別差異對 VDT 圖像設計之偏好與腦波(EEG)的影響，博士學位論文，國立臺灣科技大學
10. 馬啟偉、張力為(1996),超越自我，邁向巔峰—運動員心理訓練的概念與應用,台北市：復文
11. 張新仁(2003),學習與教學新趨勢（初版）,台北市,心理出版社。
12. 陳金鈴、唐詠雯、周永豐、林家煜、張念喬(2015),結合腦波儀改善過動症狀的評估系統與遊戲開發,資訊科技國際研討會暨民生電子論壇電子全文論文集，第 133-139 頁。
13. 湯雅雯(2005)，腦波量測系統之研製與腦波信號之非線性分析，碩士論文，國立成功大學

14. 黃依婷(2012),不同課程對國小學童注意力之立即影響,國立臺中教育大學教育學院體育學系碩士論文.
15. 鄭青山(2009),利用腦狀態調控儀介入射擊訓練的實驗研究,湖北體育日報 9 月 28 卷,第五期,第 616-618 頁
16. 鄭昭明(1993),認知心理學：理論與實踐。桂冠圖書公司。
17. 顧峻翔(2013)悅趣化學習對於高齡者注意力之影響分析,國立政治大學資訊科學系碩士論文

二、西文部份

1. Asada, H., Fududa, Y., Tsunoda, S., Yamaguchi, M., & Tonoike, M. (1999). Frontal midline theta rhythms reflect alternative activation of prefrontal cortex and anterior cingulate cortex in humans. *Neuroscience Letter*, 274, 29-32.
2. Barkley, R. A., & Murphy, K. R. (2006). *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A clinical workbook* (3rd ed.). New York: Guilford
3. Barkley, R.A.(1990)The Adolescent Outcome of Hyperactive Children Diagnosed by Research Criteria: I An 8-Year Prospective Follow-up Study, *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*,29(4),pp.546-557.
4. Brophy J(1995) Longman Publishers ,Contemporary Educational Psychology,USA
5. Coull, J. T. (1998), Neural correlates of attention and arousal: Insights from electrophysiology , functional neuroimaging and psychopharmacology, *Progress in Neurobiology* (55),pp. 343-361
6. Dayan,Pkakade,S,Montague,P.R.(2000),Learning and selective attention, *Nat. Neurosci* (3)pp1218-1223
7. Eysenck, M. W., and Keane, M. T. (1995).*Cognitive Psychology: A Student's Handbook* . Lawrence Erlbaum Associates, East Sussex, UK
8. James, W. (1950). *The Principles of Psychology*, Vol. 1. NY:Dover Publications
9. Jen-Jui Hsueh, Tzu-Shan Chen, Jia-Jin Chen, Fu-Zen Shaw,(2016) Neurofeedback training of EEG alpha rhythm enhances episodic and working memory, *Hum Brain Mapping* , 37(7),pp 2662-2675
10. Jin Fan, Bruce D. McCandliss, Tobias Sommer, Amir Raz, Michael I. Posner (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(3),pp340-347
11. Kilmesch, W., Schimke, H., and Pfurtscheller, G. ,(1993),Alpha frequency, cognitive load and memory performance,*Brain Topography* (5), pp. 241-251.
12. Mayer, R. E., and Moreno, R. (2002)Aids to computer-based multimedia learning,"*Learning and Instruction* (12), pp. 107-119.

13. Mecklinger, A., Kramer, A. F., and Strayer, D. L.(1992)Event related potentials and EEG components in a semantic memory search task, *Psychophysiology* (29), pp.104-119.
14. Navarro.J.I,(2003),Improving attention behavior in primary and secondary school children with a Computer Assisted Instruction Procedure ,*International Journal of psychology*,38(6)pp.359-365
15. Prinzel, L. J., Pope, A. T., Freeman, F. G., Scerbo, M. W., and Mikulka, P. J. (2001),*Empirical analysis of EEG and ERPs for psychophysiological adaptive task allocation*, NASA Technical Report
16. Prinzel, L. J., Pope, A. T., Freeman, F. G., Scerbo, M. W., and Mikulka, P. J. (2001) *Empirical analysis of EEG and ERPs for psychophysiological adaptive task allocation*, NASA Technical Report,
17. Reif,(2008)*Applying Cognitive Science to Education: Thinking and Learning in Scientific Or Other Complex Domains*, MIT Pres, Cambridge, MA.
18. Sauseng, P., Hoppe, J., Klimesch, W., Gerloff, C., and Hummel, F. (2007),*Dissociation of sustained attention from central executive functions: Local activity and interregional connectivity in the theta range,* *European Journal of Neuroscience* (25), , pp.587-593.
19. Sauseng, P., Klimesch, W., Schabus, M., Doppelmayr, M.,(2005),*Fronto-parietal EEG coherence in theta and upper alpha reflect central executive functions of working memory*, *International Journal of Psychophysiology* (57), pp. 97-103.
20. Steven. C,Bavelier.D(2012),*The role of selective attention on academic foundations, A cognitive neuroscience perspective,* *Developmental Cognitive Neuroscience*,2(0)pp.S30-S48
21. Zimbardo, P. (1985)*Psychology and life*, Scott Foresman and Co, Boston
22. Middendorf, J., & Kalish, A. (1996). The “change-up” in lectures. *The National Teaching & Learning Forum*, 5, 1-5.
23. Ken Wesson, January 29 (2011), *Attention Span Revisited*, <http://sciencemaster77.blogspot.tw/2011/01/attention-spans-revisited.html>

附 錄一、火箭遊戲程式設計

```
import flash.events.Event;
stop();
addEventListener(Event.ENTER_FRAME,on_enter_frame);
function on_enter_frame(e:Event):void
{
    atxt.text = geta();
    mtxt.text = getm();
}
var high:int = 0;
hightext.text = String(high);
firefire.addEventListener(Event.ENTER_FRAME,sky);
function sky(e:Event)
{
    if (int(atxt.text)>high)
    {
        firefire.nextFrame();
        high++;
        hightext.text = String(high);
    }
}
hightext.addEventListener(Event.ENTER_FRAME,win);
function win (e:Event)
{
    if(high>= 100)
```

```
{
    gotoAndStop(3)
}
```



附 錄二、打地鼠遊戲程式設計

```
import flash.events.Event;

stop();

var score = 0;

gamescore.text = score;

var time2:int = 60;

var gameTimer:Timer = new Timer(1000,60);

function onTick(event:TimerEvent):void
{
    time2--;
    gametime.text = String(time2);
}

function onTimeUp(event:TimerEvent):void
{
    gotoAndStop(4);
}

gameTimer.addEventListener(TimerEvent.TIMER,onTick);
gameTimer.addEventListener(TimerEvent.TIMER_COMPLETE,onTimeUp);

gameTimer.start();

mouse1.face.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,hitmouse);
mouse2.face.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,hitmouse);
mouse3.face.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,hitmouse);
mouse4.face.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,hitmouse);
mouse5.face.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,hitmouse);
mouse6.face.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,hitmouse);
```

```

mouse7.face.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,hitmouse);
mouse8.face.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,hitmouse);
mouse9.face.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,hitmouse);
function hitmouse(event:MouseEvent)
{
    score += 1;
    gamescore.text = score;
}
gametime.addEventListener(Event.ENTER_FRAME,colorcg)
function colorcg(e:Event){
    if(int(gametime.text)<=15){
        gametime.textColor= 0xFF0000
    }
}
var mouseTimer = new Timer(250,240);
mouseTimer.addEventListener(TimerEvent.TIMER,onTick2);
mouseTimer.start();
var high:int =1
hightext.text=String(high)
var k:int;
function onTick2(event:TimerEvent)
{
    if (int(atxt.text)>high)
    {
        high++
        hightext.text=String(high)
    }
}

```

```
k = Math.random() * 9 + 1;
```

```
switch (k)
```

```
{
```

```
  case 1 :
```

```
    mouse1.play();
```

```
    break;
```

```
  case 2 :
```

```
    mouse2.play();
```

```
    break;
```

```
  case 3 :
```

```
    mouse3.play();
```

```
    break;
```

```
  case 4 :
```

```
    mouse4.play();
```

```
    break;
```

```
  case 5 :
```

```
    mouse5.play();
```

```
    break;
```

```
  case 6 :
```

```
    mouse6.play();
```

```
    break;
```

```
  case 7 :
```

```
    mouse7.play();
```

```
    break;
```

```
  case 8 :
```

```
    mouse8.play();
```

```
        break;
    case 9 :
        mouse9.play();
        break;
    }
}
}
```



附 錄三、找不同遊戲程式設計

```
import flash.net.URLRequest;
import flash.display.Loader;
import flash.media.Sound;
import flash.media.SoundChannel;
import flash.display.MovieClip;
import flash.events.ProgressEvent;
import flash.events.Event;
import flash.events.TimerEvent;
import flash.utils.Timer;
import fl.transitions.Tween;
import fl.transitions.easing.*;
import fl.transitions.TweenEvent;
//將第二影格中的動畫元件停止
lp_mc.stop();
counter_mc.stop();
timer_mc.stop();

//時間進度變數
var timer2:Timer;
//單次遊戲錯誤次數紀錄
var errCount:int = 0;
//發現正確解答的變數
var found:int = 0;
//分數初始值
```

```

var score:int = 300;
//外部動畫變數
var swfArr:Array = new Array(new URLRequest("Quiz/quiz1.swf"),new
URLRequest("Quiz/quiz2.swf"),new URLRequest("Quiz/quiz3.swf"));
var index:int = 0;//動畫陣列索引值
var quizLoader:Loader;
var quiz_mc:MovieClip;//讓載入的 swf 檔成為一個動畫元件

//外部音效變數
var sndArr:Array = new Array(new URLRequest("Sound/correct.mp3"),new
URLRequest("Sound/wrong.mp3"),new URLRequest("Sound/gameover.mp3"));
var snd:Sound;
var sc:SoundChannel;
var track:int = 0;//音效陣列索引值

shuffleArray(swfArr);
loadQuiz(0);//場景進入第二個影格之後即載入動畫陣列中的第一個動畫

//亂數陣列函數
function shuffleArray(arr:Array):void{
    var rndIndex:int;
    var rndArr:Array = new Array();
    while(arr.length>0){
        rndIndex = Math.round(Math.random()*(arr.length-1));
        //先以原來陣列的範圍來亂數產生一個索引值
        rndArr.push(arr[rndIndex]);//將亂數取出的內容放進新的陣列裡
    }
}

```

```

arr.splice(rndIndex,1);//再將原陣列被取出的內容從原陣列中移除
}
swfArr = rndArr;//完成的新陣列再賦值給舊陣列
}
//載入 swf 關卡
function loadQuiz(index:int):void{
    if(quizLoader!=null){
        //若場景中已經有載入 swf 動畫，則先移除
        quizLoader.parent.removeChild(quizLoader);
    }
    quizLoader = new Loader();
    quizLoader.load(swfArr[index]);
    addChild(quizLoader);
    //下載進度事件
    quizLoader.contentLoaderInfo.addEventListener(ProgressEvent.PROGRESS,
loadInfoEvent);
    quizLoader.contentLoaderInfo.addEventListener(Event.COMPLETE,gameStart
);
    quizLoader.x = 29;//場景載入 swf 後的 x 座標位置
    quizLoader.y = 39;//場景載入 swf 後的 y 座標位置
    setChildIndex(loadInfo_mc,getChildIndex(quizLoader));//讓載入進度畫面永遠
排在 swf 上面
    quizLoader.alpha=0;//使用轉場動畫前先設定為透明
    //將左圖遮蔽，避免判斷錯誤
    var shield:MovieClip = new Shield();
    addChild(shield);

```

```
shield.alpha = 0;
shield.x=29;
shield.y=39;
setChildIndex(shield,numChildren-1);
} //載入 swf 關卡結束
```

//動畫關卡載入函數

```
function loadInfoEvent(event:ProgressEvent):void{
    var percent:Number = Math.round(event.bytesLoaded/event.bytesTotal*100);

    if(loadInfo_mc.alpha == 0){ //如果載入進度動畫目前為不可見，
        loadInfo_mc.alpha = 1; //則改為可見
    }
    //if(loadInfo_mc.visible == false){ //如果載入進度動畫目前為不可見，
    //    loadInfo_mc.visible = true; //則改為可見
    // }

    //trace(percent); //測試載入進度數值
    //進度計算 = 已載入位元數/全部位元總數
    loadInfo_mc.loading_txt.text = percent.toString();
    if(percent >= 100){
        //當載入完成後，則移除載入事件的偵聽

        quizLoader.contentLoaderInfo.removeEventListener(ProgressEvent.PROGRES
S,loadInfoEvent);

        var tween:Tween = new
Tween(loadInfo_mc,"alpha",Regular.easeOut,1,0,0.5,true);
```

```

tween.addEventListener(TweenEvent.MOTION_FINISH, function(){
    new
Tween(quizLoader,"alpha",Regular.easeIn,0,1,0.5,true);
    });
    loadInfo_mc.visible = false;
}
} // 關卡載入函數結束
// 遊戲時間倒數函數
function timeConsumption():void{
    timer2 = new Timer(1000); // 計時器每 1000 毫秒觸發一次
    timer2.start();
    timer2.addEventListener(TimerEvent.TIMER,counting);
    function counting(event:TimerEvent):void{
        if (int(geta)>60)
        {
            timer_mc.gotoAndStop(timer_mc.currentFrame-10);
            // 專注力大於 60 則時間增加十秒
        }
        else
        {
            timer_mc.gotoAndStop(timer_mc.currentFrame+5);
            // 專注力小於 60 則扣 5 秒
        }
    }
    if(timer_mc.currentFrame == timer_mc.totalFrames){
        // 時間倒數結束的處理
        if(lp_mc.currentFrame == lp_mc.totalFrames){

```

```

//已無生命值時遊戲結束
gameOver();
}else{
    lp_mc.nextFrame();//還有生命值時則扣除 1 次
    startOver();//關卡各數值與動畫歸零
    loadQuiz(index);//關卡重新載入
};//時間倒數結束的處理結束
}else{
    timer_mc.nextFrame();
    if(found==5){//如果已經找到 5 個正確答案進入以下判斷
        if(index == swfArr.length-1){//如果已經是最後一關
            startOver();
            gotoAndStop(4);//影格直接跳至破關畫面
        }else{
            index++;//swf 陣列索引值加一表示下一關
       };//index 值判斷結束
        startOver();
        loadQuiz(index);
    }
};//時間倒數結束的處理
};//嵌套函數 counting 結束
};//遊戲時間倒數函數 timeConsumption 結束
//遊戲進行主函數
function gameStart(event:Event):void{
    //時間開始計算
    timeConsumption();

```

//將載入的內容轉換成動畫元件。

```
quiz_mc = MovieClip(event.target.content);
```

//載入後的 swf 動畫在轉換成動畫元件後就可以使用內部的圓圈元件做出

互動

```
quiz_mc.ans1.addEventListener(MouseEvent.CLICK,pass1);
```

```
quiz_mc.ans2.addEventListener(MouseEvent.CLICK,pass2);
```

```
quiz_mc.ans3.addEventListener(MouseEvent.CLICK,pass3);
```

```
quiz_mc.ans4.addEventListener(MouseEvent.CLICK,pass4);
```

```
quiz_mc.ans5.addEventListener(MouseEvent.CLICK,pass5);
```

```
quiz_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,wrongGuess);
```

//答對的反應函數

```
function pass1(event:MouseEvent):void {
```

```
    trace(event.target.name+"1");
```

```
    quiz_mc.ans1.alpha = 1;
```

```
    quiz_mc.ans1.removeEventListener(MouseEvent.CLICK,pass1);
```

```
    found++;
```

```
    playSound(0);
```

```
}
```

```
function pass2(event:MouseEvent):void {
```

```
    trace(event.target.name+"2");
```

```
    quiz_mc.ans2.alpha = 1;
```

```
    quiz_mc.ans2.removeEventListener(MouseEvent.CLICK,pass2);
```

```
    found++;
```

```
    playSound(0);
```

```
}
```

```
function pass3(event:MouseEvent):void {
```

```

    trace(event.target.name+"3");
    quiz_mc.ans3.alpha = 1;
    quiz_mc.ans3.removeEventListener(MouseEvent.CLICK,pass3);
    found++;
    playSound(0);
}

function pass4(event:MouseEvent):void{
    trace(event.target.name+"4");
    quiz_mc.ans4.alpha = 1;
    quiz_mc.ans4.removeEventListener(MouseEvent.CLICK,pass4);
    found++;
    playSound(0);
}

function pass5(event:MouseEvent):void{
    trace(event.target.name+"5");
    quiz_mc.ans5.alpha = 1;
    quiz_mc.ans5.removeEventListener(MouseEvent.CLICK,pass5);
    found++
    playSound(0);
}

//錯誤的反應函數

function wrongGuess(event:MouseEvent):void{
    if(event.target.name!="circle"){
        playSound(1);
        errCount++;//錯誤值累加一次
        score -=10;//每答錯一次倒扣 10 分
    }
}

```

```

timer_mc.gotoAndStop(timer_mc.currentFrame+10);
//錯誤值條件判斷
if(errCount<counter_mc.totalFrames){
counter_mc.nextFrame();
//counter_mc.gotoAndStop(errCount+1)
}else{
if(lp_mc.currentFrame == lp_mc.totalFrames){
//已無生命值時遊戲結束
gameOver();
}else{
lp_mc.nextFrame();
startOver();//各項數值重置
loadQuiz(index);
} //生命值判斷結束
} //錯誤值條件判斷結束
}
} //遊戲進行主函數結束
//關卡重置函數
function startOver():void{
errCount = 0;//錯誤值歸零
found = 0;//發現正確答案的累計歸零
counter_mc.gotoAndStop(1);//容錯值動畫元件回到第 1 個影格
timer2.stop();//計時器停止
timer_mc.gotoAndStop(1);//時間進度動畫元件回到第 1 個影格

```

```

        timer.removeEventListener(TimerEvent.TIMER,timeConsumption);//移除計時
        器偵聽事件
    }//關卡重置函數結束
function gameOver():void{
    timer2.stop();
    timer2.removeEventListener(TimerEvent.TIMER,timeConsumption);
    gotoAndStop(3);
    }//闖關失敗函數結束
function replay(event:MouseEvent):void{
    stopSound();//停止目前播放的音樂
    index = 0;//將 swf 的動畫陣列移到第一個
    score = 300;//將分數重新初始化
    gotoAndStop(2);//將影格移到進行遊戲主畫面，loadQuiz 也會自動執行
    }//重新玩遊戲函數結束
//播放音效
function playSound(track:int):void{
    snd = new Sound();
    snd.load(sndArr[track]);
    sc = snd.play(0);
    }
//暫停音效
function stopSound():void{
    sc.stop();
    }

```

附 錄四、亮燈泡遊戲程式設計

```
import flash.display3D.IndexBuffer3D;
addEventListener(Event.ENTER_FRAME,on_enter_frame);
function on_enter_frame(e:Event):void
{
    afire.alpha = geta() / 100;
    mfire.alpha = getm() / 100;
    atxt.text = geta();//
    mtxt.text = getm();//
}
addEventListener(Event.ENTER_FRAME,a11);
function a11(e:Event):void
{
    if (int(atxt.text)<=0)
    {
    }
    else if (int(atxt.text)<11)
    {
        a1.play();
    }
    else if (int(atxt.text)<21)
    {
        a2.play();
    }
    else if (int(atxt.text)<31)
```

```
{
    a3.play();
}
else if (int(atxt.text)<41)
{
    a4.play();
}
else if (int(atxt.text)<51)
{
    a5.play();
}
else if (int(atxt.text)<61)
{
    a6.play();
}
else if (int(atxt.text)<71)
{
    a7.play();
}
else if (int(atxt.text)<81)
{
    a8.play();
}
else if (int(atxt.text)<91)
{
    a9.play();
}
```



```
}
else if (int(atxt.text)<100)
{
    a10.play();
}
}
addEventListener(Event.ENTER_FRAME,b11);
function b11(e:Event):void
{
    if(int(mt.txt)<=0)
    {
    }
    else if (int(mt.txt)<11)
    {
        b1.play();
    }
    else if (int(mt.txt)<21)
    {
        b2.play();
    }
    else if (int(mt.txt)<31)
    {
        b3.play();
    }
    else if (int(mt.txt)<41)
```

```
{
    b4.play();
}
else if (int(mt.txt)<51)
{
    b5.play();
}
else if (int(mt.txt)<61)
{
    b6.play();
}
else if (int(mt.txt)<71)
{
    b7.play();
}
else if (int(mt.txt)<81)
{
    b8.play();
}
else if (int(mt.txt)<91)
{
    b9.play();
}
else if (int(mt.txt)<100)
{
    b10.play();
}
```



}
}



附 錄五、射氣球遊戲程式設計

```
import flash.text.*;
import flash.utils.Timer;
import flash.events.TimerEvent;
import flash.events.MouseEvent;
import flash.display.MovieClip;
import flash.events.Event;

stop();

var ascore = 0;
var mscore = 0;
gamescore.text = ascore;
mgamescore.text = mscore;
var time:int = 60;
gametime.text = String(time);
var gameTimer:Timer = new Timer(1000,60);
function onTick(event:TimerEvent):void
{
    time--;
    gametime.text = String(time);
}
function onTimeup(event:TimerEvent):void
{
    gotoAndStop(3);
}
gameTimer.addEventListener(TimerEvent.TIMER,onTick);
gameTimer.addEventListener(TimerEvent.TIMER_COMPLETE,onTimeup);
```

```
gameTimer.start();

var ballTimer = new Timer(250,250);

function onTicka(event:TimerEvent)
{
    if (int(atxt.text)>50)
    {
        ballTimer.addEventListener(TimerEvent.TIMER,onTicka_2);
    }
    else
    {
        agamescore.text = ascore;
    }
}

function a_gamescore(event:MouseEvent)
{
    ascore = ascore + +100;
    agamescore.text = ascore;
}

function m_gamescore(event:MouseEvent)
{
    mscore = mscore + +100;
    mgamescore.text = mscore;
}

var ka:int;

function onTicka_2(event:TimerEvent)
```

```

{
    ka = Math.ceil(Math.random() * 7);

    balloon1.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);
    balloon2.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);
    balloon3.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);
    balloon4.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);
    balloon5.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);
    balloon6.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);
    balloon7.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);

    /*
    balloon8.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
    balloon9.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
    balloon10.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
    balloon11.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
    balloon12.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
    balloon13.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
    balloon14.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
    */

    switch (ka)
    {
        case 1 :
            balloon1.play();
            break;
    }
}

```

```
case 2 :
    balloon2.play();
    break;
case 3 :
    balloon3.play();
    break;
case 4 :
    balloon4.play();
    break;
case 5 :
    balloon5.play();
    break;
case 6 :
    balloon6.play();
    break;
case 7 :
    balloon7.play();
    break;
    /*
case 8 :
    balloon8.play();
    break;
case 9 :
    balloon9.play();
    break;
case 10 :
```



```

        balloon10.play();
        break;
    case 11 :
        balloon11.play();
        break;
    case 12 :
        balloon12.play();
        break;
    case 13 :
        balloon13.play();
        break;
    */
}
}

function onTickm(event:TimerEvent)
{
    if (int(mt.txt.text)>50)
    {
        ballTimer.addEventListener(TimerEvent.TIMER,onTickm_2);
    }
    else
    {
        mgamescore.text = mscore;
    }
}

```

```
}
```

```
//藍色氣球
```

```
var km:int;
```

```
function onTickm_2(event:TimerEvent)
```

```
{
```

```
    km = Math.ceil(Math.random() * 7) + 7;
```

```
    /*
```

```
    balloon1.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);
```

```
    balloon2.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);
```

```
    balloon3.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);
```

```
    balloon4.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);
```

```
    balloon5.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);
```

```
    balloon6.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);
```

```
    balloon7.turn1.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a_gamescore);
```

```
    */
```

```
    balloon8.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
```

```
    balloon9.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
```

```
    balloon10.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
```

```
    balloon11.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
```

```
    balloon12.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
```

```
    balloon13.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
```

```
    balloon14.turn2.hit.addEventListener(MouseEvent.CLICK,m_gamescore);
```

```
switch (km)
{
    /*
    case 1 :
    balloon1.play();
    break;
    case 2 :
    balloon2.play();
    break;
    case 3 :
    balloon3.play();
    break;
    case 4 :
    balloon4.play();
    break;
    case 5 :
    balloon5.play();
    break;
    case 6 :
    balloon6.play();
    break;
    case 7 :
    balloon7.play();
    break;
    */
}
```

```
case 8 :
    balloon8.play();
    break;
case 9 :
    balloon9.play();
    break;
case 10 :
    balloon10.play();
    break;
case 11 :
    balloon11.play();
    break;
case 12 :
    balloon12.play();
    break;
case 13 :
    balloon13.play();
    break;
}

}

ballTimer.addEventListener(TimerEvent.TIMER,onTicka);
ballTimer.addEventListener(TimerEvent.TIMER,onTickm);
ballTimer.start();
```

附 錄六、接蘋果遊戲程式設計

```
stop());
gameopen.visible = false;
openopenopen.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gameopen_1);

function gameopen_1(event:MouseEvent):void
{
    gameopen.visible = true;
    openopenopen.visible = false;
}
gameopen.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gameopen_2);

function gameopen_2(event:MouseEvent):void
{
    gameopen.visible = false;
    openopenopen.visible = true;
}

addEventListener(Event.ENTER_FRAME,on_enter_frame);
function on_enter_frame(e:Event):void
{
    //atxt.text = geta();//這邊是專注力值的輸出
    //mtxt.text = getm();//冥想值輸出
}

import flash.events.MouseEvent;
import flash.utils.Timer;
import flash.events.TimerEvent;
import flash.events.Event;
import flash.events.KeyboardEvent;

//設定蘋果掉下的速度
```

```
//蘋果計時器，每 1.5 秒產生一顆蘋果
var appletimer:Timer = new Timer(1500);
//接取蘋果的分數
var score:int = 0;
//允許漏接的最大值
var miss:int = 0;
//讓遊戲結束動畫元件先行隱藏;
game_over.visible = false;
//遊戲角色：小紅帽先行隱藏
redhat.visible = false;
var miss1:int = 4;
var miss2:int = 3;
var miss3:int = 2;
var miss4:int = 1;
var miss5:int = 0;
var true0:int = 5;

apple1.visible = false;
apple2.visible = false;
apple3.visible = false;
apple4.visible = false;
apple5.visible = false;
start_btn.visible = false;

var gravity:int = 4;

addEventListener(Event.ENTER_FRAME,gravity_1);

function gravity_1(event:Event)
{
    if (int(atxt.text) >= 20)
```

```

    {
        gravity = 3
    }
    if (int(atxt.text) >= 50)
    {
        gravity = 2
    }
    if (int(atxt.text) >= 80)
    {
        gravity = 1
    }
}

//設定小紅帽的移動速度;
var speed:int = 10;
addEventListener(Event.ENTER_FRAME,lifeover);

start_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gameStart);

function gameStart(event:MouseEvent):void
{
    removeEventListener(Event.ENTER_FRAME,lifeover);
    addEventListener(Event.ENTER_FRAME,lifeopen);

    redhat.visible = true;
    start_btn.visible = false;
    appletimer.start();
    appletimer.addEventListener(TimerEvent.TIMER,appleDrop);
    redhat.gotoAndStop(1);
    addEventListener(MouseEvent.MOUSE_MOVE, showPanel);
    game_over.visible = false;
    openopenopen.visible = false;
}

```

```
}
```

```
function showPanel(e:Event):void  
{  
    redhat.x = stage.mouseX;  
}
```

```
function appleDrop(event:TimerEvent):void  
{  
  
    //設定蘋果的初始座標位置,預設值(0,0)所以 y 不需設定  
    var appleX:Number = Math.random() * (800 - 138 / 2);  
    //利用已匯出至 ActionScript 的蘋果元件在場景中產生蘋果實體  
    var ap:apple = new apple();  
    //將蘋果加入場景中  
    stage.addChild(ap);  
    //將隨機產生的蘋果的 y 座標賦予產生的蘋果實體;  
    ap.x = appleX;  
    //使用 ENTER_FRAME 偵聽事件來使蘋果落下  
    ap.addEventListener(Event.ENTER_FRAME,appleEvent);  
  
}
```

```
function appleEvent(event:Event)  
{  
    if (event.target.y >= 500)  
    {  
        //設定地面的基準 y 座標  
        event.target.removeEventListener(Event.ENTER_FRAME,appleEvent);  
        //如果沒接到蘋果(掉到地面上),就呈現破碎狀態;  
        event.target.gotoAndPlay("crack");  
    }  
}
```

```

    if (miss>=1)
    {
        miss--;
    }
}
else
{
    //如果以上條件未發生則繼續向下掉落
    event.target.y += gravity;
}
if (redhat.touchme.hitTestPoint(event.target.x,event.target.y,true))
{
    event.target.removeEventListener(Event.ENTER_FRAME,appleEvent);
    //如果落下的蘋果中心點碰到小紅帽的籃子感應區，就將蘋果自場景
中移除;
    try
    {
        if (event.target.parent.removeChild(event.target))
        {
            //成功移除蘋果後再累加分數
            score += 100;
        }
    }
    catch (e:Error)
    {
    }
    //將移除時蘋果可能因時間差所產生的錯誤忽略
    score_txt.text = score.toString();
    //成功接取蘋果成績累加 100
}
else
{
    //如果以上條件未發生則繼續向下掉落
    event.target.y += gravity;
}

```

```
}
//如果漏接的允許值為 0 則遊戲結束
if (miss==0)
{
    gameOver();
}
}
```

```
function lifeopen(event:Event)
{
    if (miss == miss1)
    {
        apple5.visible = false;
    }
    if (miss == miss2)
    {
        apple4.visible = false;
    }
    if (miss == miss3)
    {
        apple3.visible = false;
    }
    if (miss == miss4)
    {
        apple2.visible = false;
    }
    if (miss == miss5)
    {
        apple1.visible = false;
    }
}
}
```

```
function gameOver():void
{
```

```

timer.stop();
appletimer.removeEventListener(TimerEvent.TIMER,appleDrop);
redhat.gotoAndStop("redhat_cry");
game_over.visible = true;
addEventListener(Event.ENTER_FRAME,lifeover);
removeEventListener(Event.ENTER_FRAME,lifeopen);
openopenopen.visible = true;

}
function lifeover(event:Event)
{
    if (int(mt.txt) >= 10)
    {
        apple1.visible = true;
    }
    if (int(mt.txt) >= 20)
    {
        apple2.visible = true;
    }
    if (int(mt.txt) >= 30)
    {
        apple3.visible = true;
    }
    if (int(mt.txt) >= 40)
    {
        apple4.visible = true;
    }
    if (int(mt.txt) >= 50)
    {
        apple5.visible = true;
        miss = 5;
        start_btn.visible = true;
    }
}
}

```