

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

網路遊戲成癮者腦波預測模式建構之研究

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 105-2410-H-343-003-
執行期間：105年08月01日至106年07月31日
執行單位：南華大學資訊管理學系

計畫主持人：洪銘建
共同主持人：陳信良、陳萌智
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理：陳明欣
碩士班研究生-兼任助理：張毓芷

報告附件：出席國際學術會議心得報告
出國參訪及考察心得報告

中華民國 106 年 10 月 23 日

中文摘要：網際網路的普及加以3C的生活化應用，網路成癮已經成為全球性的問題，並已成為社會發展的新隱憂，而在網路成癮的類型中又以網路遊戲成癮的情形最為嚴重，其容易造成成癮者價值觀混淆、人際疏離、逃避社會責任、以及影響人格發展等嚴重後果，進而衍生負面的家庭與社會問題。本計畫採用實驗法並透過網路社群邀約的方式取得受測樣本，藉由問卷調查與腦波檢測來收集資料，並使用類神經網路來進行腦波訊號的訓練與測試，據以建構潛在網路遊戲成癮者的腦波預測模式。

中文關鍵詞：類神經網路、腦波感測、網路成癮、網路遊戲成癮

英文摘要：As the Internet prevails and 3C products are applied for daily life, the Internet addiction becomes global worries for social development. Among all kinds of Internet addiction, the Internet game addiction is most serious. With Internet game addiction, the players will have the confused beliefs about value and personality developments, interpersonal alienation, and lower social responsibility. Thus, it further derived negative family and social problems.
This study adopts the experimental method. The Internet communities are used for getting our participants. During the experimentation is taken, the participants accept the survey of Internet game addiction, and brainwave detection. Then, the artificial neural network is used for training and testing to develop a brainwave prediction model for the Internet game addictions.

英文關鍵詞：Artificial Neural Network, Brainwave Detection, Internet Addiction, Internet Game Addiction

網路遊戲成癮者腦波預測模式建構之研究

1. 研究背景與動機

網際網路的普及與行動上網的便利性，大幅改善了人類彼此的溝通及日常生活之食衣住行與娛樂的模式，國家發展委員會(以下簡稱國發會)於 104 年 12 月 21 日發佈「104 年個人家戶數位機會調查」的結果顯示，我國 12 歲以上民眾有 78.0% 曾上網，其中 50 歲以下民眾上網率介於 93.3%-100%；50-59 歲上網率則為 70.6%；60 歲以上民眾數雖不及年輕世代，但其上網率逐年穩定成長，目前也已有 27.1%。此調查也同時發現，我國上網人口中，約 91.6% 持有智慧型手機，且 90.2% 網路族曾行動上網，因此推估我國 12 歲以上民眾的行動上網率已達 70.4%，且手機族行動上網比率由 100 年的 35.3% 大幅成長為 104 年的 78.7%，每日手機上網時間也由 100 年的平均 92 分鐘大增為 179 分鐘。進一步分析發現，50 歲以下手機族使用手機上網比率介於 89.8%-97.3%，50-59 歲手機族則降至 62.8%，60 歲以上則是 30.5% 曾使用手機上網。在各世代中，20-29 歲世代每天滑手機以平均每日達 232 分鐘的時間為最長(國發會, 2015)。由以上國發會的調查資料顯示，全民瘋上網已逐漸成為我國國民的日常生活形態。

網路成癮已經成為全球性的問題，南韓 2011 年官方數據顯示，全國 4860 萬人口中約 200 萬有網路成癮現象，其中 9-19 歲佔 40%；美國約為 6~14%、芬蘭約 4.6~4.7%、臺灣約 10%(張立人, 2013)。在全民瘋上網的年代，教育部於 2015 年 3-5 月間抽樣調查小四到高三共 9027 位學生的網路使用情形，分析結果顯示超過 90% 以上的國、高中職學童最常使用的網路社群是臉書，隨著年級越高，網路沉迷、成癮盛行率越嚴重，且 10% 以上國高中生是重風險群(教育部, 2015)。國發會的「網路沉迷研究」透過「陳氏 CIAS 客觀量表」評估，我國 12 歲以上民眾約有 3.5% 屬於網路使用高風險群，另有 7.7% 有手機沉迷風險，且在 12 歲以上的網路族中，有 19.9% 「主觀」感覺自己的網路使用狀況已達「沉迷」狀態，這些自認沉迷網路的網路族中，有 39.8% 認為自己是沉迷於人際維繫，而 23.2% 與 22.2% 坦言無法放下手機與遊戲，15.2% 表示自己害怕錯過網路各式資訊(國發會, 2015)。在網路沉迷的景象下，網路遊戲因網路資訊科技的不斷創新，並滙集聲音、影像、動作所塑造的臨場互動感，玩家得以在競爭或合作的虛擬社群中扮演自己的角色，加以劇情、活動得以不斷創新的特性，玩家很容易因此廢寢忘食進而沉迷。

國際性的調查機構 DFC Intelligence 指出，2003 年全球網路遊戲的總產值為 19 億美元，其中有 50% 集中在亞洲，2006 年成長到 52 億美元，2009 年則超過 98 億美元。由此可知當全球面臨景氣衰退，多數產業市場低迷之際，數位遊戲產業的產值較不受經濟衰退風暴的影響而能持續成長，其中以亞太地區為網路遊戲為最發達的地區，而亞太地區又以韓國、台灣、與大陸的網路遊戲市場較受到全球的關注。相較於亞太地區，台灣遊戲產業也不遑多讓，整體市場規模持續成長，且多人連線遊戲已成為各家遊戲廠商獲利的主流，且已形成龐大的網路遊戲社群人口(工業局, 2007)。

雖然網路遊戲具備心靈慰藉之功效，在現實生活中挫折的民眾可藉由線上同儕團體的安慰，或是以遊戲獲勝的成就感來取得心靈慰藉；而現實生活中人際關係較為疏離的民眾可由網路遊戲彼此合作競爭的過程中取得認同感，並發展其虛擬的人際關係。然而大部分高沉迷

傾向或成癮者的課業與工作並未因虛擬同儕團體慰藉或遊戲的成就感而獲得改善，反而因過度投入於網路遊戲而日益惡化，並因此而衍生家庭成員的衝突；而現實生活中人際關係較為疏離的人卻可能導致其對現實生活的人際關係更加漠視，更加專注於虛擬世界的人際關係，反而造成現實生活中人際關係的更加疏離。因此，隨著網路遊戲產業的蓬勃發展，網路遊戲成癮(Internet game addiction)所衍生的家庭、社會問題也日益嚴重。

網路成癮(Internet addiction)或網路遊戲成癮皆屬於科技成癮(Griffiths, 1997)，目前醫學界針對網路成癮缺乏明確定義，除了要長時間、大量上網，且需要有行為與情緒上的改變，並進一步影響身體健康、生活作息，而國內外有關網路成癮的研究，對於沉迷上網是否為成癮疾病仍有爭議，美國精神醫學會於2013年5月出版的DSM-5雖未將「網路成癮」列入正式臨床診斷，但已將「網路遊戲疾患(Internet gaming disorder)」列入DSM-5 的研究準則中。我國雖尚未將其列入精神疾病範疇，但這樣的症狀確實已被醫界視為重大健康問題(張立人, 2015)。心理專家柯慧貞(2015)指出高神經質、低親和性以及低嚴謹性性格的人較容易網路成癮，而網路成癮在精神疾病中，同屬「行為成癮」，沉迷網路遊戲的人就像賭徒，賭博上癮將產生易怒、衝動等情形，大腦長期接觸持續而強烈的感官與心理刺激，改變了「報酬迴路」，也就是邊緣系統如：杏仁核、海馬核、腹側被蓋區(Ventral tegmental area, 屬中腦的一個區域)產生功能失調而形成和海洛因成癮者相似的行為，必須重複接受快速而強烈的刺激，才能解決不舒服的強烈渴求感(張立人, 2015)。

國發會(2015)強調，台灣邁入高度網路普及化社會的同時，民眾對於網路的依賴有日益加重趨勢，必須進一步瞭解網路成癮的現況及原因，並研擬因應方式為值得研究的重要議題。在人類行為研究史上，由於網路成癮為極近時間才被探索的議題，故尚缺乏完整成熟的解釋模式(陳淑惠等人, 2003)，且缺乏一致性的定義及標準化的評估程序(Müller et al., 2014)，同時也缺乏標準化的網路成癮分類方式(Kuss et al., 2014)，攸關網路成癮的評估量表雖已在近年來逐漸被發展出來，藉以輔助判斷受評者是否具有網路成癮行為，然而此一自我認知型的評估方式其客觀性較為不足，故其僅能做為網路成癮與否的輔助判斷參考。腦波的研究可以探討事件發生後對於腦波之影響，這類的研究不外乎是想了解某種活動或者具備某種特徵的人在腦波活動上的差異，尤其是腦波活動中的 γ 、 α 、 β 、 θ 、 δ 波等(Chaudhuri et al., 2014)。由於網路成癮者往往在大腦缺乏慢頻率電波的振幅或顯示出高升的快速頻率振幅，因此孫一寧(2012)即利用量表篩選具有網路成癮現象者，分析其腦波數據在注意力測驗上 β 波的變化，其證實在受到外界刺激時，網路成癮者在受到外界刺激時的確較不容易集中注意力。

隨著腦波訊號分析的發展，學者發現個體專注時的腦波特徵與不專注時的腦波有差異，換言之，從腦波訊號是可以評估網路成癮者的情緒變化。考量類神經網路組成單元能夠像生物的神經原(Neuron)一樣具備一些基本的功能，這些單元可能組織像腦神經一樣的構造，具備腦神經的某些特性(Chiang et al., 2006)而能處理輸入—輸出的複雜關係(Lee et al., 2008)，因此本計畫結合網路成癮評估量表、腦波測量技術、以及倒傳遞類神經網路，透過網路社群邀約的方式取得實驗樣本，以網路遊戲成癮與否的問卷調查，同時進行腦波感測技術針對網路遊戲的玩家進行腦波檢測，再透過倒傳遞類神經網路發展未成癮及已成癮玩家的腦波差異辨識模式，藉以建構網路遊戲成癮玩家的腦波預測模式。

2. 文獻探討

2.1 網路遊戲成癮

隨著網路技術日益精進與普及，越來越多人將其實體的生活模式轉化為虛擬方式，且衍生許多市場需求而創造龐大的商機，然也因此引發不少網路成癮的社會負面現象，例如：Hawi(2012)指出長時間上網，會造成肥胖、視力、肌肉痠痛、睡眠不足等健康問題，Flisher(2010)發現網路成癮的青少年時間管理不佳，產生遲到、逃學、學業成績低落等課業問題，Bélanger et al.(2011)則認為網路成癮傾向者有憂鬱、焦慮、強迫、忽略人際及社交、低自尊等症狀。就網路服務而言，消費者持續使用網路服務的行為稱之為「黏度」，而社會上將此現象視為「沉迷」(黃韻竹, 2004)，過度「沉迷」而產生的一種心理性的依賴症狀則謂之「成癮」。

Kuss et al.(2014)認為網路成癮與社會的人口結構、網路的使用、社會心理等等有關，Müller et al.(2014)也認為性別和社會因素(例如:未婚,失業,學生,低收入等)是網路成癮的危險因子。Bratter& Forest(1985)指出成癮是一種難以自制的藥物使用行為模式，其特徵為無法自拔的持續使用並隱瞞使用的量，且戒癮之後又再度沉迷的現象。McAuliffe&Gordon(1980)將成癮定義為是一種操作性的制約反應，且隨著每一次藥物使用後產生之強化的數量、次數、範圍大小的變化而使該反應產生增強傾向。Thombs(1994)並歸納相關的研究而建議三種不同的成癮觀點，此三種為：(1)道德模式—成癮是一種罪行：成癮是對某些倫理或道德規範的抗拒。此觀點假設酒精與藥物的濫用完全出自個人的選擇，故不能以失去控制來解釋成癮者的行為；(2)疾病模式—成癮是一種疾病：過度的飲酒或用藥乃顯示某種疾病的徵兆，且受到遺傳的影響。此觀點認為成癮者是疾病的受害者，而非邪惡或不負責任，因此酒精與藥物的濫用乃因患者本身無法控制所致，並非其自主選擇的結果；(3)行為模式—成癮是一種適應不良的行為：成癮為一種行為的異常，其基本上是透過學習而來，它並非罪行也非因喪失控制所導致，而是受制於環境、家庭、社會或認知等關聯條件導致的異常行為。因此，成癮者亦是不良學習情境的受害者，其多數的成癮行為並非自由選擇的結果。上述的成癮定義大抵以藥物與酒精的濫用而言，唯 Hatterer(1994)認為成癮不應只侷限於藥物所引發的化學反應，任何物質、活動或經由個體的心智運作而產生無法自拔、難以自制的生理與心理狀況時，皆可謂之成癮。

網路成癮完全以心理的依賴為主，並未有生理上的依賴現象，考量網路成癮並未有生理戒斷退隱反應(Physical withdrawal)，將網路成癮視為無法控制的、有害的網路使用行為，並認為將其與藥物濫用的成癮行為定義一致並不恰當。因此 Kardefelt-Winther(2014)認為概念釐清問題與研究方法的缺點導致網路成癮的研究遭遇理論發展的困難，Young(1997)開啟網路成癮的實徵研究並認為「賭癮」的狀態最為接近網路成癮。Davis(2001)以「認知—行為」的角度去解析網路成癮的行為，他提出「病態的網路濫用(Pathological Internet use; PIU)」來修正 Young 等學者對於網路成癮的稱呼，因為他認為「成癮」根據社會心理的角度上是指個人依賴某種刺激物質(例如：酒精、毒品等)，網路的使用是一種行為，所以稱呼為「病態的網路濫用」，Kardefelt-Winther(2014)則結合心理學與動機論觀點來探討網路成癮的原因及其直接性、間接性與互動性的效應。由以上的討論可知，為與刺激物質所導致的成癮有所區別，直接將網路成癮套用在網路濫用行為上或許不恰當，但考量網路成癮一詞已為多數人所接受，本計劃乃以網路成癮來形容網路濫用行為。

網路成癮者常伴隨相關的特徵，Young(1996)列舉 10 條特徵為：(1)離線時仍會想到網路；(2)為了要自我滿足會增加上網的時間；(3)無法克制自己的網路使用；(4)當要離線時會感到不安或厭煩；(5)想上網路尋求其它問題的解脫；(6)對家人或朋友隱瞞自己對網路的熱愛；(7)冒著危及重要關係或失去工作的風險上網；(8)在繳交一大筆的網路連線帳單後第二天依然故我；(9)離線後會感到急躁；(10)上線時間比原先計劃的要長。Novak&Hoffman(1997)提出的四項特徵為：(1)人與機器的互動促成一連串不停止的反應；(2)打從內心的享受；(3)伴隨著自覺的喪失；(4)自我增加效應。陳淑惠(1998)認為網路成癮與強迫性賭博的心理病理相似，皆充斥「掌控」與「運氣」因子，使人的心智與意識維持興奮狀態，其並建議四點特徵為：(1)網路成癮耐受性—隨著使用網路的經驗增加，原先所得到的上網樂趣，必須透更多的網路內容或更久的上網時間才能得到相當程度的滿足；(2)強迫性上網行為—一種難以自拔的上網渴望與衝動；(3)網路退癮反應—如果突然被迫離開電腦，容易出現挫敗的情緒反應，例如情緒低落、空虛感等；(4)成癮相關問題—使用網路時間太長，因而忽略原有的居家與社交生活。

網路成癮可藉由相關的準則輔以判斷，Goldberg(1996)提出了「網際網路成癮失序 (Internet addiction disorder; IAD)，並參考 DSM_IV(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 4th, 心智失序之診斷暨統計手冊第四版，美國精神科學學會出版)建立「網路成癮失序症」網頁以供診斷，若網路行為者至少出現三項(含)以上症狀者，且其表現長達 12 個月以上者視為「網際網路成癮失序症」。同理 Young (1994)亦參考 DSM_IV 為參考範本提出 10 條準則，若受試者符合 4(含)個以上的準則並持續超 12 個月以上的時間即被判定為網路成癮者。Young(1997)成立網路成癮中心以專門研究網路成癮現象，就其八大準則而言，其認為只要有五項(含)以上的答案為「是」即符合網路成癮症狀。為適用於國內的網路成癮情境，陳淑惠(2003)結合「精神疾病統計與診斷手冊第四版」(DSM-IV)的診斷標準以及觀察臨床個案，編製「中文網路成癮量表」(Chen Internet addiction scale; CIAS)，這份中文網路成癮量表是國內研究網路成癮的議題中，發展最完整且透過較嚴謹的心理計量分析程序所編製，受測者得分排予前 5%者為網路成癮高險群。依據上述討論，網路成癮的判斷準則整理如表 2.1 所示。

表 2.1 網路成癮判斷準則

判斷準則		作者
1. 耐受度	<p>1.1 希望增加上網時間以求得滿足。</p> <p>1.2 若繼續使用同等時間量上網，會產生滿足的遞減效應。</p>	Goldberg(1996)
2. 戒斷	<p>2.1 特性</p> <p>2.1.1 停止或減少重度的使用網路。</p> <p>2.1.2 由於 2.1.1 的狀況，導致數天或一個月內發生下列症狀：</p> <p style="margin-left: 40px;">a. 心理性肌肉運動的不安現象</p> <p style="margin-left: 40px;">b. 焦慮</p> <p style="margin-left: 40px;">c. 無法不去想像網路此刻會發生什麼事</p> <p style="margin-left: 40px;">d. 對網路存有某種的幻想與夢境夢</p> <p>2.1.3 因為有上述的症狀，導致影響社交、工作或其它重要功能的運作</p>	
	<p>2.2 使用網路或是類似的線上服務，可以舒緩或避免上述徵候出現</p>	
	<p>3. 上網時間與頻率越來越超出原先的預期</p>	
<p>4. 突然出現一種想停止或控制網路使用狀態的想法</p>		
<p>5. 花很多時間在網路相關活動上(例如：在網路上訂購書籍、測試新的瀏覽器、研究網路上的販售商、整理從網路下載的檔案)</p>		
<p>6. 因為網路的使用而放棄或減少日常生活重要的社交、應作的工作或是娛樂休閒活動</p>		
<p>7. 即使察覺到網路的使用造成在生理、心理、社交及工作上等方面，持續重複出現各種問題(例如：睡眠減少、婚姻問題、晨間約會遲到、怠忽職守，或是身旁重要的人有被遺棄的感覺等)，依然照常使用網路。</p>		

表 2.1 網路成癮判斷準則(續)

判斷準則	作者
1.覺得整個心思都被網際網路佔據(下線的時間幾乎都想著網際網路)	Young(1994)
2.覺得需要增加使用網際網路的量或時間才能達到滿足	
3.覺得自己無法控制網際網路的使用	
4.當嚐試要切斷連線或停止網路時變得易怒	
5.使用網際網路來逃避問題或是不好的心情(無助感、罪惡感、焦慮或是憂慮)	
6.欺騙家人或是朋友其沉浸在網際網路的實際情形	
7.因為使用網際網路導致重要關係、工作、教育或是職業功能的重要危害	
8.雖然花過多的金錢網際網路上，仍持續上線	
9.下線的時候經歷到退縮(逐漸增加的憂鬱與焦慮)	
10.待在線上的時間比一般人更多	
1.我會全神貫注於網路或線上服務活動，並在下線後仍然持續想著上網的情形	Young(1998)
2.我覺得需要花更多時間在線上才能得到滿足	
3.我曾努力嘗試過多次想要控制或停止使用網路，但是並未成功	
4.當我企圖減少或停止，我會覺得沮喪、心情低落或是脾氣易暴躁	
5.我花費在網路上的時間比原先意圖的還要長	
6.我會為了上網而甘冒喪失重要人際關係、工作、教育或工作機會的危險	
7.我曾向家人、朋友或他人說謊以隱瞞我涉入網路的程度	
8.我上網是為了逃避問題或者舒緩一些情緒，例如無助、罪惡感、焦慮或沮喪	

表 2.1 網路成癮判斷準則(續)

判斷準則	作者
<p>1.網路成癮症狀:</p> <p>(1)網路成癮耐受性 T(Tolerance symptoms of Internet addiction):隨著網路使用經驗的增加,原先所得到的上網樂趣,必須透過更多的網路內容與更長久的上網時間,才能使其得到相當程度的滿足。</p> <p>(2)強迫性上網行為 C(Compulsive Internet use):一種難以自拔的上網渴望與衝動。</p> <p>(3)網路戒斷反應 W(Withdrawal symptoms of Internet addiction):如果被迫離開電腦,容易出現挫敗的情緒反應,例如:情緒低落、生氣、空虛感等,或是注意力不集中、心神不寧、坐立不安等反應。</p>	<p>陳淑惠(2003)</p>
<p>2.成癮相關問題 IA-RP(Internet addiction related problem),即過度沉迷網路導致:</p> <p>(1)忽略原有的家居與社交生活,包括與家人朋友疏遠。</p> <p>(2)耽誤工作、學業。</p> <p>(3)為掩飾自己的上網行為而撒謊。</p> <p>(4)身體不適反應。</p>	

網路遊戲成癮與網路成癮皆屬「科技性的成癮」(Griffiths, 1997),且網路遊戲成癮行為與網路成癮行為有極大的相似性,多數的網路遊戲成癮者多半熟悉網路的使用(Morahan-Martin & Schumacher, 2000; Montag et al., 2015)。唯網路成癮較具一般性,網路遊戲成癮則較針對特定的玩家與情境,其被認為是造成網路成癮最主要的原因之一(Young, 1996),因此 Montag et al.(2015)認為釐清一般性的網路成癮及特殊性的網路成癮是重要的。雖然美國精神病學會 2013 年出版的《精神疾病診斷與統計手冊第五版》(DSM-V),未將「網路遊戲成癮」列為精神疾病,但已將「網路遊戲疾患」列入研究準則中,由此可知網路遊戲成癮現象與影響已極為嚴重而受到重視。

網路遊戲不斷推陳出新,遊戲內容趨於多元,然而網路遊戲的分類方式至今仍未有共識,並衍生名稱的混淆,部分學者且以線上遊戲直接來稱呼, Kim et al. (2002)即定義線上遊戲為許多人能透過線上通訊網路同時參與的遊戲。雖然上述使用的詞彙不盡相同,但綜括來說即為透過網路媒介來進行的遊戲(陳美芳, 2007),其範圍包含國內學者依據遊戲進行方式所提出之三種類型:線上遊戲(Online game)、連線遊戲(Network game)、與網站遊戲(Web game)(張智超、虞孝成, 2001),本計劃視網路遊戲與線上遊戲為不同詞彙但可交互使用的名稱。

網路遊戲最早起源於1978年，由Roy Trubshaw&Richard Bartle 於英國愛塞克斯大學所創造的冒險性遊戲「泥巴」(Multi-user dungeon dimension; MUD)—為一種文字化的多人連線遊戲，MUD 的架構更演化為日後之圖形化「多人線上角色扮演遊戲(Massively multiplayer online role playing game; MMORPG)」，並在各類線上遊戲中最受到玩家的偏好而成為線上遊戲的主流，此種多人線上角色扮演遊戲主要的特點在於利用網路連結四面八方的玩家，每一位玩家以角色扮演的的方式選擇特定的性別、職業、種族、以及能力，在遊戲過程中玩家經由完成任務或是消滅怪物等方式來提昇自己的能力或是取得財富。因為多人線上角色扮演遊戲著重多人連線的互動模式，故極易快速形成網路遊戲的社群。

適度玩網路遊戲並非不好，其可有效舒緩緊繃的情緒，達到促進身心健康之目的，唯必須有自制能力以控制自己玩的時間。然而，大部分網路遊戲成癮的玩家，多數缺乏自制能力或漫無生活目標，因而較無法控制自己適度的玩網路遊戲。由於網路遊戲具有耐受性的特性，隨著對網路遊戲的熟悉感增加，玩家必需投入更多的時間並提高刺激的內容才能得到滿足感(陳淑惠, 2003; Goldberg, 1996; Young, 1996)，因而當無法玩網路遊戲時常覺得煩躁、易怒、衝動、口頭或肢體的暴力衝突。有鑑於網路遊戲產業為一社群黏著性高的產業，其價值來自於玩家對玩遊戲的持續消費(Choi&Kim, 2004)，因此網路遊戲廠商莫不極力開發新產品，並運用差異化的經營模式以吸引玩家沉迷於網路遊戲的情境中以誘其持續玩網路遊戲。因網路遊戲可以滿足玩家的想像力及具備互動性的特色，極容易形成強迫性使用行為並引發玩家持續挑戰更高難度的成癮耐受性(Young, 1996)。

Griffiths(1998)致力於科技成癮的行為研究，並提出六大行為成癮的元素以與電玩成癮的判斷準則相對應，此六大元素為：(1)重要性(Salience)：該特定活動成為個人日常生活中最重要的一個活動；(2)情緒調整(Mood modification)：進行活動時會有時感到興奮，但在執行此特定活動之後又會對外物感到麻痺；(3)容忍性(Tolerance)：必須持續增加此特定行為的量來維持與之前相同的滿足感；(4)戒斷症狀(Withdrawal symptoms)：當減少該活動或是停止時個人會產生心理不安或生理上的副作用；(5)衝突(Conflict)：因投入該活動所產生之生活上的人際衝突或與自己內心有所衝突；(6)故態復萌(Relapse)——會再次回到先前的活動狀況，即回復戒斷或控制前的活動狀況。針對上述六大行為成癮元素，Griffiths 依據 DSM-III-R(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 3rd Revised，心智失序之診斷暨統計手冊第三修訂版,美國精神科學學會出版)之病態賭博診斷加以修改(主要是將「金錢」改為「時間」，並去除太過強調財務困境的部分)，列出八條電玩成癮的判斷準則，且建議以符合四條以上者為遊戲成癮的界定標準(Griffiths, 1997; Griffiths& Hunt, 1998)(如表 2.2 所示)。

表 2.2 電玩成癮之八項判斷準則

1.	你幾乎每天都玩嗎?
2.	你經常會(比預計)玩更久的時間嗎?
3.	你會為了追求興奮的感覺而玩嗎?
4.	你會為了要打破自己的最高紀錄而玩嗎?
5.	你是否曾重複地試著想去停止或減少玩電動的時間?
6.	無法玩時你是否會變得不耐煩?
7.	你是否為了玩電動而無法專心於學校課業相關的活動?
8.	你是否為了玩電動而犧牲了社交活動?

資料來源:Griffiths(1997)

2.2 腦波生理量測

相較於個體的主觀經驗自我陳述，藉由分析皮膚電阻與心跳變異率可獲取自律神經系統的反應，而透過肌電圖(Electromyography)可明確顯示驚嚇的反射等，腦電波、腦磁波(Magnetoencephalography)與功能性核磁共振造影(Functional magnetic resonance imaging; f-MRI)等各種神經生理測量是一種更為直接且全面性的情緒辨識方法(林賢明,2015)。

在腦波的研究史上，最早由 Carton 於 1875 年在兔子大腦皮質表面取得紀錄，自此引發了學者的相繼投入，Beck 亦於 1890 年在狗的視覺區皮層發現光的刺激可出現較大的電位變動。在諸多動物實驗之後，Hans Berger 於 1900 年開始初開始研究人類腦波，並於 1924 年成功紀錄到人體的腦波活動，且於 1929 年發表「人體的腦波」之研究論文，並被喻為腦波之父，而其腦波記錄被命名為 Electroencephalogram，簡稱為 EEG(Berger, 1929)。

腦波是腦的神經細胞共同產生的電波，它代表腦的活動訊息，因此腦波的波形可以用來判斷大腦功能是否正常的重要依據。腦神經細胞在正常狀況下，腦膜內部的電位是負的 50-100mV，這樣的電位差稱為休息電位(Esting potential; RP)。休息電位會因為別的神經細胞經由突觸(Synapse，神經細胞間的接觸點)傳入脈衝，引起後突觸電位(Inhibitory post synaptic potential; IPSP)的變化而起伏。當這些後突觸電位經過時間與空間的整合後就會使得神經系統細胞產生一種歷時短暫的活動電位(Action potential; AP)，由於 EEG 大多是在頭皮測得之人腦表層皮質的電位變化，此電位的變化乃由皮質細胞數突和細胞形成之波動電偶間的電流所形成(楊永吉, 2015)(參圖 3.1)，因此腦波所測得的電位大部分是屬於後突觸電位而不是活動電位(洪聰敏, 2000)。

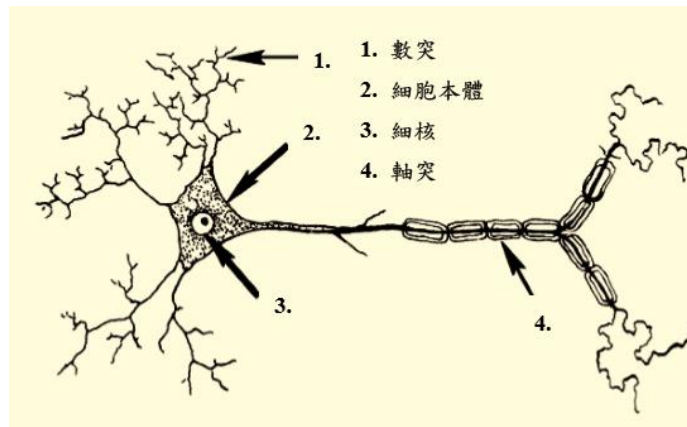


圖 2.1 人腦表層皮質的電位變化

資料來源:楊永吉(2015)

腦波的形狀一般可以分為振幅(Amplitude)和週期(Cycle)兩類,其中振幅其單位為微伏特,腦波振幅通常小於 100 微伏;而週期其單位為毫秒,在分析腦波時所用的頻率面分析則是以一秒內有幾個週期來計算頻率,可以用 Hz 來表示。Kim et al.(2013)進一步彙整過去研究認為腦波的分析方法大致有三類:(1)時域(Time domain)資料分析-直接擷取腦電波段落(Epoch)之時間序列資料予以加總、平均的事件關聯電位(Event-related potentials; ERPs); (2)頻域(Frequency domain)資料分析-經由快速傅立葉轉換(Fast fourier transform; FFT)或小波轉換(Wavelet transform)所得到的顏譜強度分析,或是經由特定波段濾波處理後,直接以振幅換算強度的事件關聯同步化/去同步化(Event-related synchronization/desynchronization; ERS/ERD); (3)通道與通道之間或腦區與腦區之間的耦合程度(Coherence)或同步化程度分析等。

根據國際腦電圖學會命名委員會的分類,腦波可以分為以下四種基本波形:(1) δ 波:低於 4Hz,屬低、最疏鬆的慢波,一般成年人清醒下極少出現,若有即為異常,為初生幼兒兩歲前的主要腦波;(2) θ 波:4Hz 到低於 8Hz,屬潛意識、較稀疏波。代表打盹、淺眠、深層放鬆狀態,被認為與記憶有關。當高能力者處理工作記憶任務期間,任務啟始前期 θ 波會增加,而低能力者在整個任務過程中, θ 波均會增加;(3) α 波:8Hz 到 13Hz,屬高振幅、低頻率波,為潛意識與意識層間的橋樑,也是人腦活動最基本的節律,正常人在清醒、安靜、閉眼、放鬆狀態下常出現,但張眼從事注意力集中的心智活動時,波會明顯減少(Klimesch, 1999); (4) β 波:高於 13Hz 的快波,屬低振幅、高頻率的密集波。為意識層,清醒警覺、高度思維、計算、邏輯思考型的腦波,在面對困難的挑戰或任務時,波就會增加。一般而言, α 波傾向稱為「標準波型」,因為 α 波在人類清醒、安靜和閉眼時,可以在受試者腦後紀錄到 10Hz 左右,約 50 微伏的波,其波形往往左右對稱並會連續出現,而且振幅會像潮汐一樣規律,所以稱為「標準波型」。事實上, α 波是最常被用來作為腦神經激發(Activation)狀態的指標。大約四分之三的人在清醒與放鬆的狀態下,可以在功率圖上看到 α 波的出現。

Kim et al.(2013)認為雖然腦電波的空間解析度(Spatial resolution)一直是個難解的問題,但高度時間解析度(Temporal resolution)卻為變化迅速的情緒生理指標提供良好的測量與反映方法。其進一步指出,在時域的分析方面,若將腦波依其程分波出現的先後順序畫分為前期(即情緒刺激出現後即顯現者)、中期(緊接前期而顯現者)、以及後期(最晚顯現者),則前、中期

的成分波和情緒的「價(即情緒的正負向區別)」有關，而後期成分波則與情緒的激起程度有關。在頻域的分析方面，Alpha 強度和情緒的「價」有關，特別是額葉部分左右半腦的 Alpha 強度不對稱性(Asymmetry)更與情緒的正負變化有密切的關連，故以情緒類別論的角度來看，則 Alpha 的強度與愉快、悲傷、以及恐懼等情緒狀態有關。而 Gamma 波段的 ERD 與 ERS 則是與愉快和悲傷等基本情緒類型有關，Theta 波段的強度則與個體在各類情緒狀態間轉換時的反應有關，而通道與通道或腦區與腦區之間的耦合程度或同步化分析值至目前為止較無一致的共識。

在腦波的檢測技術方面，腦波訊號擷取方法可分為侵入式與非侵入式，非侵入式雖較為便利，但其在人腦頭皮表層所量測到的生理電位信號強度非常微弱，抗雜訊能力較差，較容易因外在環境的影響而失真(楊永吉, 2015)。使用非侵入式方法量測腦波訊號需依據臨床生理學國際聯盟(International Federation of Societies for Electroencephalography and Clinical Neurophysiology)統整之 10-20 標準電極建置系統(10-20 electrode system)來進行，如圖 2.2 所示，規定受測者的頭位置必須一致，才能使量測的腦波資料被用來比較(胡慕美, 1991)，因此，表 2.3 所列為電極貼片英文字母所代表意義，數字指示區域位置，左邊用奇數、右邊用偶數表示，另有英文字母“Z”代表中間部位。

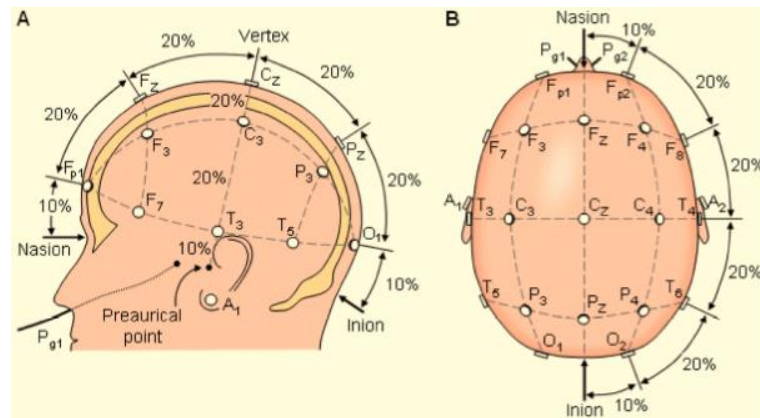


圖 2.2 國際標準腦波擷取 10-20 配置圖

資料來源:楊永吉(2015)

表 2.3 電極貼片英文字母所代表意義

項目	代號	英文全名	位置
1	T	Temporal lobe	顳骨
2	F	Frontal lobe	額骨
3	C	Central lobe	中央
4	P	Parietal lobe	頂骨
5	O	Occipital lobe	枕骨

資料來源:楊永吉(2015)

在腦波檢測的應用方面，Xu et al. (2012)學者則利用腦波各個頻段，並利用 4 種不同狀態的實驗設計：放鬆、純觀看電腦圖像、玩簡單的數學遊戲及複雜的數學計算，透過近似熵及模糊熵等方法計算將專注力區分成 4 種專注程度，分別為無專注力及低、中、高專注力；Ming et al. (2009) 學者用 EEG 來評估精神疲勞狀態、多媒體感受辨識、情緒辨識、運動表現觀察，設計三種不同實驗狀況，分別為休息、打網球及思考其他的事物，並從實驗中所取得的腦波資訊中提取多尺度熵，經由統計運算進而區分成無專注力、低與高專注力三種評估程度；白新名(2015) 採用情緒性停止訊號作業及腦波儀瞭解暴力行為青少年如何解決情緒以及抑制控制上的衝突，同時觀察其行為表現及電生理指標的改變；陳思帆(2015)利用腦波儀收集網路購物網站的沉浸體驗(專注與放鬆)和使用者滿意度的資料以洞察網站設計效果；黃志訓(2015)依三維情緒模式將情緒簡分為生氣、恐懼、愉悅、安心、沮喪、滿意、驚喜、冷漠等八種情緒，並以此三維情緒模式進行相關情緒轉換的腦波能量分佈差異分析，以利於情緒管理的應用；Lee & Kang(2014)以腦波檢測方式，透過 EEG 與 ERP 對網路遊戲成癮者進行成癮程度的分析，並發現 EEG 腦波訊號的分類具有 85%的準確度；Luijten et al.(2014) 利用 ERP 與 fMRI 來分析網路成癮者的自我控制能力，藉以了解網路成癮者對日常生活習慣的管理；劉宗倫(2014)對腦波意念與腦波訊號進行特徵取樣與分析，並透過類神經網路作為連續動態數據辨識機制，經由神經網路訓練及回想階段來辨識樣本的相似度，進而判斷腦波的分類與行為。由上述研究可知，腦波檢測分析的實務可行性已在諸多實證研究中獲得證實。

2.3 類神經網路

類神經網路最初是由生物學的靈感所啟發，其組成單元模仿生物神經原所具備的基本功能，這些單元可能組織像腦神經一樣的構造而具備腦神經的某些特性(Chiang et al., 2006)。由於類神經網路猶如人類認知系統之學習過程的分析技術模組(Deng et al., 2008)，其能夠修正它的行為以反應出環境的變化，將這種變化輸入到網路的輸入端，它就會自我調整而產生正確的輸出響應(Chou et al., 2010)。因此，透過類神經網路可經由樣本資料中去學習樣式(Pattern)或流程的內在本質(Chiang et al., 2006)，並從過去的經驗中學習而得到一個新的結果。

由於類神經網路可處理輸入－輸出的複雜關係(Lee et al., 2008)，且其已成熟到足以提供商業的實務利益(Vellido et al., 1999)，因而在多年來一直是熱門的研究議題之一。類神經網路在商業金融方面的應用大致為商業決策、商業預測、商業分析等(Chi & Tang, 2005;Vellido et al., 1999)。雖然多數行銷學者視類神經網路為黑箱技術，因而較偏好線性的統計分析模式(Hu et al., 2008)，然而在顧客選擇網路商店或實體商店的行為預測、服務屬性與服務績效的分析方面，類神經網路模式皆優於迴歸分析模式(Chiang et al., 2006; Deng et al., 2008)。因而 Cascante et al. (2002)指出類神經網路經由知識、經驗與專門技能的效用，成為提昇管理績效的有用工具，且其績效表現在決策品質方面更加顯著。

Chang(2011)即使用倒傳遞類神經網路、決策樹及倒傳遞類神經網路結合決策樹的混合模型來進行數位遊戲類股的股價預測；郭裕涼(2013)以三大法人籌碼面預測台灣加權股價指數之研究，分別以倒傳遞類神經網路、複迴歸分析為工具，在進行逐步迴歸篩選變數後再分別進行倒傳遞類神經網路與複迴歸分析等建立績效預測模型並進行比較，結果顯示類神經網路有較佳的預測能力；Deng et al.(2008)利用類神經網路對飯店服務屬性的優先權重分類以提昇

飯店的服務品質與顧客滿意度; Baylari&Montazer(2009)則使用類神經網路對數位學習者的學習能力進行評估,藉以推薦個人化的學習教材; Lee et al.(2008)應用類神經網路進行消費者就醫行為的預測,其發現類神經網路模式可有效區分顧客的就醫行為; Hu et al.(2008)則將類神經網路應用於預測消費者對溝通模式與產品的評估與選擇。由上述討論可知,類神經網路的應用領域非常寬廣。

類神經網路依學習模式與網路結構來分類,迄至今日已經發展出的網路模型就有數十種之多,關於網路模組的選擇,本計畫採用倒傳遞神經網路模式 (Back propagation neural network; BPN) (參考圖 2.3)的架構從事訓練。BPN 是由 Werbos, Parker,以及 Rumelhart 等學者於 1974~1986 年所研發,由於類神經網路被設計以樣本資料來分析自變數與依變數的因果關係(Chiang et al., 2006),因此 BPN 被視為進階的多元回歸分析,其可處理複雜的非線性資料關係,唯與傳統的統計方法(如邏輯迴歸)比較,BPN 是透過資料來驅動(Data-driven),其屬於計算密集型的(Computationally intensive)的分析工具(Hu et al., 2008)。

BPN 使用監督式學習(Supervised learning)與前饋式(Feed-forward)的網路架構(Chou et al., 2010),監督式學習是以迭代方式不斷修正神經網路中的權值(Weight)以使輸出符合期待的結果;前饋式網路則經由系統輸入與輸出所組成的資料來建立分析模式,且藉由收斂法則來達到學習的目的。BPN 至少包含輸入層、輸出層、以及隱藏層三部分,其中輸入層與輸出層的節點數(Nodes)視任務需要而定,而隱藏層可有可無,其節點數則依特定的試驗結果而定(Chi&Tang, 2005),三層的 BPN 已足以在任何期待的準確度下形成任意複雜的系統(Chi&Tang, 2005; Pao, 1989),且增加隱藏層的數量實際上會在隨機的向量配對問題上減少學習的比率(Pao, 1989),因此本計畫以一個隱藏層的 BPN 為評估模式的發展基礎。

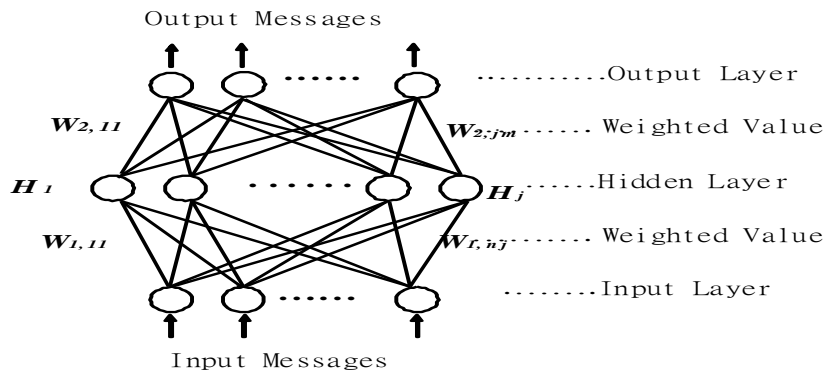


圖 2.3 BPN 網路結構

3.研究方法

本計畫以實驗法進行研究,並透過網路社群邀約方式招募受測樣本。實驗前請受測者填寫本計畫參考 Griffiths(1997)發展之電玩成癮判斷準則、美國匹茲堡大學 Kimberly S. Young(1996)的網路成癮量表(IAT)、以及陳淑惠(1999)編製之中文網路成癮測量量表(CIAS)等彙編而成的網路遊戲成癮調查問卷,實驗過程是由受測者實際操作日常喜歡的網路遊戲並

全程收集腦波資料。腦波的檢測是採非侵入性方式來進行，並依紙筆測量結果將受測者各分為成癮者和非成癮者，據以收集網路遊戲成癮者與非成癮者的腦波數據。

由於本計畫目的旨在根據上述收集之受測者的腦波數據，經由倒傳遞類神經網路建構「潛在網路遊戲成癮者的腦波預測模式」，所規劃之研究架構及實施模式如圖 3.1-3.3 所示，圖 3.1 說明本計畫整體的研究模式，問卷調查旨在依據填答結果將受測者初步分類為已成癮與未成癮者兩大類，並依此進一步提供給訓練模式使用；同理，本計畫亦針對受測者在操作網路遊戲期間進行腦波訊號的擷取，且依量表之已成癮與未成癮的評估標準將擷取之腦波訊號建置為已成癮與未成癮的腦波數據，同時提供給訓練模式使用；訓練模式由腦波數據獲取腦波訊號後進行訓練(Training)與測試，進而建構出本計畫之「潛在網路遊戲成癮者的腦波預測模式」。圖 3.2-3.3 則以三層倒傳遞類神經網路模式呈現訓練模式、測試模式、以及預測模式較為細部的運作情況。

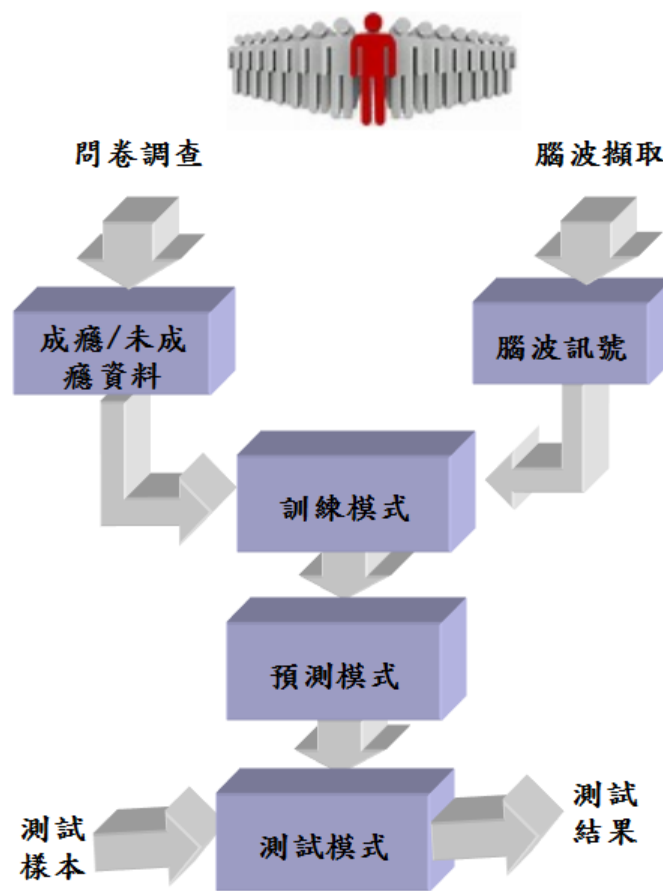


圖 3.1 研究模式示意圖

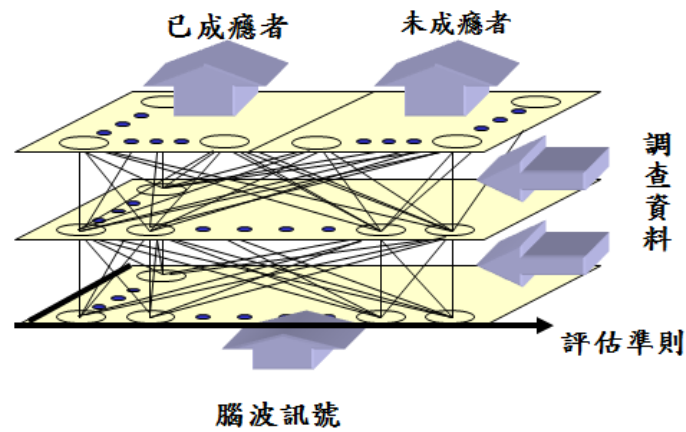


圖 3.2 類神經網路訓練及測試模式

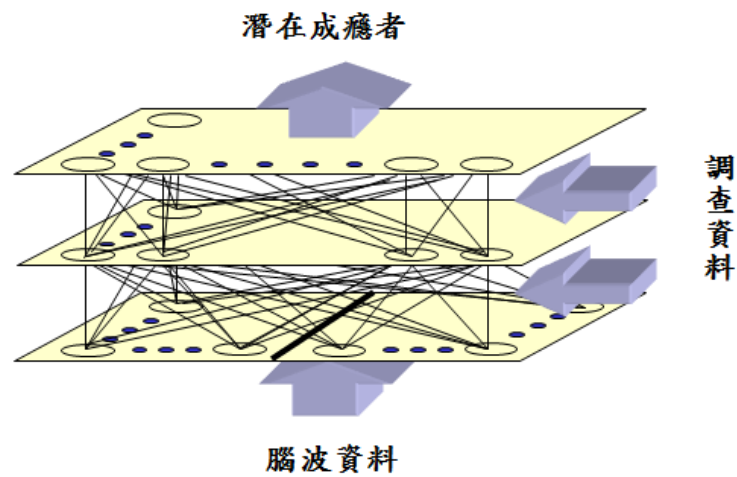


圖 3.3 潛在成癮者評估模式

4. 分析結果

圖4.8 本計畫在分析結果方面包含二個階段，首先透過遊戲成癮量表篩選 7 位未成癮與 7 位已成癮者，接著分析未成癮者與已成癮者 10 分鐘專注力腦波數據，進行受測者個別腦波數據的分析，同時對未成癮者與成癮者的專注力腦波數據平均做獨立樣本 t 檢定來檢測，檢測未成癮者與成癮者的平均專注力是否有顯著差異，以確立未成癮者與成癮者的腦波的確有所不同；第二階段再次以網路遊戲量表篩選 4 位重度遊戲成癮者與 8 位未成癮者，並透過倒傳遞類神經網路進行訓練與測試，以建構網路遊戲成癮者的腦波預測模式。個別受測者的未成癮腦波數據分析結果如圖 4.1-4.8 所示，未成癮腦波專注力平均分析結果如圖 4.8 所示；個別受測者的成癮腦波數據分析結果如圖 4.9-4.15 所示，成癮腦波專注力平均分析結果如圖 4.16 所示。

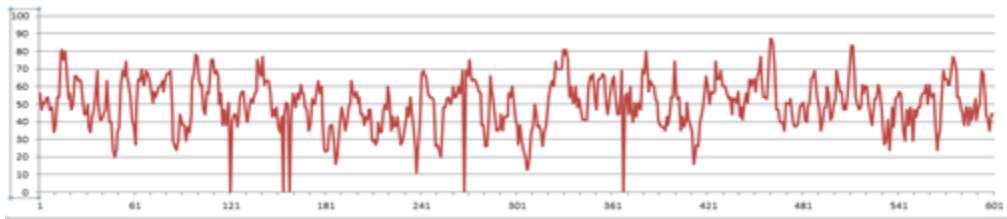


圖4.1 未成癮腦波專注力分析-A₁受測者

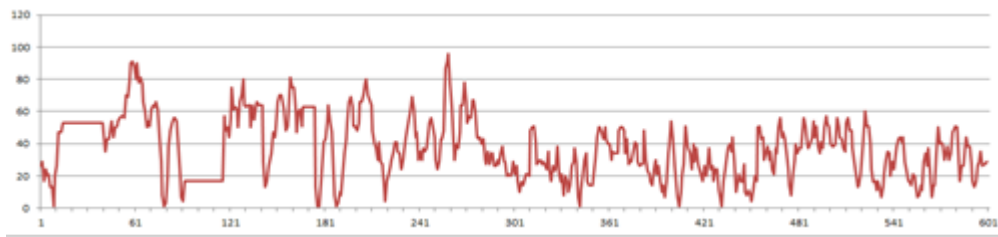


圖4.2 未成癮腦波專注力分析-B₁受測者

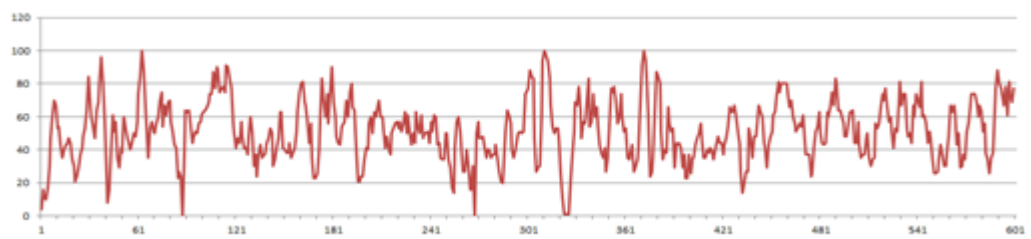


圖4.3 未成癮腦波專注力分析-C₁受測者

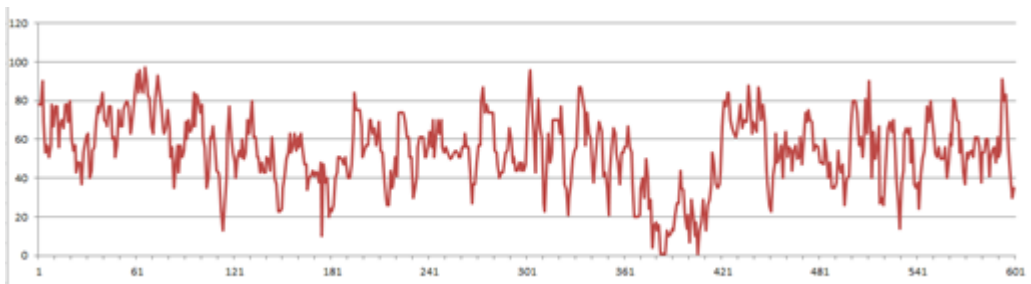


圖4.4 未成癮腦波專注力分析-D₁受測者

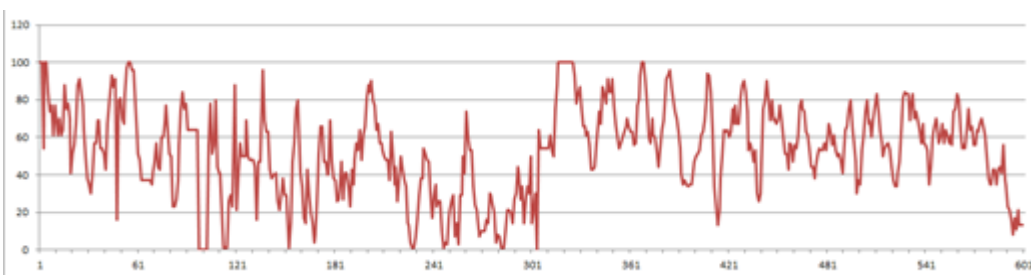


圖4.5 未成癮腦波專注力分析-E₁受測者

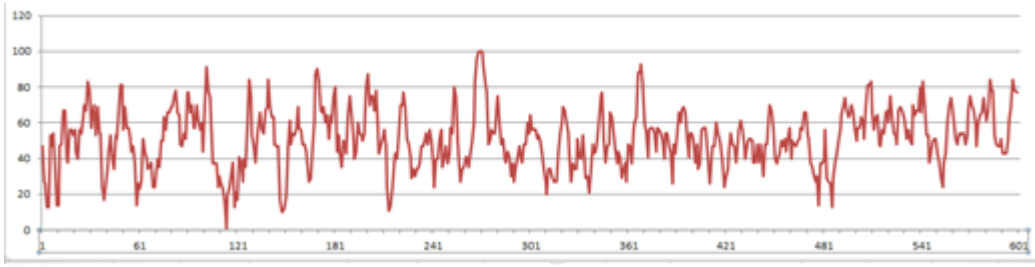


圖4.6 未成癮腦波專注力分析-F₁受測者

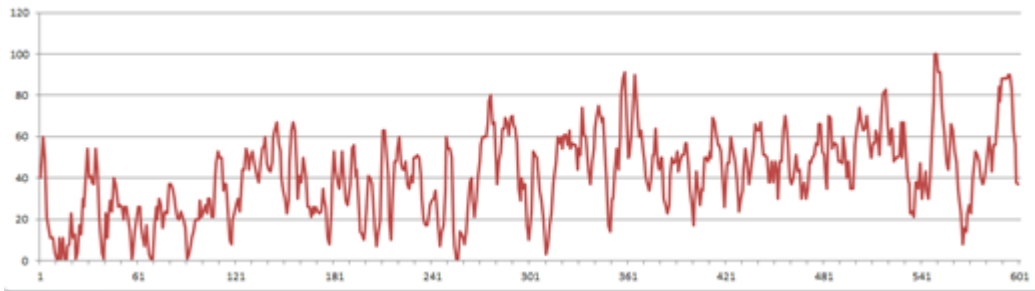


圖4.7 未成癮腦波專注力分析-G₁受測者

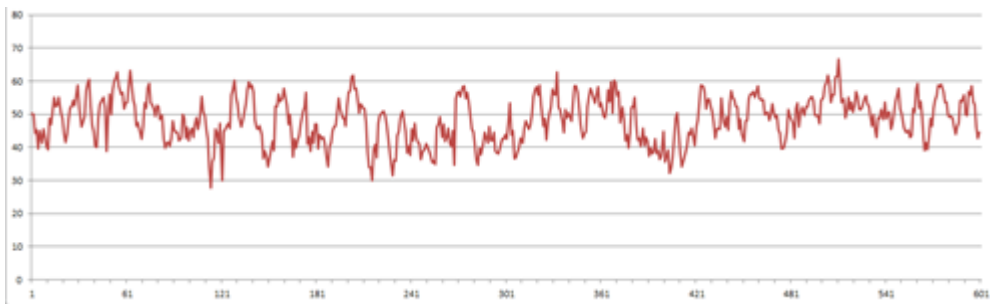


圖5.8 未成癮腦波專注力平均

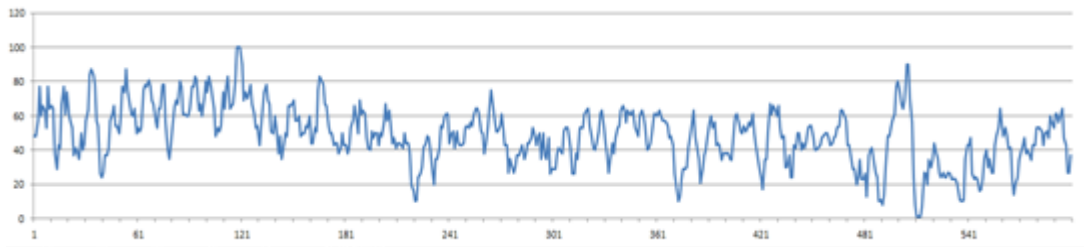


圖4.9 成癮腦波專注力分析-A₂受測者

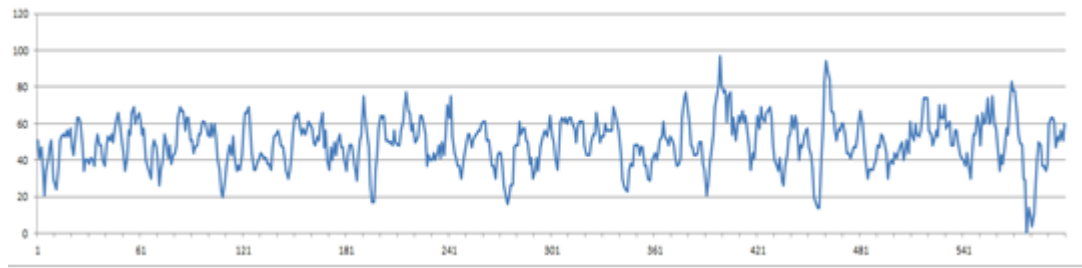


圖4.10 成癮腦波專注力分析- B₂受測者

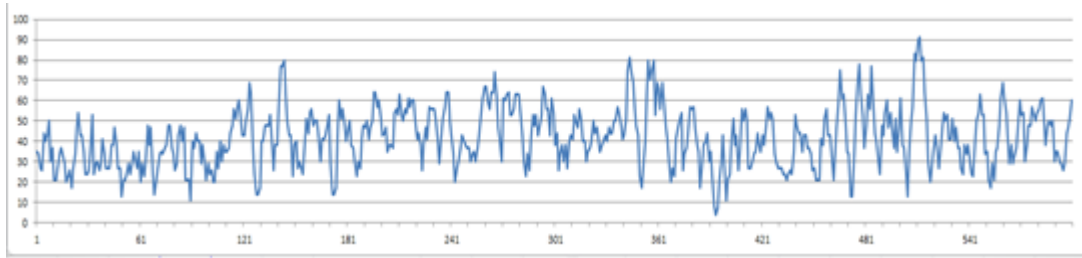


圖4.11 成癮腦波專注力分析- C₂受測者



圖4.12 成癮腦波專注力分析- D₂受測者



圖4.13 成癮腦波專注力分析- E₂受測者

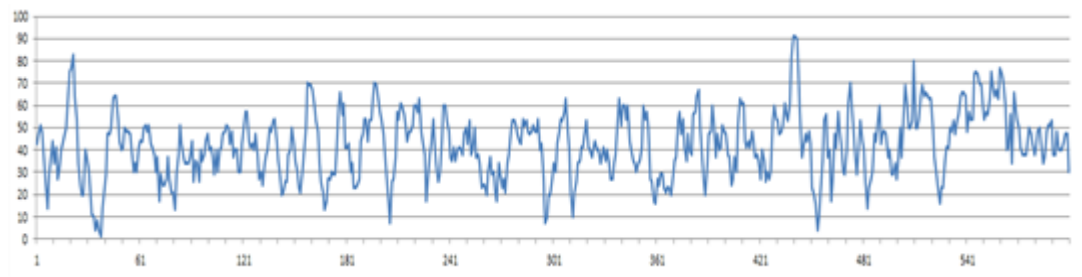


圖4.14 成癮腦波專注力分析- F₂受測者

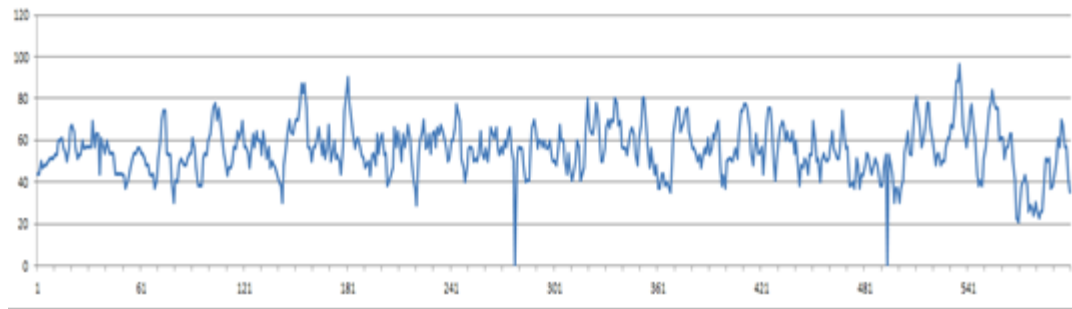


圖4.15 成癮腦波專注力分析- G₂受測者

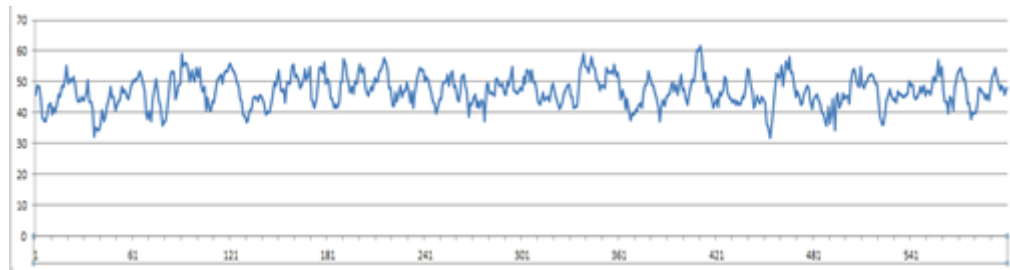


圖4.16 成癮腦波專注力平均

圖 4.9 為未成癮者腦波專注力測量平均，而圖 4.16 為成癮者腦波專注力測量平均，兩者的彙整比較分析如圖 4.17 所示，未成癮在使用網路時專注度落在 30~60 之間，雖然最大值大於成癮者，但相比之下未成癮者的腦波起伏較大且較不穩定，成癮者的專注度也是落在 30~60 之間，但相較之下起伏沒有為成癮者大，大部分落在 40~50 之間，由於成癮者的專注度與未成癮的專注度相比較為平均，因此本計畫認為成癮者較專注於使用網路上。

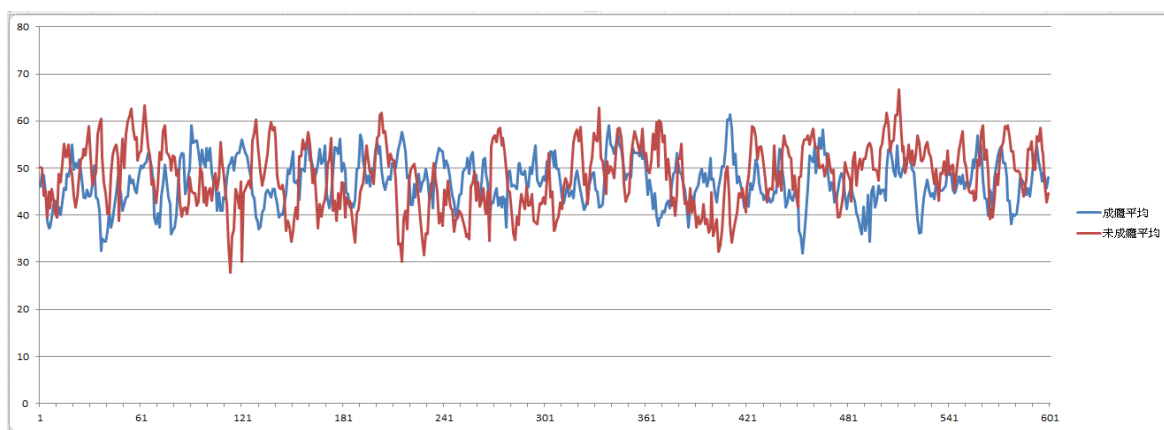


圖4.17 成癮與未成癮專注力平均比較

此外，針對圖 4.17 的腦波數據，本計畫以受測者 10 分鐘內較為平穩之專注力腦波(4-5 分鐘區段)來進行成癮與未成癮受測者腦波的平均值獨立 t 檢定，在 $p < 0.05$ 的水準下，分析結果顯示未成癮者的專注力與成癮者的專注力的確有顯著性的差異。本計畫最後以 8 筆未成癮者以及 4 筆較重度成癮者腦波數據進行 training，其中 target 的資料設定方面以 1 代表成癮者的腦波數據、-1 代表未成癮者的腦波數據。在執行完 Train Network 進行訓練後的結

果如圖 4.18-4.19 所示，由圖 4.19 可 training 結果與預期接近，成癮者的腦波數據皆接近於 1 而未成癮者的腦波數據皆接近於-1。

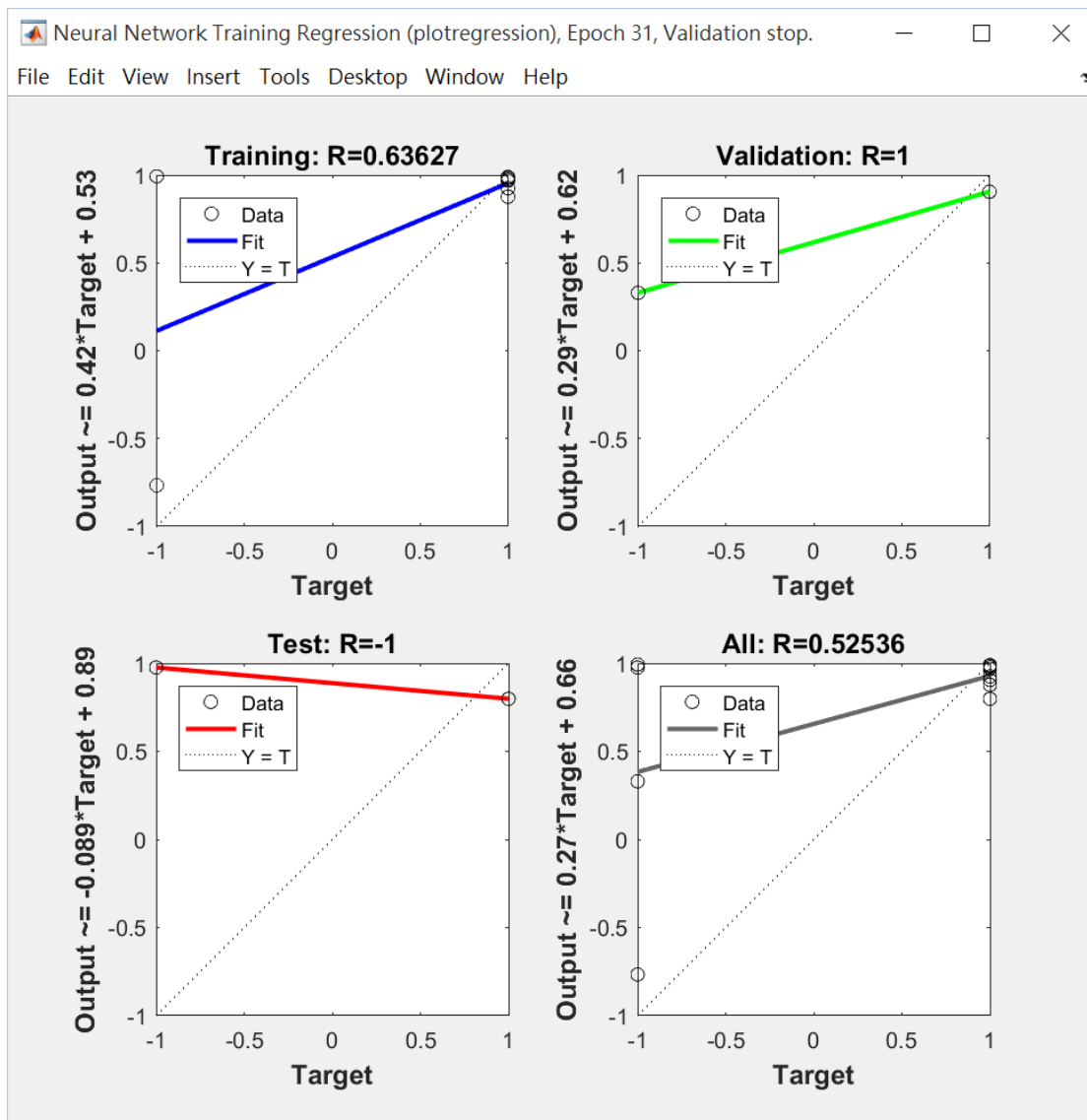


圖 4.18 BPN 訓練過程

Variables - network1_train												
network1_train												
1x12 double												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.9995	0.9992	0.9991	0.9869	0.9990	0.9993	0.9934	0.9990	-0.9509	-0.9990	-0.9649	-0.9986

圖 4.19 BPN 訓練結果

5. 結論

由本計畫分析結果可知，網路遊戲成癮者與未成癮者的腦波的確存差異性，網路遊戲成癮將對個人的腦波產生影響也獲得本計畫結果的支持，因此如何適時適量的進行網路遊戲，玩遊戲而不被網路遊戲制約，將其當作休閒而不過度沈浸，導致成癮而不自拔為關心網路遊戲成癮議題的人必須更進一步關注。本計畫同時建構網路遊戲成癮者的腦波預測模式，透過

此一預測模式可針對有可能會發展為網路遊戲成癮者的腦波進行檢測的分析，以進一步做為網路遊戲成癮的預測與防範，因此計畫結果具實務應用之價值。

本計畫主要的侷限在於受測樣本的數量較少，因此所建構的潛在網路遊戲成癮預測模式仍需更多的腦波數據來提供校正以提高其預測的精準度而能更切合實務的應用，唯無論在學理的驗證及實務的應用價值方面，本計畫的結果已為網路遊戲成癮議題開啟了一個可以更進階研究或創造實用的基礎。

參考文獻

1. 白新名, 104, 以腦波檢視負面情緒對暴力青少年抑制能力之影響, 國立中正大學犯罪防治研究所碩士論文。
2. 林賢明, 104, 腦波奇異吸子與情緒類型關係初探, 玄奘大學應用心理學研究所碩士論文。
3. 柯慧貞, 2015, 2015靠自己不靠北:健康安全上網、數位健康生活, 台灣網路成癮防治學會2015年會暨國際研討會, 亞洲大學、中國醫藥大學、中亞聯大網路成癮防治中心聯合主辦, 2015/9/4, 地點:亞洲大學。
4. 洪聰敏, 2000, 腦波:探討運動及身體活動心理學的另一扇視窗, 中華體育, 11(4), 63-74。
5. 胡慕美, 1991, Ganong 生理學, 新北市:合計圖書, 200-204 頁。
6. 孫一寧, 2012, 網路成癮測量量表與腦波測量之比較分析, 淡江大學資訊管理研究所碩士論文。
7. 國發會, 2015, 104年個人家戶數位機會調查, 國家發展委員會, <https://www.ndc.gov.tw/>
8. 張立人, 2015, 別把網路線當生命線! 找出網路成癮的原因, 全民健康基金會, 33期, http://www.twhealth.org.tw/index.php?option=com_zoo&task=item&item_id=937&Itemid=20
9. 張立人, 2015, 上網不上癮-給網路族的心靈處方, 台北:心靈工坊文化。
10. 張智超、虞孝成, 2001, 網咖、連線遊戲 e 軍突起, 台北:聯經。
11. 教育部, 2015, 104年中小學學生網路使用情形調查結果發表會, 教育部, 2015/9/17發佈。
12. 陳思帆, 104, 網站體驗之沉浸經驗與腦波分析, 國立政治大學資訊管理研究所碩士論文。
13. 陳美芳, 2007, 高職學生使用網路遊戲與問題解決能力及社會適應能力關係之研究, 國立嘉義大學教育科技研究所碩士論文。
14. 陳淑惠, 1998, 上網會成癮? 科學月刊, 29(6), 477-481。
15. 陳淑惠、翁儷禎、蘇逸人、吳和懋、楊品鳳, 2003, 中文網路成癮量表之編製與心理計量特性研究, 中華心理學刊, 45(3), 279-294。
16. 黃志訓, 2015, 情緒轉換之腦波分析, 大葉大學資訊工程研究所碩士論文。
17. 黃韻竹, 2004, 利用玩家遊戲歷程紀錄探討影響玩家成癮程度之因素, 國立中央大學企業管理研究所碩士論文。
18. 楊永吉, 2015, 穿戴式腦波自行車安全帽警示裝置, 逢甲大學資訊電機工程研究所碩士論文。
19. 工業局, 2007, 2007 台灣數位內容產業年鑑, 台北:經濟部工業局。
20. 劉宗倫, 2014, 腦波訊號辨識使用類神經網路, 中華大學工業管理研究所碩士論文。
21. Baylari, A., &Montazer, G.A., 2009, Design a personalized e-learning system based on item response theory and artificial neural network approach, Expert Systems with Applications, 36, 8013-8021.
22. Bélanger, R.E., Akre, C., Berchtold, A., & Michaud, P.A., 2011, A U-shaped association between intensity of Internet use and adolescent health, 127(2), e330-e335.
23. Berger, H., 1929, Über das elektrenkephalogramm des menschen, ArchivfürPsychiatrie und

- Nervenkrankheiten, 87(1), 527-570.
24. Bratter, T.E., & Forrest G.G., 1985, Alcoholism and substance abuse: Strategies for clinical intervention, New York: Free press.
 25. Cascante, L.P., Plaisent, M., Bernard, P., & Maguiraga, L., 2002, The impact of expert decision support systems on the performance of new employees, *Information Resources Management Journal*, 15(4), 64-78.
 26. Chang, T.S., 2011, A comparative study of artificial neural networks and decision trees for digital game content stocks price prediction, *Expert Systems with Applications*, 38(12), 14846-14851.
 27. Chaudhuri, A., Nayak, S., & Routray, A., 2014, Use of data driven optimal filter to obtain significant trend present in frequency domain parameters for scalp EEG captured during meditation, In *Students' Technology Symposium (TechSym), 2014 IEEE* (pp. 7-12). IEEE.
 28. Chi, L.C., & Tang, T.C., 2005, Artificial neural networks in reorganization outcome and investment of distressed firms: The Taiwanese case, *Expert Systems with Applications*, 29(3), 641-652.
 29. Chiang, W.K., Zhang, D., & Zhou, L., 2006, Predicting and explaining patronage behavior toward web and traditional stores using neural networks: A comparative analysis with logistic regression, *Decision Support Systems*, 41, 514-531.
 30. Choi, D.S., & Kim J.W., 2004, Why people continue to play online games: In search of critical design factors to increase customer loyalty to online contents, *CyberPsychology & Behavior*, 7(1), 11-24.
 31. Chou, P.H., Li, P.H., Chen, K.K., & Wu, M.J., 2010, Integrating web mining and neural network for personalized e-commerce automatic service, *Expert Systems with Applications*, 37, 2898-2910.
 32. Davis, R.A., 2001, A cognitive-behavioral model of pathological Internet use (PIU), *Computers in Human Behavior*, 17(2), 187-195.
 33. Deng, W.J., Chen, W.C., & Pei, W., 2008, Back-propagation neural network based importance-performance analysis for determining critical service attributes, *Expert Systems with Applications*, 34, 1115-1125.
 34. Flisher, C., 2010, Getting plugged in: An overview of Internet addiction, *Journal of Paediatrics and Child Health*, 46(10), 557-559.
 35. Goldberg, I., 1996, Internet addiction disorder, http://www.physics.wisc.edu/~shaizi/internet_addiction_criteria.html.
 36. Griffiths, M., 1998, Internet addiction: does it really exist? In J. Gackenbach (ed.), *Psychology and the Internet: Interpersonal, Interpersonal and Transpersonal Implications*, NY: Academic Press.
 37. Griffiths, M.D., & Hunt, N., 1998, Dependence on computer games by adolescents, *Psychological Reports*, 82(2), 475-280.
 38. Griffiths, M.D., 1997, Computer game playing in early adolescence, *Youth and Society*, 29(2), 223-237.
 39. Hatterer, L.J., 1994, Addictive processes, New York: Encyclopedia of Psychology.
 40. Hawi, N.S., 2012, Internet addiction among adolescents in Lebanon, *Computers in Human Behavior*, 28(3), 1044-1053.
 41. Hu, M.Y., Shanker, M., Zhang, G.P., & Hung, M.S., 2008, Modeling consumer situational choice of long distance communication with neural networks, *Decision Support Systems*, 44, 899-908.
 42. Kardefelt-Winther, D., 2014, A conceptual and methodological critique of internet addiction research: Towards a model of compensatory internet use, *Computers in Human Behavior*, 31, 351-354.
 43. Kim, K.H., Park, J.Y., Kim, D.Y., Moon, H.I., & Chun, H.C., 2002, E-lifestyle and motives to use online games, *Irish Marketing Review*, 15(2), 71-77.

44. Kim, M.K., Kim, M. Oh. E., & Kim, S.P., 2013, A review on the computational methods for emotional state estimation from the human EEG, *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2013 Mar 24, 13pages.
45. Klimesch, W., 1999, EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: A review and analysis, *Brain Research Reviews*, 29(2-3), 169-195.
46. Kuss, D., Griffiths M.D., Karila, L., & Billieux, J., 2014, Internet addiction: A systematic review of epidemiological research for the last decade, *Current Pharmaceutical Design*, 20(25), 4026-4052.
47. Lee, J.Y., & Kang, H.B., 2014, EEG and ERP based degree of Internet game addiction analysis, *Journal of Korea Multimedia Society*, 17(11), 1325-1334.
48. Lee, W. I., Shih, B.Y., & Chung, Y.S., 2008, The exploration of consumers' behavior in choosing hospital by the application of neural network, *Expert Systems with Applications*, 34(2), 806-816.
49. Luijten, M., Machielsen, M.W.J., Veltman, D.J., Hester, R., de Haan, L., & Franken, I. H.A., 2014, Systematic review of ERP and fMRI studies investigating inhibitory control and error processing in people with substance dependence and behavioural addictions, *Journal Psychiatry Neuroscience*, 39(3), 149-169.
50. McAuliffe, W.E., & Gordon, R.A., 1980, Reinforcement and the combination of effects: Summary of a theory of opiate addiction, In D.J. Lettieri, M. Sayers, & H. Wallenstein Pearson.
51. Ming, D., Xi, Y., Zhang, M., Qi, H., Cheng, L., Wan, B., & Li, L., 2009, Electroencephalograph (EEG) signal processing method of motor imaginary potential for attention level classification, *International Conference of the IEEE on Engineering in Medicine and Biology Society*, 4347-4351.
52. Montag, C., Bey, K., Sha, P., Li, M., Chen, Y.F., Liu, W.Y., Zhu, Y.K., Li, C.B., Markett, S., Keiper, J., & Reuter, M., 2015, Is it meaningful to distinguish between generalized and specific Internet addiction? Evidence from a cross-cultural study from Germany, Sweden, Taiwan and China, *Asia-Pacific Psychiatry*, 7(1), 20-26.
53. Morahan-Martin, J., & Schumacher, P., 2000, Incidence and correlates of pathological Internet use among college students, *Computers in Human Behavior*, 16(1), 13-29.
54. Müller, K.W., Glaesmer, H., Brähler, E., Woelfling, K., & Beutel, M.E., 2014, Prevalence of Internet addiction in the general population: Results from a German population-based survey, *Behaviour & Information Technology*, 33(7), 757-766.
55. Novak, T.P., & Hoffman, D.L., 1997, Diversity on the Internet: the relationship of race to access and usage, *Aspen Institute's Forum on Diversity and the Media Queenstown, Maryland*, November 5-7.
56. Pao, Y.H., 1989, *Adaptive pattern recognition and neural networks*, New York: Addison-Wesley.
57. Thombs, D.L., 1994, *Introduction to addictive behaviors*, New York: The Guilford Press.
58. Vellido, A., Lisboa, P.J.G., & Vaughan, J., 1999, Neural networks in business: A survey of applications (1992-1998), *Expert Systems with Applications*, 17(1), 51-70.
59. Xu, L., Liu, J., Xiao, G., & Jin, W., 2012, Characterization and classification of EEG attention based on fuzzy entropy, *International Conference on Digital Manufacturing and Automation*, 277-280.
60. Young, K.S., 1994, *Diagnostic and statistical manual of mental disorders DSM-IV*, American Psychiatric Association.
61. Young, K.S., 1996, Internet addiction: the emergence of a new clinical disorder, *CyberPsychology and Behavior*, 1(3), 237-244.
62. Young, K.S., 1997, What makes the Internet addictive: Potential explanations for pathological Internet use, *105th Annual Conference of the American Psychological Association*, August 15, 1997, Chicago, IL.

63. Young, K.S., 1998, The relationship between depression and Internet addiction, *Cyberpsychology & Behavior*, 1(1), 25-28.

科技部補助專題研究計畫項下出席國際學術會議心得報告

日期：106年7月7日

計畫編號	MOST 105-2410-H-343-003		
計畫名稱	網路遊戲成癮者腦波預測模式建構之研究		
出國人員姓名	洪銘建	服務機構及職稱	南華大學/副教授
會議時間	106年6月27日至 106年6月29日	會議地點	Kyoto, Japan
會議名稱	International Conference on Information and Social Science(ISS 2017)		
發表論文題目	Exploring Cloud Bookstore Continuance by Deconstructed Task-Technology Fitness		

一、參加會議經過

ISS 2017於2017/6/27-2017/6/29在日本京都市國際交流會館(Kyoto International Community House)舉辦，配合研討會主辦單位規劃之論文發表議程及航班，本人與洪靜宜同學於2017年6月27日10時左右至桃園國際機場進行登記作業並於14:20分搭乘華航CI172班機由桃園國際機場出發，於16:05抵達日本大阪關西國際機場辦理入境手續後旋即搭車至 Village Kyoto 飯店住宿並進行論文發表演練，2017年6月28日於京都市國際交流會館參與研討會並發表論文。



圖一：Kyoto International Community House



圖二：與會學者合影



圖三:簡報開始



圖四: 簡報結束與討論



圖五: 同往學生洪靜宜



圖六、同往學生合影

二、與會心得

ISS 2017 結合 International Congress on Banking, Economics, Finance, and Business(BEFB); International Forum-Agriculture, Biology, and Life Science(IFABL); World Conference on Innovation, Engineering and Technology(IET)辦理，會議主題聚焦於資訊與社會科學的應用議題，本次研討會共計來自世界各國之200多位學者與會，顯見本次研討會具備國際學術研究之價值。

與會期間，本次利用 Coffee Break 與參與之專家學者進行學術交流，從而增長自己學術研究的多樣性觀點，此次研討會的參與對自己未來之學術研究發展有極大的收穫。

三、攜回資料名稱及內容

- 1.名稱: ISS 2017 Conference Program 手冊
- 2.內容:General Information for Conference Participants, Conference Schedule, Conference Organization, Keynote Speech, Each Paper Oral Presentation.

科技部補助專題研究計畫項下出席國際學術會議心得報告

日期：105 年 8 月 30 日

計畫編號	MOST 105-2410-H-343-003		
計畫名稱	網路遊戲成癮者腦波預測模式建構之研究		
出國人員姓名	洪銘建	服務機構及職稱	南華大學/副教授
會議時間	105 年 8 月 15 日至 105 年 8 月 19 日	會議地點	北京
會議名稱	2016 兩岸青年科學家論壇		
發表論文題目	台灣地區推動防災教育策略探討		

一、參加會議經過

2016兩岸青年科學家論壇之「京台大城市防災減災能力建設研討會暨首都圈巨災應對高峰論壇」研討會於8/15-8/19在北京市美泉宮飯店舉辦，配合主辦單位規劃之議程及航班，本人與紀茂傑博士於2016年8月15日11時左右至桃園國際機場進行登記作業並於13時00分搭乘中國國際航空CA185班機由桃園國際機場出發，於16:40抵達北京首都機場辦理入境手續後旋即搭車至美泉宮飯店住宿，2016年8月16日於美泉宮飯店參與防災教育策略研討會，並與與會者交流防災資訊系統之發展的應用。

8月17日至北京清華大學公共安全研究院進行學術交流，了解其智慧園區資訊平台之發展與產學合作模式之運作；8月18日早上參觀中國消防博物館與防災檢災紀念館，下午則至北京市氣象局進行參觀，8月19日早上至北京首都機場搭乘中國國際航空CA186班機於8時35分離開北京返回桃園國際機場。



圖一：研討會會場



圖二：北京清華大學公共安全研究院



圖三：北京清華大學公共安全研究院簡報



圖四：北京清華大學公共安全研究院合影



圖五：北京市消防博物館



圖六、北京市氣象局座談

二、與會心得

2016年京台青年科學家論壇共計約400位兩岸青年科學家與企業家參與，針對學術成果產業化與科技成果市場化、青年科技人才之創新創業、以及防災減災等議題進行探討。此外，配合研討會議題至北京清華大學公共安全研究院參觀其智慧園區資訊平台之發展與運作、中國消防博物館與防災檢災紀念館、以及北京市氣象局的資訊整合及運作模式等活動，其更加豐富此一行程的內容。

現代由於生活環境的變遷，加以極端氣候的影響，防災減災成為現代人們不可莫視的問題，透過科技的進步，如何提昇此一領域之科技創新與人才創業而使得相關研發得以市場化為本次研討會的主要主軸，配合此一主軸所進行的相關參訪交流活動尤以北京清華大學的學術交流收穫最大，其所開發的智慧園區資訊平台不僅以合肥為試範區，且所展示的資訊整合平台更有助於人員、車輛出入的監控與管理，可謂將現代資訊科技的自動化管理發揮了最大的效用；北京市的消防博物館則展示了動態多媒體的消防教育體驗，並模擬地震火災的實際場景，將科技與防災減災教育緊密結合；北京市氣象局的資訊整合則結合衛星及無線監測系統，透過GIS的整合來提高氣象監測的準度。綜合言之，此次研討

會極具備學術研究及創新應用之價值，從而增長自己學術研究的多樣性。

三、建議

此次會議期間的各項活動安排可看到主辦單位的用心，對於參與的學者與企業界人士給予許多貼心服務，並開闢相關的媒合場域供產學合作發展之機會，其可做為國內學校主辦類似研討會的參考。然而，此次研討會因氣候因素導致相關的參與行程較不方便，研討會舉辦期間的氣候因素及行程安排的考量，其可提供國內學者辦理此類國際型學術研討會之借鏡。

四、攜回資料名稱及內容

1. 名稱：(1)2016 京台青年科學家論壇會議指南；(2)京台大城市防災減災能力建設研討會暨首都圈巨災應對高峰論壇會議資料
2. 內容：2016 京台青年科學家論壇會議指南之內容主要為本次論壇的議程及各領域單位及參與人員的名單及介紹；京台大城市防災減災能力建設研討會暨首都圈巨災應對高峰論壇會議資料主要為研討會的簡報彙整資料等。

105年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：洪銘建			計畫編號：105-2410-H-343-003-				
計畫名稱：網路遊戲成癮者腦波預測模式建構之研究							
成果項目			量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)		
國內	學術性論文	期刊論文		0	篇	本計畫成果預計發表於資訊管理學會舉辦之資管實務研討會	
		研討會論文		1			
		專書		0			本
		專書論文		0			章
		技術報告		0			篇
		其他		0			篇
	智慧財產權及成果	專利權	發明專利	申請中	0	件	
				已獲得	0		
			新型/設計專利		0		
		商標權		0			
		營業秘密		0			
		積體電路電路布局權		0			
		著作權		0			
		品種權		0			
		其他		0			
	技術移轉	件數		0	件		
		收入		0	千元		
	國外	學術性論文	期刊論文		0	篇	本計畫成果將轉譯成英文並發展於相關國際型研討會
			研討會論文		1		
專書			0	本			
專書論文			0	章			
技術報告			0	篇			
其他			0	篇			
智慧財產權及成果		專利權	發明專利	申請中	0	件	
				已獲得	0		
			新型/設計專利		0		
		商標權		0			
		營業秘密		0			
		積體電路電路布局權		0			
		著作權		0			

		品種權	0		
		其他	0		
	技術移轉	件數	0	件	
		收入	0	千元	
參與計畫人力	本國籍	大專生	1	人次	參與學生為本系大四學生洪靜宜同學，目前已一同前往日本京都發表學術論文
		碩士生	2		
		博士生	0		
		博士後研究員	0		
		專任助理	0		
	非本國籍	大專生	0		
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士後研究員	0		
		專任助理	0		
其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)					

科技部補助專題研究計畫成果自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現（簡要敘述成果是否具有政策應用參考價值及具影響公共利益之重大發現）或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以100字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形（請於其他欄註明專利及技轉之證號、合約、申請及洽談等詳細資訊）

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以200字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性，以500字為限）

本計畫建構一個網路遊戲成癮者的腦波預測模式，透過此一預測模式可針對有可能會發展為網路遊戲成癮者的腦波進行檢測的分析，以進一步做為網路遊戲成癮的預測與防範，因此計畫結果具實務應用之價值。

4. 主要發現

本研究具有政策應用參考價值： 否 是，建議提供機關

（勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關）

本研究具影響公共利益之重大發現： 否 是

說明：（以150字為限）