

不同體感操控介面對搜尋及閃躲任務之遊戲經驗比較研究- 以遊戲相關設計科系背景的學生為例

李來春* 郝光中** 鄭宇翔***

* 國立臺北科技大學互動媒體設計研究所
fl0666@ntut.edu.tw

** 國立臺北科技大學設計研究所
實踐大學資訊模擬與設計學系
kchao@mail.kh.usc.edu.tw

*** 國立臺北科技大學互動媒體設計研究所
dream7464@gmail.com

摘 要

近年來，當電玩遊戲內容與視覺效果逐漸提升的同時，科技與創意也帶動遊戲操控介面的變革，然而，在遊戲操控介面演進的同時，不僅代表著人機介面的進化，更改變了人們對於遊戲的觀念與型態。從 2006 年任天堂公司的 Wii 推出之後，遊戲操控介面開始進入體感操控的時代，2010 年 10 月微軟推出不需要任何外部裝置輔助就能進行遊戲的 Kinect。因此，本研究應用與 Kinect 原理相近的光點辨識技術及 Wii 控制器兩種操控介面，以實地實驗法及問卷調查法對 82 位遊戲相關設計科系背景的受測者進行研究，探討不同操控介面對於搜尋及閃躲任務遊戲經驗之差異，以及操控介面對於遊戲事後經驗之差異等二個研究目的。

研究結果發現，透過較少外部裝置輔助的光點操控介面，較 Wii 控制器操控介面能增加身體活動的範圍，更能增加玩家在遊戲中的專注程度、沉浸程度，並提高挑戰性及帶來的較佳正面情緒；同時，也提高玩家在遊戲事後經驗的疲倦感及回到現實的感覺，並有著較佳的正面經驗。綜合以上推論，在搜尋及閃躲類遊戲中，可以預期不透過外部裝置輔助的遊戲操控介面，將成為未來遊戲操控介面發展的趨勢。

關鍵詞：體感遊戲、遊戲難易度、遊戲經驗問卷、光點辨識

論文引用：李來春、郝光中、鄭宇翔（2012）。不同體感操控介面對搜尋及閃躲任務之遊戲經驗比較研究- 以遊戲相關設計科系背景的學生為例。《設計學報》，17（3），1-22。

一、研究背景與動機

自從電腦問世以來，用來作為人類與機器溝通的人機介面一直是重要的研究方向。隨著時間演進與科技發展，人機介面從最早期的零件與線路插拔，到現在的鍵盤、滑鼠與螢幕，甚至是觸碰螢幕，都是朝著自由度更高、更人性化的方向發展。而以電腦為基礎所發展的電子遊戲機，雖然有著專門針對遊戲用途所設計的遊戲操控介面，但隨著遊戲需求的提升，仍然無法避免人機介面的演進。遊戲的操控從最初的方向鍵與按鈕，到類比搖桿的出現，而至現今的體感操控。在遊戲操控介面演進的同時，不僅代表著人機介面的進化，更改變了人們對於遊戲的觀念與型態。以任天堂在 2006 年所推出的遊戲主機 Wii 為例，當時 Xbox 360 與 PlayStation 3 兩大遊戲平台雖擁有高處理器能力及強大顯示效果，但 Wii 藉著前所未見的遊戲控制器，不僅造成產品熱銷，其強調人性化與互動特性的體感操控介面，更代表著未來遊戲操控介面發展的趨勢。而這正說明了一個遊戲平台的成功的原因，並不全是在其效率與性能，而是在其娛樂及互動性 (Mandryk, 2004)。

在 2009 年 E3 (Electronic Entertainment Expo) 展中，全球三大遊戲平台廠商同時發表或推出以創新遊戲操控介面為訴求的產品，其中包括任天堂的「Wii 動態強化感測器 (Wii Motion Plus)」，採用影像動態捕捉技術的微軟 Kinect (開發階段名為：Project Natal) 以及 SCE (Sony Computer Entertainment Inc.) 導入擴增實境玩法的「PS 動態控制器 (PlayStation Motion Controller)」，顯示遊戲操控介面的演進已成為發展趨勢 (Xbox, 2010; Wii, 2010; PlayStation, 2010)。其中，任天堂的 Wii 及微軟的 Kinect 皆為體感操控介面。任天堂的 Wii 雖然能夠偵測使用者的動作，進而在遊戲中做出相對應的變化，且陸續推出 Wii 腳踏墊 (Wii Fit) 與 Wii 動態強化感測器 (Wii Motion Plus) 來偵測更精確的壓力感測與速度，但是無論如何演進，還是需要外部裝置的輔助，甚至為了加強偵測功能，需要的外部裝置也越多。而另一方面，微軟的 Kinect 於 2010 年 10 月推出，Kinect 完全不需要任何外部裝置，偵測的裝置為 3D 深度攝影機，主要利用 LED 光源發射紅外線，並計算光源碰到物體而反射回來的時間，而即時計算達到三維空間的定位。

同屬體感操控的兩種不同介面，對於遊戲者而言，必定有著不一樣的感受及經驗。因此，本研究旨在探討應用玩法與 Kinect 相似的光點辨識技術及 Wii 控制器兩種體感操控介面在搜尋及閃躲任務遊戲中對於玩家遊戲經驗之差異。研究首先進行文獻探討，接著製作遊戲及建立問卷評量，並以遊戲相關設計科系背景的學生為對象進行實驗，為不同體感操控介面在遊戲經驗的差異作先探性的研究。因此，本研究之研究目的如下：

1. 探討光點與 Wii 控制器操控介面對於遊戲經驗的差異。
2. 探討不同的操控介面對於遊戲事後經驗的差異。

二、文獻探討

本研究主要探討以自製閃躲任務遊戲施行在光點與 Wii 控制器操控介面對於遊戲經驗的差異，及不同的操控介面對於遊戲事後經驗的影響，故文獻探討可分以下幾個範疇：1. Wii 控制器操控介面與 Kinect 操控介面；2. 光點操控介面；3. 遊戲難易度；4. 遊戲經驗；5. 遊戲經驗問卷 (Game Experience Questionnaire, GEQ)；6. 國內外遊戲經驗相關研究等。以下分別加以說明：

2-1 Wii 控制器操控介面與 Kinect 操控介面

任天堂的 Wii 採用了以遙控器為概念所設計的 Wii 控制器，其外型為棒狀設計，並結合 MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) 技術的三軸加速度感測器來判斷控制器朝前後、左右、上下等三軸移動時所產生的加速度，來偵測玩家手部的揮舞動作。

Wii 控制器同時也可以透過紅外線光學定位技術來偵測控制器前端的指向，Wii 控制器前端所配備的紅外線光學攝影機，能偵測感應條 (sensor bar) 上兩端相距 20cm 的紅外線光源，藉由兩光源的相對位置來判斷控制器的指向，以提供游標或準星等操作 (Schou & Gardner, 2007)。

微軟的 Kinect (開發階段名為 Project Natal) 是一種全新的體感操控介面，使用者完全不需要任何外部裝置便可以與遊戲進行互動。Kinect 的偵測裝置是利用 3D 攝影機，根據 PrimeSense 官方網站在 2010 年解釋，攝影機透過其鏡頭旁邊的紅外線光源 (IR light source) 發射紅外線，再由攝影機的影像感測器 (CMOS sensor) 接收反射回來的紅外線 (IR light)，由整合系統晶片 (SoC) 分析，產生代表被攝景物距離的 VGA 解析度深度圖像，最後透過傳輸至主機進行進階辨識，即時運算達到三維空間的多點定位。

2-2 光點操控介面

光點操控介面主要應用的原理為光點辨識技術，偵測裝置為紅外線攝影機，使用者必須透過可發射紅外線的 LED 進行操作，紅外線攝影機的影像感測器所接收到的畫面中，由於 LED 所發射的是紅外線，因此可以發現到 LED 的光點在畫面中非常的亮，接著將畫面經由程式處理，去掉光點之外的背景，來作二維平面的定位。

光點辨識技術的應用案例主要來自於 Sukthankar, Stockton, 和 Mullin 在 2000 年提出一個雷射筆簡報系統，利用雷射筆的光點結合相機影像捕捉，用以控制簡報的流程；而李佳勳 (2002) 則是在其研究中提出設計指揮家系統，透過操作 LED 指揮棒及 LED 手套的方式，讓使用者能利用互動展演的方式傳達其設計作品之概念。

本研究為了更貼近 Kinect 完全不需要外部裝置的作法，將硬體進行改良，以紅外線投光器與反光貼紙的方式，取代原本用來進行操作的 LED 燈，藉由位於攝影機旁紅外線投光器發射紅外線，及使用者身上所配帶的反光貼紙將紅外線反射，達到與以 LED 燈操作相同效果。

2-3 遊戲難易度

遊戲難易度的變化代表著遊戲內容元素部分的修改，本研究以 Howland (1998) 對遊戲內容的組成元素為例，來討論遊戲難易度的設計，遊戲內容可以作改變的部分。

1. 圖形 (Graphics)：遊戲畫面中的圖形及影像效果，包括 3D 立體物件 (3D objects)、紋理 (textures)、平面貼圖 (2D tiles)、全螢幕畫面 (2D full-screen shot)、影片動畫 (full motion video)，統計的資訊 (statistic information overlays) 及其他可能看見的物件。
2. 聲音 (sound)：遊戲中的背景音樂 (music) 和音效 (sound effects)。
3. 介面 (interface)：遊戲畫面上讓玩家點選的介面、選單系統。
4. 遊玩 (gameplay)：包含遊戲的趣味性、專注及沉浸的程度等。
5. 故事 (story)：遊戲開始的故事背景，或是玩家從遊戲及角色中所得到的資訊。

在遊戲的過程中遊戲的關卡難易度在各方面給予玩家主觀感受程度上是有差異性的，Nacke 和 Lindley (2008) 的研究中指出遊戲關卡的難易度對於遊戲經驗中的挑戰及緊張感有顯著的差異。因此，在現今遊戲經驗相關的研究中，為了使研究結果較為客觀，遊戲難易度的設計亦是研究的重點之一。

在目前遊戲的設計過程中，遊戲的難易度缺乏明確的定義，Stellmach (2007) 的研究則是以戰慄時空 2 (Half-life 2) 遊戲作為研究工具，並根據遊戲地圖中任務的簡單與否，以秘密走廊 (secret corridors)、教堂徒步區 (church walk) 及流量檢查站 (flow check) 等地圖來作難易度區分。

同樣是以戰慄時空 2 (Half-life 2) 遊戲作為研究工具，Nacke 和 Lindley (2008) 則在研究中參考 Stellmach (2007) 的難易度設計，將遊戲中具有直線前進及容易完成任務的關卡定義為無聊 (boredom) 難度、開始需要玩家探索遊戲環境及任務難度增加的關卡定義為專注 (immersion) 難度、擁有人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 的非玩家角色 (Non-player character, NPC) 及難以完成任務的關卡定義為沉浸 (flow) 難度，同時將三種難易的程度作明確的規範，如表 1。

表 1. 難易度設計規範表

難易度	無聊 (boredom)	專注 (immersion)	沉浸 (flow)
規範	<ul style="list-style-type: none"> 直線前進 (從頭到尾都在同一條直線上) 弱小的敵人 (只有兩個種類) 重複的貼圖及模型 沒有真正勝利的條件 沒有限制彈藥的數量 有著較多的血量 沒有隱藏的資訊 	<ul style="list-style-type: none"> 複雜且需要探索的環境 越來越強的敵人 環境效果的干擾 (例如：火焰、雷聲等) 較多變化的貼圖及模型 可以得到新的武器及補品 有劇情的內容 	<ul style="list-style-type: none"> 頭目級敵人及秘密武器的出現 具有AI的一般怪物 大量且持續的戰鬥 有安全的時間可以補給彈藥及補品

資料來源：Nacke & Lindley, 2008, pp. 81-88

2-4 遊戲經驗及遊戲經驗問卷 (Game Experience Questionnaire, GEQ)

遊戲的過程泛指玩家在遊戲中所遭遇的事件、問題與挑戰經驗的總集合。遊戲過程的設計關係著玩家的遊戲經驗的滿足，因此玩家的遊戲經驗不但是一個用來衡量遊戲品質的重要指標，其重要性也比遊戲的好玩程度來得更高 (Thomas & Macredie, 2002)。

大多數的遊戲經驗相關研究皆以沉浸理論作為基礎，在 Chou 和 Ting (2003) 的研究中，其以沉浸理論為基礎，指出線上遊戲的遊戲經驗包含了專注性、娛樂性、時間扭曲、遠距臨場和探索性的行為等。

Sweetser 和 Wyeth (2005) 也提出「Game Flow」模式，以了解遊戲中的好玩性。其研究以 Csikszentmihalyi (1990) 的沉浸理論「Game Flow」模式為基礎，並探討其他相關研究來完成模式建立。

遊戲經驗問卷 (Game Experience Questionnaire, GEQ) 是由 IJsselsteijn、Poels 和 de Kort (2008) 所發展的量測工具，三位學者有感於當時遊戲經驗相關研究很多，但卻沒有可以作為標準的量表，因此，以測量玩家遊戲經驗為目的，開發了 GEQ，並提供後續研究者作相關研究之用。GEQ 共分為三個部分：遊戲經驗、社會存在感及遊戲事後經驗。

遊戲經驗部分主要在測量玩家的遊戲經驗，問卷共有 33 個題目，由能力 (competence)、專注 (immersion)、沉浸 (flow)、緊張 (tension)、挑戰 (challenge)、負面情緒 (negative affect) 及正面情緒 (positive affect) 等七個構面所組成。詳述如下：

1. 能力：遊戲應能幫助玩家提升其玩遊戲的能力。玩家能力程度高則表示遊戲過關是需要有技巧的；玩家能力程度低則表示遊戲很容易過關。
2. 專注：遊戲的目標必須明確，讓玩家能夠專心於遊戲中。專注程度高則表示遊戲內容給予玩家印象深刻；專注程度低則表示遊戲內容無法給予玩家印象深刻。
3. 沉浸：玩家應能專注地融入遊戲中。沉浸程度高則表示玩家全神貫注在遊戲中；沉浸程度低則表示不吸引玩家。
4. 緊張：玩家在玩遊戲中是否感到緊張。緊張程度高則表示玩家覺得遊戲內容有刺激性，會讓玩家產生緊張情緒或是挫折；緊張程度低則表示遊戲內容平淡。
5. 挑戰：遊戲需具有難易度，且其帶給玩家的挑戰感要與玩家的能力程度相當。挑戰程度高則表示遊戲有難度；挑戰程度低則表示遊戲太過簡單。
6. 負面情緒：玩家在玩遊戲中是否感到反感或是不舒服的心情及反應。負面情緒程度高表示玩家對遊戲內容產生反感，不喜歡這個遊戲，或是覺得遊戲很無聊；負面情緒程度低則表示遊戲不會讓玩家感到不舒服的感覺。
7. 正面情緒：玩家在玩遊戲中是否獲得快樂和幸福的感覺。正面情緒程度高表示遊戲可讓玩家心情變好，感到快樂；正面情緒程度低表示遊戲令玩家感到厭煩。

社會存在感部分主要針對多人遊戲或網路遊戲相關研究，用以測量玩家的社會存在感，問卷共有 17 個問項，由同理心（empathy）、負面感覺（negative feelings）及參與行為（behavioural involvement）等三個構面所組成。

遊戲事後經驗部分用途為測量玩家對於遊戲的事後經驗，問卷共有 17 個題目，由正面經驗（positive experience）、負面經驗（negative experience）、疲勞感（tiredness）及回到現實（returning to reality）等四個構面組成。詳述如下：

1. 正面經驗：玩家在遊戲後是否感到滿意及有能力。正面經驗程度高表示玩家在遊玩後對遊戲滿意、感到好玩；正面經驗程度低則表示玩家在遊玩後對遊戲感到不滿意、不好玩。
2. 負面經驗：玩家在遊戲後是否感到不舒服或是心情不好。負面經驗程度高表示玩家在遊玩後對遊戲不滿意、覺得浪費時間；負面經驗程度低則表示玩家在遊玩後對遊戲感到滿意、好玩。
3. 疲勞感：玩家在遊戲後是否感到疲勞。疲勞感程度高表示玩家在遊玩後感到疲勞、精疲力竭；疲勞感程度低則表示玩家在遊玩後不感覺到疲勞。
4. 回到現實：玩家在遊戲後是否有從旅途回來的感覺。回到現實程度高表示玩家在遊玩後感到一種從旅途回來的感覺；回到現實程度低則表示玩家在遊玩後感覺不到現實與虛擬中的差異。

2-5 國內外遊戲經驗相關研究

國內學者多以心流或沉浸經驗來作為遊戲測試的特徵，並以量表型式衡量活動之整體心理感受，以評斷其是否具有沉浸經驗或心流狀態。黃俊傑（2004）在研究中使用玩家遊戲經驗問卷及沉迷檢驗問卷，來探討玩家的心流經驗與遊戲沉迷行為是否相關，其結果為正相關。林宜炫（2006）則是利用量表、腦波檢測儀器、及電腦監控設備來測試遊戲中的沉浸特徵，並建立一套完整的測試模型。張維琪（2008）

在研究中採用玩興感受量表、團體效能問卷、心流過程量表來測量並探討多人線上遊戲情境中，線上遊戲玩家的玩興、心流過程及團體效能對心流經驗的影響。

在國外的研究中，則是以 Nacke 和 Lindley (2008) 在研究中使用遊戲經驗問卷 (GEQ) 來測量遊戲的難易度對於遊戲經驗的影響，結果發現遊戲的難易度對於遊戲經驗中的挑戰及緊張感有顯著的影響。而 Nacke、Stellmach、Sasse 和 Lindley (2009) 的研究則是以遊戲經驗問卷 (GEQ) 及沉浸狀態量表 (Flow State Scale, 簡稱 FSS) 的相關性來評估遊戲經驗，結果顯示遊戲經驗問卷 (GEQ) 的專心、沉浸與正向情緒有著較高的得分；沉浸狀態量表 (FSS) 的專心及自成一性經驗有著較高的分數。這也代表著以遊戲經驗問卷 (GEQ) 及沉浸狀態量表 (FSS) 的相關性來評估遊戲經驗是一種準確且可行的方法。表 2 為本研究所整理之國內外有關遊戲研究論文。

表 2. 國內外有關遊戲經驗相關研究論文

作者 (年份)	研究主題	實驗設計/衡量方式	變項控制	研究成果
黃俊傑 (2004)	找出影響玩家心流經驗的因素，並且檢驗是否與沉迷行為相關	玩家遊戲經驗問卷及沉迷檢驗問卷	遊戲沉迷 心流經驗	心流經驗與遊戲沉迷行為正相關
林宜炫 (2006)	藉由量表及儀器的分析測量，使沉浸狀態更為完整及精確地被衡量出	沉浸經驗量表 生理衡量指標 行為衡量指標	人格特質 沉浸經驗	建立一套完整的衡量模式
梁啟新 (2008)	提出描述玩家遊戲經驗的模型	建立「遊戲對玩家吸引方式」與「玩家與遊戲的互動」模型		提供一個教學的遊戲設計模型給予遊戲設計者參考
張維琪 (2008)	探討多人線上遊戲情境中，線上遊戲玩家的玩興、心流過程及團體效能對心流經驗的影響	玩興感受量表 團體效能問卷 心流過程量表	心流狀態 玩興 心流過程 團體效能	玩家的「玩興」和「心流狀態」無顯著相關。玩家的「團體效能」對「心流狀態」有正向的影響。
Hsu & Lu (2004)	線上遊戲經驗	自我陳述問卷法	社會規範態度 心流經驗等	社會規範、態度、心流經驗與玩遊戲相關性為80%
Kiili (2005)	教學的遊戲設計模型修改	修改模型		提供一個教學的遊戲設計模型給予遊戲設計者參考
Nacke & Lindley (2008)	遊戲的難易度對於遊戲經驗的影響	遊戲經驗問卷 (GEQ)	遊戲的難易度	遊戲的難易度對於遊戲經驗中的挑戰及緊張感有顯著的影響。
Grimshaw, Lindley, & Nacke (2008)	探討四種不同的聽覺效果對於遊戲經驗的影響	遊戲經驗問卷 (GEQ)	音效與音樂 只有音效 只有音樂 沒有音效與音樂	遊戲中有音效、有音樂的聽覺效果，在沉靜和心流中的得分較高
Nacke, Stellmach, Sasse, & Lindley (2009)	遊戲經驗問卷 (GEQ) 及沉浸狀態量表 (FSS) 的相關性來評估遊戲經驗	沉浸狀態量表 (FSS) 遊戲經驗問卷 (GEQ)	遊戲關卡	遊戲經驗問卷 (GEQ) 的專心、沉浸與正向情緒有著較高的得分；沉浸狀態量表 (FSS) 的專心及自成一性經驗有著較高的分數

2-6 小結

由於本研究所製作的遊戲為單機遊戲，並有遊戲製作軟體上的限制，因此遊戲平台應以電腦遊戲（computer game）為主，同時加入電視遊樂器（video game）所擁有的專屬操控介面的特性，較為符合本研究需求。另一方面，由於受限在硬體及技術上之限制，遊戲內容設計以較無太多功能介面需求搜尋及閃躲任務的冒險類（adventure game）、競速類（racing game）或益智類（puzzle game）遊戲較為適當，遊戲的難易度設計則參考 Nacke 和 Lindley（2008）規範較為明確的研究，而遊戲進行視角的方式則是在參考 GEQ 相關文獻之後，選擇以第一人稱視角進行遊戲的方式較為適合。

在問卷評量方面，近兩年的遊戲經驗相關研究大多使用 IJsselsteijn、Poels 和 de Kort（2008）所開發的 GEQ 作為評量工具，因此 GEQ 應該具有相當高的參考價值，且由於本研究為單機遊戲，故不參考 GEQ 中的社會存在感部分。

三、研究方法

本研究所使用的研究方法為實地實驗法（field experiment）及問卷調查法，著重在體感遊戲環境中，使用不同的操控介面對於玩家遊戲經驗影響之探討。因此，本研究中之自變數為遊戲操控介面，實驗中主要以光點操控介面為實驗組，Wii 控制器操控介面為控制組。本研究之依變數為遊戲經驗，而遊戲經驗則包含遊戲經驗與遊戲事後經驗兩部分。在控制變數方面，實驗組及控制組於實驗階段之遊戲環境及遊戲內容皆為相同，兩組實驗後也採用相同的評量工具，以達成本研究所要探討的目的。

3-1 研究樣本

為使研究的樣本具有代表性，本研究選擇擁有對設計及遊戲資訊較為熟悉、操作遊戲較為上手等兩種特質的受測者作為研究對象，故研究樣本主要為遊戲相關設計科系背景的學生，其分別來自於實踐大學資訊與模擬設計學系大一至大四 42 位學生及國立台北科技大學創新設計研究所 42 位學生，分別將各 21 位研究生及各 21 位大學生，以隨機抽樣的方式分派到實驗組及控制組。84 位受測者中，其中男性有 39 人，女性則有 43 人，兩者所佔比例接近半數；年齡則分布於 18 歲至 33 歲間，平均數為 21.77，標準差則為 3.36。

3-2 研究工具

1. 遊戲內容設計

本研究實驗之遊戲為第一人稱冒險類遊戲，遊戲場景為 3D 環境，製作的軟體計有 Virtools 和 3ds Max，遊戲主題為深海尋寶。遊戲進行以上下左右移動的方式，閃避遊戲內所出現的障礙物，遊戲完成目標為找到寶石。光點玩法為頭帶光點感應器，以身體為控制器上下左右閃躲海中的石頭，水母，和鯊魚，找到寶石關卡就結束。而 Wii 的玩法則利用 Wiimote 控制器上的按鍵上下左右來操控並躲避障礙物來過關。遊戲共分為三個關卡，難易度設計則是參考 Nacke 和 Lindley（2008）對於研究中關卡難易度的定義，其以第一人稱射擊類遊戲（Half-Life 2）進行實驗，並且將難易度定義為無聊（boredom）、專注（immersion）、沉浸（flow）三種難易度。表 3 為各關遊戲設計重點、障礙物、及場景佈置之說明。

表 3. 各關遊戲設計重點、障礙物、及場景佈置之說明

關口	第一關：無聊 (boredom) 層級	第二關：專注 (immersion) 層級	第三關：沉浸 (flow) 層級
設計重點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遊戲中的前進速度較慢 2. 遊戲中可以移動的垂直空間較小 3. 遊戲的場景、障礙物較為簡單 4. 遊戲中不會有意外的發生 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遊戲中的前進速度中等 2. 遊戲中可以移動的空間為原始設定 3. 遊戲的場景、障礙物種類較多且難度較高 4. 遊戲中可能有意外的發生 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遊戲中的前進速度較快 2. 遊戲中可以移動的垂直空間稍大 3. 遊戲的場景、障礙物種類最多且難度最高 4. 遊戲中常常會有意外的發生
關卡障礙物說明	<ul style="list-style-type: none"> • 岩石、水草固定不動 	<ul style="list-style-type: none"> • 岩石、水草、固定不動 • 珊瑚固定不動 • 水母上下移動 	<ul style="list-style-type: none"> • 岩石、水草、固定不動 • 珊瑚固定不動 • 水母上下移動 • 木箱隨機移動 • 鯊魚左右移動
過關任務說明	<p>玩家要閃躲海中固定不動的岩石和水草，觸碰到障礙物則遊戲失敗，若找到寶石則遊戲成功結束。</p>	<p>玩家要除了左右閃躲海中固定不動的岩石、水草、珊瑚外，還需要上下閃躲會上下移動的水母，觸碰到障礙物則遊戲失敗，若找到寶石則遊戲成功結束。</p>	<p>玩家要除了左右閃躲海中固定不動的岩石、水草、珊瑚外，還需要上下閃躲會上下移動的水母、隨機移動的木箱、及左右移動的鯊魚，觸碰到障礙物則遊戲失敗，若找到寶石則遊戲成功結束。</p>
場景呈現			

2. 實驗問卷

問卷評量主要是採用 IJsselsteijn、Poels 和 de Kort (2008) 所發展的遊戲經驗問卷 (GEQ)，遊戲經驗部分計有 33 題，共分為能力 (competence)、專注 (immersion)、沉浸 (flow)、緊張 (tension)、挑戰 (challenge)、負面情緒 (negative affect) 及正面情緒 (positive affect) 等七個構面，並將七個構面的題項亂數編排至問卷中，因此會有正面及負面情緒的題項編排至一起的情形。評量方式採用五點量表，其範圍由 0 (完全不同意) 至 4 (非常同意)。

遊戲事後 (post-game module) 經驗部分計有 17 題，共分為正面經驗 (positive experience)、負面經驗 (negative experience)、疲勞感 (tiredness) 及回到現實 (returning to reality) 等四個構面，並將四個構面的題項亂數編排至問卷中，因此會有正面及負面經驗的題項編排至一起的情形。評量方式同樣採用五點量表，其範圍由 0 (完全不同意) 至 4 (非常同意)。

經由受測者完成遊戲後進行預試後，接著歸納受測者意見刪減不適合的題目及修改題意，完成本研究之問卷評量。刪減及修改題意之題目如下頁表 4。

表 4. 問卷修正前後對照表

題項	原始題目	修正或刪除後的題目
第一部份問卷（遊戲經驗）		
2	我覺得這是有技巧的	我覺得這是需要技巧的
12	我覺得遊戲畫面很舒服	我覺得遊戲的視覺效果很舒服
15	我覺得遊戲很好操作	我覺得遊戲容易上手
22	我覺得生氣	我覺得容易生氣
30	我覺得這是一次寶貴的經驗	刪除（受測者無法理解題意）
31	遊戲中我遺失了對外的連結	遊戲中我會忽略現實環境的狀況
32	我覺得時間很緊迫	刪除（遊戲沒有限定時間）
第二部份問卷（遊戲事後經驗）		
1	我有種復甦的感覺	我有種重生的感覺
10	我感到無力	我感到精疲力竭

表 5. 修正後之遊戲經驗問卷

構面	題項	內容	題項	內容
能力	2	我覺得這是需要技巧的	10	我可以輕易地完成遊戲
	15	我覺得遊戲容易上手	17	我充滿著成就感
	21	我很快就找到遊戲的目標		
專注	3	我對此遊戲的內容感到興趣	12	我覺得遊戲的視覺效果很舒服
	18	遊戲中我充滿著想像	19	遊戲中我可以探索事物
	27	我覺得這令我印象深刻		
沉浸	5	我完全地融入遊戲中	13	我會忘記我身邊的任何事
	25	我忘記了時間的存在	28	我全神貫注在遊戲中
	30	遊戲中我會忽略現實環境的狀況		
緊張	22	我覺得容易生氣	24	我覺得煩躁
	29	我感到挫折		
挑戰	11	我覺得此遊戲很困難	23	我感受到壓力
	26	我覺得這是有挑戰性的	31	遊戲中我犯了許多錯誤
負面情緒	7	玩此遊戲帶給我不好的心情	8	遊戲中我會想到其他的事情
	9	我覺得這是令人厭煩的	16	我覺得無聊
正面情緒	1	我感到滿足	4	我覺得這是有趣的
	6	我覺得快樂	14	玩此遊戲使我心情變好
	20	我很享受在此遊戲中		

表 6. 修正後之遊戲事後經驗問卷

構面	題項	內容	題項	內容
正面經驗	1	我有種重生的感覺	5	遊戲令我覺得勝利
	7	我覺得精力充沛	8	我覺得這是令人感到滿意的
	12	我覺得我是有能力的	16	我感到驕傲
負面經驗	2	我覺得心情不好	4	我覺得我有罪惡感
	6	我覺得這很浪費時間	11	我覺得我可以去做一些更有用的事情
	14	我感到懊悔	15	我感到羞愧
疲勞感	10	我感到精疲力竭	13	我感到疲勞
回到現實	3	我覺得很難回到現實	9	我感到迷失方向
	17	我有一種從旅途回來的感覺		

3. 問卷信度分析

本研究遊戲經驗問卷及遊戲事後經驗問卷的 Cronbach's α 信度分析是採用各構面的係數分析（吳明隆, 2006），根據簡茂發、劉湘川（1993）所提之檢驗 Cronbach's α 值的評量標準之建議，只要 Cronbach's α 值高於 0.7 以上，則可判定為高信度值，若低於 0.3 便予以拒絕。遊戲經驗問卷各構面經過信度分析後，能力構面的 α 值為.769；專注構面的 α 值為.701；沉浸構面的 α 值為.702；緊張構面的 α 值為.799；挑戰構面的 α 值為.747；負面情緒構面為.853；正面情緒構面的 α 值為.699；整體問卷的 α 值則為.790；由上述資料可得知，遊戲經驗問卷具有很好的信度。而遊戲事後經驗問卷各構面經過信度分析後，正面經驗的 α 值為.886；負面經驗的 α 值為.642；疲倦感的 α 值為.899；回到現實構面的 α 值為.622；整體問卷的 α 值則為.835；由上述資料可得知，遊戲事後經驗問卷具有可信的信度。

4. 問卷效度分析

本研究以因素分析檢驗問卷的構念效度，首先透過 Bartlett 球型檢定與 Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 取樣適切性量數檢驗資料是否適合做因素分析，在研究中如果 KMO 值大於 0.7 即代表適合作因素分析。本研究結果顯示遊戲經驗問卷的 KMO 值為 0.748，球型檢定卡方值為 1512.720 ($p < 0.01$)，皆達到顯著水準，因此適合做因素分析。在遊戲經驗問卷中，利用主成分分析法配合直交轉軸法中的最大變異轉軸法檢測問卷中各題項的因素負荷量，並萃取出 7 個因素，與原遊戲經驗問卷相同為能力、專注、沉浸、緊張、挑戰、負面情緒、及正面情緒七個構面，這些構面分別解釋了 22.10%、14.89%、9.86%、8.34%、7.04%、6.22%及 4.08%的變異量，總共解釋的總變異量為 72.566%。而遊戲事後經驗問卷的 KMO 值為 0.763，球型檢定卡方值為 770.824 ($p < 0.01$)，皆達到顯著水準，因此適合做因素分析。在遊戲事後經驗問卷中，利用主成分分析法配合直交轉軸法中的最大變異轉軸法檢測問卷中各題項的因素負荷量，並萃取出 4 個因素與原遊戲事後經驗問卷相同為正面經驗、負面經驗、疲勞感、回到現實。這些構面分別解釋了 32.80%、16.75%、9.94%、及 8.00%的變異量，總共解釋的總變異量為 67.49%。

3-3 實驗環境

遊戲操控介面則依操作方式不同而有所差異，實驗組為光點操控介面，實驗環境如圖 1，光點操控介面利用的元件為攝影機及貼有反光貼紙的眼鏡，並根據每位受測者的身高調整攝影機高度，高度範圍

介於 70 公分至 120 公分間；同時，攝影機則透過眼鏡上反光貼紙的紅外光反射，將玩家作定位，讓玩家以身體動作去進行遊戲。控制組實驗環境如圖 2，其使用 Wii 控制器作為操控介面，其操作媒介為 Wii 控制器及紅外線感應器，藉由玩家對遙控器的上下左右移動來進行遊戲。

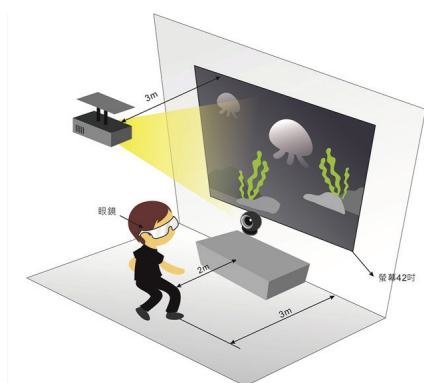


圖 1. 實驗組實驗環境圖

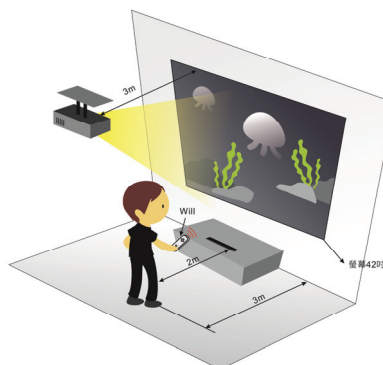


圖 2. 控制組實驗環境圖

3-4 實驗進行階段

實驗共分為實驗組及控制組，實驗組利用光點操控介面進行遊戲，控制組則使用 Wii 控制器操控介面進行遊戲。實驗遊戲共需要進行三個關卡，各關卡開始前皆會給受測者熟悉該組操作方式的時間，並於各關卡結束後實施遊戲經驗問卷，各關問卷填答時間約 5 分鐘，完成三個關卡即代表遊戲結束，最後再施以遊戲事後經驗問卷結束實驗。

3-5 資料處理與分析

實驗結束後，本研究將問卷資料以 SPSS 12.0 統計軟體進行量化分析。本研究以獨立樣本 t 檢定 (t-test) 檢驗樣本組間差異是否到達顯著水準，並用於自變數中，探討兩組遊戲操控介面對於遊戲經驗的差異。

四、研究結果與討論

4-1 操控介面對於遊戲經驗之影響

本節主要採用平均數、標準差、獨立樣本 t 檢定等統計方法，以專注、沉浸、緊張、負面情緒、正面情緒等五個構面之遊戲經驗分別探討在三個關卡中，兩種不同操控介面對於其影響。

1. 能力構面

在簡單關卡中的能力構面的 $t=1.172$ ， $p>.05$ ，未達顯著水準，這顯示兩種操控介面對於能力構面的影響並無顯著差異。而在中等關卡中的能力構面 $t=3.493$ ， $p<.05$ ，已達顯著水準；且光點操控介面 ($M=2.52$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=2.03$)，顯示在中等關卡中，光點操控介面的受測者所需能力程度會高於

Wii 控制器操控介面。而在困難關卡中 $t=4.227$, $p<.01$, 已達顯著水準；且光點操控介面 ($M=2.62$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=1.99$)，顯示在困難關卡中，光點操控介面的受測者所需能力程度會高於 Wii 控制器操控介面。綜合上述得知，在簡單的關卡中光點控制和 Wii 控制器操控介面所需操控能力不明顯。但在越難的關卡中，光點操控介面的所需要的能力會越來越比 Wii 控制器操控介面的能力來的高。

2. 專注構面

在簡單關卡中專注構面的 $t=4.840$, $p<.01$, 已達顯著水準，且光點操控介面 ($M=2.16$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=1.38$)，顯示光點操控介面的專注程度會高於 Wii 控制器操控介面。在中等關卡中 $t=5.513$, $p<.01$, 已達顯著水準，且光點操控介面 ($M=2.41$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=1.46$)；顯示光點操控介面的專注程度會高於 Wii 控制器操控介面。在困難關卡中 $t=5.757$, $p<.01$, 已達顯著水準，且光點操控介面 ($M=2.65$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=1.63$)，顯示光點操控介面的專注程度會高於 Wii 控制器操控介面。

3. 沉浸構面

在簡單關卡中沉浸構面的 $t=6.127$, $p<.01$, 已達顯著水準，且光點操控介面 ($M=2.22$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=1.14$)，顯示光點操控介面的沉浸程度會高於 Wii 控制器操控介面。中等關卡中 $t=5.846$, $p<.01$, 已達顯著水準，且光點操控介面 ($M=2.44$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=1.28$)，顯示光點操控介面的沉浸程度會高於 Wii 控制器操控介面。在困難關卡中 $t=4.959$, $p<.01$, 已達顯著水準，且光點操控介面 ($M=2.56$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=1.51$)，顯示光點操控介面的沉浸程度會高於 Wii 控制器操控介面。

4. 緊張構面

在簡單關卡中的緊張構面 $t=1.764$, $p>.05$, 未達顯著水準，在中等關卡中的 $t=2.495$, $p<.05$, 已達顯著水準，且光點操控介面 ($M=0.44$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=0.16$)，顯示光點操控介面的受測者緊張程度會高於 Wii 控制器操控介面。但在困難關卡中的 $t=.961$, $p>.05$, 未達顯著水準，顯示在兩種操控介面對於緊張構面的影響並無顯著差異。因此，雖然在中等關卡中，光點操控的緊張程度會比 Wii 控制器操控介面來的高。但是在簡單及困難關卡中，兩種操控介面對於緊張構面的影響並無顯著差異。

5. 挑戰構面

在簡單關卡中的挑戰構面 $t=5.484$, $p<.01$, 已達顯著水準，且光點操控介面 ($M=1.37$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=0.59$)，顯示光點操控介面的挑戰性會高於 Wii 控制器操控介面。在中等關卡中 $t=4.276$, $p<.01$, 已達顯著水準，且光點操控介面 ($M=1.25$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=0.71$)，顯示光點操控介面的挑戰性會高於 Wii 控制器操控介面。在困難關卡中 $t=5.446$, $p<.01$, 已達顯著水準，且光點操控介面 ($M=1.55$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=0.87$)。因此，光點操控介面的挑戰性會高於 Wii 控制器操控介面。

6. 負面情緒構面

在簡單關卡中的負面情緒構面 t 值=.945, $p>.05$, 未達顯著水準。在中等關卡中 $t=.635$, $p>.05$, 未達顯著水準。在困難關卡中 $t=.457$, $p>.05$, 未達顯著水準；顯示在三個關卡中兩種操控介面在負面情緒構面並無顯著差異。

7. 正面情緒構面

在簡單關卡中的正面情緒構面 $t=5.589$, $p<.01$, 已達顯著水準, 且光點操控介面 ($M=2.17$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=1.22$), 顯示在簡單關卡中, 光點操控介面對於受測者的正面情緒程度會高於 Wii 控制器操控介面。在中等關卡中 $t=5.086$, $p<.01$, 已達顯著水準, 且光點操控介面 ($M=2.45$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=1.52$), 顯示光點操控介面對於受測者的正面情緒程度會高於 Wii 控制器操控介面。在困難關卡中 $t=5.123$, $p<.01$, 已達顯著水準, 且光點操控介面 ($M=2.79$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=1.80$)。因此, 遊戲經驗中, 光點操控介面對於受測者的正面情緒程度會高於 Wii 控制器操控介面。

綜合以上分析結果, 兩種操控介面在緊張及負面情緒構面上, 並無顯著的差異。但是在能力、專注、沉浸、挑戰及正面情緒等五個構面上具有顯著差異, 且光點操控介面皆高於 Wii 控制器操控介面, 代表在越困難關卡中, 光點操控介面的受測者所需能力程度、專注程度、沉浸程度、挑戰性及對受測者的正面情緒程度皆越高於 Wii 控制器操控介面。

表 7. 兩種操控介面在三個等級關卡中的遊戲經驗差異比較

構面	關卡	組別	最小值	最大值	平均數 (M)	標準差 (SD)	t	顯著性 (p)		
能力	簡單關卡	光點	1.00	3.60	2.39	.537	1.172	.245		
		Wii控制器	.60	3.20	2.23	.628				
	中等關卡	光點	1.20	4.00	2.52	.721			3.493	.001*
		Wii控制器	.40	3.40	2.03	.642				
	困難關卡	光點	1.20	3.80	2.62	.599			4.227	.000*
		Wii控制器	.00	3.60	1.99	.761				
專注	簡單關卡	光點	.40	3.40	2.16	.676	4.840	.000*		
		Wii控制器	.00	2.80	1.38	.781				
	中等關卡	光點	1.20	4.00	2.41	.642			5.513	.000*
		Wii控制器	.00	3.00	1.46	.906				
	困難關卡	光點	1.40	4.00	2.65	.656			5.757	.000*
		Wii控制器	.00	3.20	1.63	.925				
沉浸	簡單關卡	光點	.80	3.60	2.22	.827	6.127	.000*		
		Wii控制器	.00	2.80	1.14	.772				
	中等關卡	光點	.60	4.00	2.44	.899			5.846	.000*
		Wii控制器	.00	3.40	1.28	.907				
	困難關卡	光點	.08	4.00	2.56	.908			4.959	.000*
		Wii控制器	.00	3.20	1.51	1.013				
緊張	簡單關卡	光點	.00	2.67	.51	.671	1.764	.082		
		Wii控制器	.00	3.33	.26	.621				
	中等關卡	光點	.00	2.00	.44	.598			2.495	.015*
		Wii控制器	.00	2.00	.16	.381				
	困難關卡	光點	.00	1.67	.37	.482			.961	.339
		Wii控制器	.00	1.67	.27	.436				

*註: $p<.01$, 已達顯著水準

表 7. 兩種操控介面在三個等級關卡中的遊戲經驗差異比較 (續)

構面	關卡	組別	最小值	最大值	平均數(M)	標準差(SD)	t	顯著性(p)
挑戰	簡單關卡	光點	.25	3.25	1.37	.752	5.484	.000*
		Wii控制器	.00	2.00	.59	.514		
	中等關卡	光點	.00	2.75	1.25	.562	4.276	.000*
		Wii控制器	.00	2.25	.71	.574		
	困難關卡	光點	.50	2.75	1.55	.525	5.446	.000*
		Wii控制器	.00	2.25	.87	.608		
負面 情緒	簡單關卡	光點	.00	2.25	.76	.605	.945	.347
		Wii控制器	.00	3.00	.90	.733		
	中等關卡	光點	.00	2.00	.49	.508	.635	.528
		Wii控制器	.00	2.5	.57	.618		
	困難關卡	光點	.00	2.00	.41	.496	.457	.649
		Wii控制器	.00	2.25	.47	.587		
正面 情緒	簡單關卡	光點	.60	3.60	2.17	.678	5.589	.000*
		Wii控制器	.00	3.00	1.22	.846		
	中等關卡	光點	.80	4.00	2.45	.739	5.086	.000*
		Wii控制器	.00	3.2	1.52	.903		
	困難關卡	光點	1.20	4.00	2.79	.709	5.123	.000*
		Wii控制器	.00	3.4	1.80	1.000		

*註： $p < .01$ ，已達顯著水準

4-2 操控介面對於遊戲事後經驗之影響

本節主要採用平均數、標準差、獨立樣本 t 檢定等統計方法，對於遊戲事後經驗問卷作分析，探討操控介面對於遊戲經驗之影響。統計結果如表 8 所呈現，而操控介面對於遊戲事後經驗中各構面影響分析詳述如下：

1. 正面經驗構面 $t=6.231$ ， $p < .01$ ，已達顯著水準，且光點操控介面 ($M=2.31$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=1.18$)，顯示在遊戲事後經驗中，光點操控介面給予受測者的正面經驗會高於 Wii 控制器操控介面。
2. 負面經驗構面 $t = .384$ ， $p > .05$ ，未達顯著水準，顯示在遊戲事後經驗中，兩種操控介面給予受測者的負面經驗並無顯著差異。
3. 疲倦感構面 $t=3.310$ ， $p < .05$ ，已達顯著水準，且光點操控介面 ($M=0.78$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=0.13$)，顯示在遊戲事後經驗中，完成光點操控介面的疲倦感會高於完成 Wii 控制器操控介面。
4. 回到現實構面 $t=3.990$ ， $p < .01$ ，已達顯著水準，且光點操控介面 ($M=1.12$) 高於 Wii 控制器操控介面 ($M=0.52$)，顯示在遊戲事後經驗中，光點操控介面較 Wii 控制器操控介面有令受測者回到現實的感覺。

表 8. 兩種操控介面在遊戲事後經驗差異比較

構面	組別	最小值	最大值	平均數 (M)	標準差 (SD)	t	顯著性 (p)
正面經驗	光點	.17	3.50	2.31	.791	6.231	.000*
	Wii控制器	.00	3.33	1.18	.850		
負面經驗	光點	.00	2.00	.46	.441	.384	.702
	Wii控制器	.00	2.00	.50	.422		
疲倦感	光點	.00	4.00	.78	1.220	3.310	.002*
	Wii控制器	.00	1.00	.13	.274		
回到現實	光點	.00	3.00	1.12	.722	3.990	.000*
	Wii控制器	.00	2.3	.52	.641		

*註： $p < .01$ ，已達顯著水準

綜合上述分析，在遊戲事後經驗中，兩種操控介面於負面經驗構面並無顯著的差異；但是在正面經驗、疲倦感、回到現實等三個構面上具有顯著差異，且光點操控介面皆高於 Wii 控制器操控介面，代表遊戲事後經驗中，光點操控介面給予受測者的正面經驗較高，且完成光點操控介面較完成 Wii 操控介面有疲倦感及回到現實的感覺。

五、結論與建議

5-1 研究分析討論

根據問卷資料分析與結果，本研究結果主要以操控介面對於遊戲經驗之差異，以及操控介面對於遊戲事後經驗之差異二個部分的分析結果作歸納與討論。

1. 兩種操控介面對於遊戲經驗之差異

由下頁表 9 中可以發現，能力構面在中等及困難關卡中有著顯著差異，代表著在中、高難易度的遊戲中，操作光點操控介面進行遊戲的難度的確較 Wii 控制器操控介面高；而專注、沉浸、挑戰及正面影響情緒等四個構面，則是在不管何種難易度的關卡中皆有顯著差異，顯示光點操控介面在專注、沉浸、挑戰、正面情緒等四個構面皆高於 Wii 控制器操控介面；緊張構面僅有在中等關卡有著顯著差異，本研究推論由於遊戲難易度設計的關係，在進行中等關卡的實驗時，與簡單關卡的最大差異為中等關卡有 NPC 的出現，簡單關卡則都是屬於遊戲環境內的障礙物，而到了困難關卡時，受測者已經熟悉了 NPC 的移動方式，因此產生情緒遞減而造成緊張構面差異的程度不大 (Gilleade, Dix, & Allanson, 2005)；而負面情緒構面則是在三個關卡中皆無顯著差異。對於分析結果，本研究推論由於帶給人們愉悅的經驗為遊戲的特性之一，因此遊戲本身所帶給人們的負向經驗較為不高，故不論使用何種操控介面進行遊戲也較無顯著差異。

由資料分析結果可以得知，對於遊戲經驗而言，光點操控介面對於受測者在遊戲中的專注程度、沉浸程度、挑戰性及帶來的正面情緒不論遊戲難易度的高低，皆比 Wii 控制器操控介面來得高；而隨著遊戲難易度的增加，受測者所需具備的能力也是光點操控介面較來得高。

因此，當玩家進行體感遊戲時，光點操控介面能增加玩家在遊戲經驗的專注程度、沉浸程度，並提高挑戰性及帶來的較佳正面情緒。

表 9. 兩種操控介面對於遊戲經驗之差異整理表

構面	簡單關卡	中等關卡	困難關卡
能力		V	V
專注	V	V	V
沉浸	V	V	V
緊張		V	
挑戰	V	V	V
負面情緒			
正面情緒	V	V	V

註：V 表示兩介面有明顯差異，且光點操控介面各構面之平均數 (M) 皆高於 Wii 操控介面

2. 操控介面對於遊戲事後經驗之差異

由資料分析結果發現，兩種遊戲操控介面在正面經驗、疲倦感及回到現實等三個構面中有顯著的差異；而對於負面情緒構面則是沒有顯著差異。對於遊戲事後經驗而言，光點操控介面對於受測者在遊戲後的正面經驗、疲倦感、及回到現實的感覺皆比 Wii 控制器操控介面來得高。因此，當玩家進行體感遊戲後，光點操控介面會提高玩家在遊戲事後經驗的疲倦感及回到現實的感覺，並在遊戲後有著較佳的正面經驗。本研究推論由於遊戲通常帶給人們樂趣，遊戲也是一種消遣的行為，因此遊戲本身所帶給人們的負面經驗較為不高，故不論使用何種操控介面進行遊戲也較無顯著差異。

此外，在遊戲經驗問卷挑戰構面及緊張構面的各個關卡中，光點操控介面的挑戰性皆高於 Wii 控制器操控介面，但所有之平均值均低於 2，顯示遊戲之挑戰及緊張性皆不高。而遊戲事後問卷上，也有相同的發現，那就是在疲勞感及回到現實的構面上，雖然光點操控介面的挑戰性皆高於 Wii 控制器操控介面，但檢視兩者之平均值均低於 2，顯示遊戲遊完後之疲勞感與回到現實感均很低。本研究認為因為本遊戲為閃躲遊戲，所要閃避的障礙物速度皆不快，因此並不像射擊類或競速類遊戲中的高緊張及刺激強烈的情況出現，因此無論是在哪一個介面下，緊張、挑戰、或是疲勞及回到現實的感覺皆不強烈。

最後，本研究於研究中對於幾為代表性受測者進行訪談以協助解釋統計之結果。受測者 A 認為利用光點辨識技術來進行體感遊戲時，因為光點的辨識位置位於頭上的中心，因此相對在畫面控制上，需要非常專注，並且要身體上半部的擺動，而在某些時候更需要全身的移動，才可以在遊戲中順利的進行關卡。相較於 Wii 的操作上，明顯有著比較大的運動效果，此一訪談解釋光點的遊戲進比 Wii 遊戲需要更多的專注及挑戰。而受測者 B 認為經由光點辨識的體感遊戲讓人需要很專注的去完成每項任務，且因光點辨識需要更大的動作才能讓電腦判定位移的命令，所以在閃避等動作時，玩家需要非常誇大的肢體移動才能作到位移閃避的動作，亦即玩家肢體都有運動到，但 Wii 並沒有像這樣嚴苛的條件，即可以用作弊的方式掠過每個關卡，相對並沒有達到所謂的“體感”效果，此一訪談更深入的解釋光點的遊戲比 Wii 遊戲需要更多的專注、能力、沉浸、及挑戰。最後，受測者 C 則提出了硬體比較的問題。採用 Wii 手把作為遊戲中的遙控訊號，容易產生位移的偵測太過敏感或是對位不準等問題，對於使用者揮動的行為，因軟硬體的限制，也曾出現過延遲情形，而光點操控方面，因採用紅外線電波的發送與接收，即便在低暗度的環境下，即可流暢操作，唯使用者需搭配貼有反光貼紙的眼鏡才能做訊號的發送，對於使用者的體驗經驗而言，可能是較美中不足的部分。

5-2 研究結論

在本研究中所應用的光點辨識技術，與微軟 Kinect 最主要的差異在於外部裝置的輔助，Kinect 不需透過外部裝置，且可同時多人進行遊戲；本研究所應用的光點辨識技術，仍須透過貼有反光貼紙的眼鏡進行操作，且由於硬體及技術上的限制，只能進行單人遊戲。然而，Kinect 與光點辨識技術仍然有一些共通的缺點，例如周圍環境假使有太陽光照射或其他紅外線的干擾，亦或是有其它會吸收紅外線的物品，就會造成偵測失準（李佳勳，2002）。

而本研究所探討的兩種遊戲操控介面中，相較於手持 Wii 控制器進行遊戲的操控介面，與微軟 Kinect 相似的光點操控介面擁有透過較少外部裝置輔助及活動範圍較廣的特性。因此，綜合本研究在遊戲經驗及遊戲事後經驗上的推論，可以得知使用透過較少外部裝置的操控介面進行體感遊戲時，不僅能增加身體活動的範圍，更能增加玩家在遊戲經驗的專注程度、沉浸程度，並提高挑戰性及帶來的較好的正面情緒，同時也提高玩家在遊戲事後經驗的疲倦感及回到現實的感覺，並有著較佳的正面經驗（Nacke & Lindley, 2008）。

另一方面，本研究歸納遊戲難易度在遊戲經驗上的推論，發現光點操控介面與 Wii 控制器操控介面都能隨著遊戲難易度的提升，玩家在遊戲中的專注程度、沉浸程度、挑戰性、正面情緒等大部分也皆隨著遊戲難易度增加而提高，且負面情緒則隨著難易度提高而降低（Nacke & Lindley, 2008）。而本研究所獲得的統計數據也與 Csikszentmihalyi（1990）提出了心流理論吻合：玩家的能力與其目前面臨的挑戰是息息相關的，如果所面臨的挑戰高於目前的能力，則玩家將會感到焦慮或不安等的負面經驗之產生，反之，若所面臨的挑戰低於目前的能力，玩家則會感到無聊。而當玩家完全地投入且沈浸於遊戲中時，人們會忘卻身旁其他的事物而眼中只有當下的活動。因此，遊戲設計的目的就是期許玩家能產生正向的影響，如能以遊戲難易度為一項遊戲設計的標準，或是讓玩家自己能在開始的選單就可以選擇遊戲的難易度（Sweetser & Wyeth, 2005），使得玩家能根據自己的能力層級來調節遊戲中競爭情境的成功與失敗率，而不需經過無聊或是焦慮的過程，盡快的體驗到心流經驗外，若在體感遊戲設計的過程中，在同一款遊戲的難易度設計上，不用針對操控介面不同而有所調整，皆能讓玩家皆能獲得心流經驗，這款遊戲將會是一個相當好的遊戲。

5-3 研究建議

由分析結果發現本研究與其他相關研究的差異，這代表除了不同的操控方式及區分遊戲難易度會影響玩家的遊戲經驗之外，不同類型的遊戲及不同受測者也是影響遊戲經驗的因子。

1. 研究樣本的選擇

本研究在研究樣本的選擇上，以大學及研究所較熟習遊戲設計的設計科系學生為主，其目地為對遊戲類型熟悉、操作遊戲較上手，因此在研究推論上受到限制。後續相關研究之研究樣本可擴及不同年齡層樣本進行分析與比較，使得研究結果更為貼近遊戲的本質。

2. 遊戲類型的多元化

本研究受限於硬體及技術上的限制，因此僅以能上、下、左、右兩軸移動閃避障礙物的方式設計遊戲並測試在兩個不同平台上，在研究中也發現研究結果與其他研究中以不同遊戲類型測試有著很大的差異。根據 VGChartz（2011）網站公佈 Wii 遊戲銷售量第一的 Wii Sports 及 Xbox360 Kinect 銷售第一的大冒險家兩款遊戲來作比較，Wii Sport 的運動項目包含網球、棒球、保齡球、高爾夫球和拳擊等有較多細

微腕部動作揮擊的遊戲。而大冒險家中的遊戲包含較多的跳躍、閃避與舉手投足等的動作較大的過關遊戲。因此，就遊戲類型的分析來說，本研究因僅針對閃躲遊戲來作測試，導致會對 Kinect 這種閃躲類大動作的遊戲操作較為有利。反觀如測試棒球類的遊戲，Wiimote 有握到球棒的真實感及擊球後產生震動的回饋感，將會比使用 Kinect 空手操作假裝揮棒的感覺勝過許多。不同平台皆有其擅長的遊戲種類，遊戲設計者在設計遊戲時，應掌握其遊戲平台的特性來設計遊戲，以發揮其平台最大的娛樂性。本研究結果無法推論至所有類型之遊戲，期待後續研究者能夠針對各種類型的遊戲進行研究，以使研究成果更為多元化。

3. 遊戲經驗量表的選擇

本研究所使用的遊戲經驗量表為 IJsselsteijn、Poels 和 de Kort (2008) 所發展的 GEQ，不過由於操控介面及遊戲類型的不同，或許與其他遊戲相關研究有所差異。因此，後續研究者可以針對遊戲美術性及視覺感官開發不同的量表，更可以針對體感遊戲相關的研究文獻，發展出針對體感遊戲設計的遊戲經驗量表。

誌謝

特別感謝 Mr. IJsselsteijn 的 Game Experience Research Lab 提供遊戲經驗問卷 (GEQ) 給予本研究測試遊戲使用。(<http://www.gamexplab.nl/index.php?page=home>)

參考文獻

1. Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York, NY: Harper Perennial.
2. Chou, T. J., & Ting, C. C. (2003). The role of flow experience in cyber-game addiction. *CyberPsychology and Behavior*, 6(6), 663-675.
3. Gilleade, K. M., Dix, A., & Allanson, J. (2005). Affective videogames and modes of affective gaming: Assist me, challenge me, emote me. *Proceedings of DiGRA 2005: Changing Views- Worlds in Play*, June 16-20, 2005, Vancouver, Canada.
4. Grimshaw, M., Lindley, C. A., & Nacke, L. (2008). Sound and immersion in the first-person shooter: mixed measurement of the player's sonic experience. *In Proceedings of Audio Mostly, Conference on Interaction with Sound* (pp. 9-15). Piteå, Sweden: Interactive Institute.
5. Howland, G. (1998). *Game design: The essence of computer games*. Retrieved Sept 17, 2010, from: <http://www.techcorn.com/TechCorner.dll/FileViewer?fid=56>
6. Hsu, C. L., & Lu, H. P. (2004). Why do people play on-line games? An extended TAM with social influences and flow experience. *Information & Management*, 41(7), 853-868.
7. IJsselsteijn, W. A., Poels, K., & de Kort, Y. A. W. (2008). Measuring the experience of digital game enjoyment. *Proceedings of Measuring Behavior 2008*, August 26-29, 2008, Maastricht, Netherlands.
8. Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *Internet and Higher Education*, 8 (1), 13-24.

9. Mandryk, R. L. (2004). *Objectively evaluating entertainment technology*. Unpublished doctoral dissertation, Simon Fraser University, Vienna, Austria.
10. Nacke, L., & Lindley, C. A. (2008). Flow and Immersion in First-Person Shooters: Measuring the player's gameplay experience. In *Proceedings of the Conference on Future Play* (pp. 81-88). Toronto, Ontario, Canada: ACM.
11. Nacke, L., Stellmach, S., Sasse, D., & Lindley, C. A. (2009). Gameplay experience in a gaze interaction game. *Proceedings of the 5th Conference on Communication by Gaze Interaction- COGAIN 2009: Gaze Interaction For Those Who Want It Most* (pp. 49-54). Lyngby, Denmark: The COGAIN Association.
12. PlayStation (2010) 。什麼是 PlayStation®Move 。 Retrieved Oct 27, 2010, from <http://asia.playstation.com/move/tw/>
PlayStation (2010). *What is PlayStation®Move* 。 Retrieved Oct 27, 2010, from <http://asia.playstation.com/move/tw/> [in Chinese, semantic translation]
13. PrimeSense (2010). *The PrimeSensor Technology*. Retrieved Sept 10, 2010, from <http://www.primesense.com/en/technology/115-the-primesense-3d-sensing-solution>
14. Stellmach, S. (2007). *A psychophysiological logging system for a digital game modification*. Unpublished Internship Report, Otto-von-Guericke-University, Magdeburg, Germany.
15. Sukthankar, R., Stockton, R. G., & Mullin, M. D. (2000). Self-calibrating camera-assisted presentation interface. *Proceedings of ICARCV'00, International Conference on Automation, Control, Robotics and Computer Vision* (pp. 33-40). Singapore: ICARCV.
16. Schou, T., & Gardner, H. J. (2007). A Wii remote, a game engine, five sensor bars and a virtual reality theatre. *Proceedings of the 19th Australasian conference on Computer Human Interaction: Entertaining User Interfaces* (pp. 231-234). New York, NY: ACM.
17. Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). GameFlow: A model for evaluating player enjoyment in games. *ACM Computers in Entertainment*, 3(3), 1-24.
18. Thomas, P., & Macredie, R. D. (2002). Introduction to the new usability. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 9(2), 9-73.
19. VGChartz (2011). *Software total*. Retrieved Sept 20, 2011, from : <http://www.vgchartz.com/worldtotals.php>
20. Wii (2010). *Wii motion plus*. Retrieved Aug 10, 2010, from : <http://wiisportsresort.com/#/wiimotionplus>
21. X box (2010) 。隆重介紹 Kinect for Xbox 360. Retrieved Oct 23, 2010, from : <http://www.xbox.com/zh-tw/Kinect/>
X box (2010). *Introducing Kinect for Xbox 360*. Retrieved Oct 23, 2010, from : <http://www.xbox.com/zh-tw/Kinect/> [in Chinese, semantic translation]
22. 李佳勳 (2002) 。互動式媒體-以感官多模式探討數位設計環境中人機互動介面設計與應用實例。未出版碩士論文，國立成功大學建築學系碩士班，台南市。
Lee, C. H. (2002). *Interactive media- A multimodal approach to interface design for human-computer interaction in digital design environments*. Unpublished Master's Thesis, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan. [in Chinese, semantic translation]
23. 林宜炫 (2006) 。沉浸特徵之整合性衡量與驗證-以電腦遊戲為例 (未出版碩士論文) 。國立勤益技術學院企業管理研究所，台中市。

- Lin, I. H. (2006). *Integrated measurement and verification of flow characteristics- A case study of computer game* (Unpublished master's thesis). National Chin-Yi University of Technology, Taichung, Taiwan. [in Chinese, semantic translation]
24. 吳明隆 (2006)。SPSS 統計應用學習實務：問卷分析與應用統計。台北市：易習。
Wu, M. L. (2006). *SPSS statistical learning practice: Questionnaire analysis and statistics*. Taipei: Book City. [in Chinese, semantic translation]
25. 黃俊傑 (2004)。線上遊戲心流經驗與沉迷行為相關因素之探討 (未出版碩士論文)。輔仁大學資訊管理研究所，新北市。
Huang, J. J. (2004). *Factors influencing online game players' flow experience and addictive behaviors*. (Unpublished master's thesis). Fu-Jen Catholic University, New Taipei City, Taiwan. [in Chinese, semantic translation]
26. 梁啟新 (2008)。玩樂：電玩遊戲中互動機制設計之研究 (未出版碩士論文)。國立交通大學建築研究所，新竹市。
Liang, C. H. (2008). *Fun-Gaming, a study of interactive gaming mechanism in video game design*. (Unpublished master's thesis). National Chiao Tung University, Hsinchu City, Taiwan. [in Chinese, semantic translation]
27. 張維琪 (2008)。玩興、心流過程和團體效能對線上遊戲玩家之心流經驗的影響 (未出版碩士論文)。國立交通大學理學院網路學習學程碩士班，新竹市。
Chang, W. C. (2008). *The influence of playfulness, flow process and group efficacy on flow experience of on-line game player* (Unpublished master's thesis). National Chiao Tung University, Hsinchu City, Taiwan. [in Chinese, semantic translation]
28. 簡茂發、劉湘川 (1993)。二分法記分測驗簡捷信度估計公式之研究。測驗年刊，40，169-188。
Chien, M. F. & Liu, H. C. (1993). Some fast estimation formulas of reliability for finary items test. *Psychological Testing*, 40, 169-188. [in Chinese, semantic translation]

A Comparative Study on Game Experience of Searching & Dodging Missions between Different Control Interfaces- Design Major College Students as an Example

Lai-Chung Lee^{*} Kuang-Chung Hao^{**} Yu-Hsiang Cheng^{***}

^{*} Graduate School of Interactive Media Design, National Taipei University of Technology
f10666@ntut.edu.tw

^{**} Graduate School of Design, National Taipei University of Technology
Department of Computer Simulation of Design, Shih Chien University
kchao@mail.kh.usc.edu.tw

^{***} Graduate School of Innovation and Design, National Taipei University of Technology
6212902@kimo.com.tw

Abstract

In recent years, when the content and visual effect of digital game are quickly boosted, the interface of digital game has also been evolved by technology and innovation. This evolution not only represents the development of Human-Computer Interaction but also changes user's concept of digital games. Since Nintendo Wii was invented in 2006, the digital game interface has evolved into a Physical Interactive era. Microsoft released Xbox360 Kinect in 2010, with which people can play games without any external devices. Therefore, in this study two different interfaces of Physical Interactive were explored. One is called light spot recognition technology to substitute for Project Natal, and the other is Nintendo Wiimote. In this study we also conducted the comparison of game experience between two interfaces, the comparison of game experience on mission of searching and dodging with different levels of game, and the comparison of post-game experience between two interfaces by 82 design major college students as subjects.

According to results of this study, the subjects who play games by light spot interface not only have more freedom to control than those who play by Wiimote interface, but they also can perform significantly better in “Flow”, “Immersion”, “Challenge”, “Positive affect”, “Tiredness”, “Returning to reality”, and “Positive experience” elements during playing games. In addition, the higher degrees of difficulty of game will increase the level of “Flow”, “Immersion”, “Challenge”, “Positive affect”, but decrease the level of “Negative affect” elements. Therefore, it is expectable that the interface of digital game without external devices will become the main stream of game development.

Keywords : Physical Interactive, Game Level, Game Experience Questionnaire, Light Spot Recognition.