

# 以玩家歷程評估 Pokémon Go 之移動注意力

林大偉

臺北藝術大學動畫學系

davidlin93@gmail.com

## 摘要

本研究採用準實驗和參與式觀察二種研究方法，探討不同玩家水準在 Pokémon GO 遊戲採用的注意力分配。本研究招募 60 位受測者，依據 Pokémon GO 的等級區分為五種玩家水準，共同參與一項包括二種設計的注意力實驗：（1）螢幕之內，受測者根據實驗任務必須到訪七個精靈熱區，精靈捕獲數、補給站到訪數和花費時間被視為遊戲表現；（2）螢幕之外，參考 Mack 與 Rock（1998）的不注意視盲實驗，在受測者未被告知的情況之下，安排三個未預期刺激逐地點依序施放，由刺激涵蓋數和資訊回報數交叉比對所得的刺激涵蓋率、未涵蓋率、有效偵測率、不注意視盲率、專注螢幕率和環視周遭率被視為注意力表現。結果顯示：（1）人潮可能成為注意力的干擾因素，顯著降低未預期刺激的有效偵測而強化不注意視盲的效果；（2）根據遊戲表現，五種玩家水準的遊戲策略大致可分為探索型、掠奪型和精準型三種類型；（3）根據注意力表現，非玩家和中量級玩家支持集中注意策略，輕量級、重量級和超量級玩家支持分割注意策略；（4）受測者的注意力策略並非隨著玩家水準而呈線性變動。根據本研究所得，建議 AR 應用開發者應該考慮使用者歷程而設計與其對應的移動限制機制，以確保使用者的移動安全。

關鍵詞：移動注意力、玩家歷程、不注意視盲、注意力策略、Pokémon GO

論文引用：林大偉（2020）。以玩家歷程評估 Pokémon Go 之移動注意力。《設計學報》，25（3），69-92。

## 一、前言

數位移動設備普及以來，使用者的移動注意力一直是被討論的焦點，其所衍生的嚴重威脅是移動安全。在此之前，「使用者操作數位設備時的移動能力是被限制的」被視為一種理所當然的設計前提，然而數位移動設備破壞如此假設。在此之後，移動注意力的相關問題仍尚未被有效改善，雖偶有深入討論移動注意力與心智負荷的相關研究，亦著重於如何藉由介面改善來提升移動閱讀的效率（Chen & Lin, 2016; Sarsenbayeva, van Berkel, Luo, Kostakos, & Goncalves, 2017），而非確保移動注意力的適當分配。

直到藉由 GPS 資訊驅動使用者移動的 App 出現，例如 AR 應用或路徑運動類型，如何妥善安排注意力於螢幕資訊和環境資訊，才成為值得關心的設計議題。從認知資源界線分明的類型來看，設計重點在於充分利用不同感官而避免注意力衝突。以運動音樂播放 App 為例，主要仰賴耳機上僅以觸覺就能操控的實體介面，而非螢幕上的虛擬介面，目的在於避免螢幕資訊剝奪使用者在移動時的視覺注意力，而使其更聚焦於環境資訊。然而，對於必須同時仰賴大量螢幕資訊和環境資訊的 AR 應用而言，應該如何確

保一定水準的視覺注意力於環境資訊？App 是否提供更積極的安全機制來改善使用者的注意力分散？

以 Pokémon GO 為例，目前藉由二種安全機制來提醒玩家應該注意周遭環境及自身安全，即安全提醒和超速提醒。其中，安全提醒僅於 App 啟動時呈現一次，直到 App 關閉都不會再呈現，屬於形式化的提醒。相對的，超速提醒與 GPS 資訊連結，隨時偵測玩家的移動速度，只要超過 24 m/hr 便會跳出，屬於機制化的提醒。嚴格來說，這二種提醒機制都屬於消極機制。更正確地說，提醒機制本身就是消極的安全機制。原因是，只要玩家按下「ok」確認，便能繼續遊戲，其理由在於不打擾玩家興致。若以如此機制評析，大致可以推測 Pokémon GO 的設計思維如下：（1）認為玩家可以自我約束；（2）認為玩家只有在高速移動時才有安全疑慮；（3）認為所有玩家水準適用相同的安全機制。實際上，果真如此？

若以目前可見的 Pokémon GO 研究來看，移動安全是持續被關注的議題，包括：討論交通事故與 Pokémon GO 的相關性（Ayers et al., 2016; Ono, S., Ono, Y., Michihata, Sasabuchi, & Yasunaga, 2018），或者針對個案研究進行分析（Joseph & Armstrong, 2016），或者透過問卷調查針對玩家徵詢有關移動安全的意見（Marquet, Alberico, Adlakha, & Hipp, 2017）。以上研究指出，不僅於駕駛人的注意力分散所造成的交通事故，行人的注意力分散也會造成潛在傷害，因此否定前述（1）、（2）項的設計思維。然而，有關前述第（3）項設計思維的相關討論，根據 Marquet 等人（2017）的研究發現，玩家普遍認為交通是 Pokémon GO 的主要威脅；而 Paavilainen 等人（2017）的研究卻發現，玩家對於 Pokémon GO 的移動安全問題沒有太多回應。值得思考的是，玩家對於移動安全的反應為何如此不同？可惜的是，這二項研究並未針對玩家差異的影響進一步剖析。本研究好奇，對於移動注意力的分配而言，玩家差異是否為尚未被理解的影響因子？甚者，其差異是否足以使開發者針對不同玩家水準設計不同的安全機制？

綜合上述，本研究企圖基於實證研究的角度提出 Pokémon GO 在「移動安全」面向的疑問：

1. 玩家在 Pokémon GO 的「移動注意力」如何分配於遊戲資訊和環境資訊？
2. 移動注意力的分配是否因為「玩家歷程（個人不同時期的玩家水準）」而有所不同？

本研究期望，以上二項提問之所得，可以作為未來逐漸增加的 AR 應用之設計參考。

## 二、文獻探討

### 2-1 Pokémon GO 研究

作為首款大獲成功的 AR 應用手機遊戲，Pokémon GO 的相關經驗變得非常重要，許多 Pokémon GO 研究都希望將其成果應用至日後相關 AR 應用的設計參考（Marquet et al., 2017; Paavilainen et al., 2017; Pyae, Luimula, & Smed, 2017; Rasche, Schломann, & Mertens, 2017）。如此期待，也讓當前的 Pokémon GO 相關研究已經超過 1,000 筆。

本研究於 2019 年 6 月以「Pokémon GO」進行搜尋，並以 Google Scholar 的「按照關聯性排序」篩選前 70 筆文獻，再根據每篇論文所採取的觀點取向分成：正面、負面、中性和雙向等四個類別，其結果如表 1 所示。其中，正面觀點的論文著重於身體活動（Clark, A. M. & Clark, M. T., 2016）、社交互動（Humphreys, 2017）和消費誘導（Kondamudi, Protano, & Alhoori, 2017）的討論；負面觀點的論文著重於移動安全（Joseph & Armstrong, 2016）、移動隱私（Hjorth & Richardson, 2017）和非法侵入（Wagner-Greene, Wotring, Castor, Kruger, & Mortemore, 2017）的檢討；中性觀點的論文大多著重於玩家特徵（Rasche et al., 2017）或遊戲動機（Yang & Liu, 2017）的分析；雙向觀點則兼顧正負觀點的優缺點

分析 (Wagner-Greene et al., 2017)。整體來說，目前可見的 Pokémon GO 研究仍以正面觀點為大宗 (37.14%)，中性觀點次之 (30.00%)，而負面觀點則有後來居上的趨勢 (22.86%)。此外，基於論文審查時程和引用時序，本研究篩選的論文發表時間集中於 2017 和 2018 年。

表 1. 以 Pokémon GO 關鍵字搜尋且按照關聯性排序的前 70 筆文獻之論文觀點取向統計表

觀點取向	2016	2017	2018	2019	小計	百分比
正面	3	16	7	0	26	37.14%
負面	2	5	8	1	16	22.86%
中性	4	8	8	1	21	30.00%
雙向	2	4	1	0	7	10.00%
小計	11	33	24	2	70	100.00%
百分比	15.71%	47.14%	34.29%	2.86%	100.00%	

值得關注的是，表 1 所列的 70 篇文獻中，採取正面觀點的文獻以「身體活動」的討論最多；而採取負面觀點的文獻以「移動安全」的討論最多。這二項議題所涉及的各種現象，正好也是由 Pokémon GO 的最大遊戲特色所囊括的一體兩面，同時也是未來 AR 遊戲最需要被理解的設計知識 (Pyae et al., 2017)。為了進一步理解 Pokémon GO 研究這三年來的變化，本研究透過後涉分析發現，截至目前為止，Pokémon GO 研究大致可以分成三個階段：觀察階段、分析階段、實證階段。

「觀察階段」的研究傾向於主觀評論而非實證研究，研究者大多採取鮮明的立場而命題，再根據 Pokémon GO 所提供的獨特功能或遊戲規則進行主觀推論。然而，其研究成果大多缺乏設計參考價值，原因是研究者自身距離 Pokémon GO 的遊戲機制非常遙遠，甚至未曾接觸這款遊戲。從時程來看，觀察階段開始於 Pokémon GO 上市的 2016 年，延伸至 2017 年。在觀察階段所衍生的研究中，讚揚身體活動的文獻數量仍然最多，其推論基礎大多來自於 Pokémon GO 鼓勵玩家藉由步行來完成遊戲任務的規則設計 (Clark, A. M. & Clark, M. T., 2016)。另一方面，研究者基於 Pokémon GO 所造成的社會狂熱現象，嘗試針對公共安全提出看似中性立場的警語，但仍可發現其所潛藏的擔憂 (McCartney, 2016)。

「分析階段」的研究大多藉由次級資料的大量數據來分析 Pokémon GO 現象，研究者盡可能採取中立觀點而進行多項議題的討論，再做出相關建議。其中，同時討論 Pokémon GO 的優缺點是比較常見的論述形式 (Hjorth & Richardson, 2017)。若從時程來看，分析階段的研究大多集中在 2017 年，少數發生在 2018 年。為維持中立觀點，研究者通常採用大量次級資料作為其論述後盾，諸如：研究文獻 (Pourmand, Lombardi, Kuhl, & O'Connell, 2017)、國家數據 (Ono et al., 2018)、新聞報導 (Ayers et al., 2016)，甚至是 Twitter 推文 (Oh, Clark, & Brunett, 2017)。比較特別的案例是 Barbero、Carpenter、Maier 和 Tseng (2018) 透過醫療系統進行追蹤 222 位曾因 Pokémon GO 就醫的玩家，發現 38.8% 的玩家經歷過不良事件，包括：骨折、肌肉或皮膚損傷；66.2% 的玩家則回報受益，其中大多是肥胖和糖尿病患者。Barbero 等人 (2018) 因此結論，Pokémon GO 的利大於弊。如此結論似乎有點過於簡易，卻也是主要仰賴次級資料的研究經常遭遇的困擾。原因在於藏在大量數據背後的許多複雜因素難以被揭露，研究者的眼界可能因此而受限。也因為如此，少數研究者除了仰賴次級資料，也投入大量問卷收集初級資料，二種資料交叉比對之後，其所得觀點更能兼顧深度和廣度 (Paavilainen et al., 2017; Wagner-Greene et al., 2017)。

「實證階段」的研究，雖然最早可以追溯至 2016 年，卻大量發生於 2017 年，直到 2018 年都仍有為數不少的實證研究持續進行。實證階段的 Pokémon GO 研究仍然以身體活動為大宗，問卷調查 (Kogan, Hellyer, Duncan, & Schoenfeld-Tacher, 2017) 和計步器 (Howe et al., 2016) 是二種最常見的研究工具。此外，與社交性 (Humphreys, 2017)、空間性 (Andone, Blaszkiewicz, Böhmer, & Markowetz, 2017)、幸福感 (Bonus, Peebles, Mares, & Sarmiento, 2018) 等相關的 Pokémon GO 研究，也大多採用問卷調查。

值得思考的是，當讚揚身體活動的文獻大量產出，研究者們為何還需要仰賴實證研究來檢驗如此現象？實際上，許多研究報告 Pokémon GO 玩家必須每日持續活動達到相當時數，才能達到運動效果（Fountaine, Springer, & Sward, 2018）。在相似的持續度議題中，Howe 等人（2016）針對使用 iPhone 6 的 1,182 位玩家持續追蹤，發現玩家起始的每日平均步數雖然顯著提升，卻在安裝 Pokémon GO 後的第六周恢復原來水平。Andone 等人（2017）以三個月的時間追蹤 2,861 位玩家的運動路徑，發現其活動範圍和總路徑長度和不使用 Pokémon GO 時沒有顯著變化。Gabbadini、Sagioglou 和 Greitemeyer（2018）則擔心玩家的身體活動來自於遊戲升級，而不是真的養成運動習慣。依此可見，當一個潛藏複雜因素的現象需要被理解時，多重研究途徑有其必要，如此將幫助人們更接近真相。對於 Pokémon GO 的移動安全相關研究而言，也該如此。

## 2-2 移動安全

一個對比於身體活動的 Pokémon GO 研究現象是，「移動安全」的相關研究鮮少採用實證研究途徑，除了少數案例（Ruiz-Ariza, Casuso, Suarez-Manzano, & Martínez-López, 2018），反而更多研究採用次級資料的後涉分析（Ayers et al., 2016; Joseph & Armstrong, 2016; Law, 2019; Ono et al., 2018; Pourchon et al., 2017; Pourmand et al., 2017）。推測其原因有二：（1）移動安全研究的負面代價太高；（2）移動注意力不容易以實驗驗證。首先，基於參與身體活動研究可傾向於好的面向：「可能變得健康」，受測者和研究者大多樂見其成。反之，參與移動安全研究可能會「招致受傷」，加上研究倫理約束，特別可能使得研究者卻步。實際上，無論身體活動或移動安全，受測者在 Pokémon GO 實驗程序中的風險幾乎相同，都必須拿著手機在路上行走，重點在於，如何在降低實驗風險。其次，與移動安全相關的注意力變數，在開放環境中不容易被操弄。即使，移動閱讀（mobile reading）相關研究在實驗設計方面提供許多啟發，如跑步機（Mustonen, Olkkonen, & Hakkinen, 2004）或封閉路線（Vadas, Patel, Lyons, Starner, & Jacko, 2006），然而其封閉環境可能使得信度和效度大打折扣。相對的，Ng、Williamson 和 Brewster（2014）所提出在開放自然環境中檢驗移動閱讀的實驗設計「跟隨標兵（following-pace setter）」，也許可以將 Pokémon GO 的移動安全研究風險降到最低。

簡訊所引起的「分心駕駛」，一直是被關注的移動注意力研究議題（Rudisill & Zhu, 2015; Parr et al., 2016）。然而，Pourchon 等人（2017）的研究指出：相對於簡訊，Pokémon GO 在移動安全方面更具危險性，原因是其遊戲資訊提供更多吸引力。當然，也有研究抱持不同看法，如 Ruiz-Ariza 等人（2018）的研究說明，在長達八周的訓練之後進行注意力測驗，使用 Pokémon GO 的實驗組在注意力集中方面的表現顯著高於對照組。然而，本研究所關注的是玩家在使用 Pokémon GO 時的注意力狀態，而不是之後。畢竟，只有在人們行進時才存在著「移動安全」的疑慮。

一般而言，移動安全的實證研究不太容易取得大量數據，除非透過線上調查。Chen 與 Pai（2018a）採取較聰明的途徑，即在十字路口訪問使用行動設備的行人。其以攝影機在城市路口記錄行人的冒險傾向（risk-taking inclination），包括闖紅燈或遠離斑馬線，並在行人通過路口後進行採訪，共 1,480 位行人受訪。其研究顯示使用 Pokémon GO 的行人與冒險傾向高度相關。Chen 與 Pai（2018b）在另一個路口 Pokémon GO 實驗中採用不注意視盲（intentional blindness）的實驗設計，即一個反方向行走且演奏歌曲的小丑。高達 2,556 位行人在通過十字路口後接受到訪問，被問及是否看到小丑或聽到演奏？其研究顯示使用 Pokémon GO 的行人與不注意視盲顯著相關。至今，Chen 與 Pai（2018b）的研究可能是最精準描述移動注意力的 Pokémon GO 研究。可惜的是，除了人口統計資料，Chen 與 Pai（2018b）並未針對 Pokémon GO 玩家進行更進一步剖析，因此也難以理解 Pokémon GO 玩家的哪些特質是否影響移動注意力。

## 2-3 不注意視盲

Chen 與 Pai (2018b) 所採用的不注意視盲，其實驗設計最早可以追溯至 Rock、Linnett、Grant 和 Mack (1992) 的注意力實驗。為了理解受測者的注意力分配，他們在實驗中同時安排集中注意 (focused attention) 和分割注意 (divided attention) 情境，並給予不在受測者已被告知實驗任務中的未預期刺激 (unexpected stimulus)，即一個比較十字線長短實驗任務中的額外黑色小方點。其研究發現，大部分的受測者未能具體描述這項未預期刺激的特徵、色彩、形狀和位置，甚至高達 25% 的受測者宣稱在實驗過程中不曾看見未預期刺激。Rock 等人 (1992) 藉由後續實驗排除未預期刺激的呈現時間、呈現位置、呈現後處理等因素的顯著影響，並首度將這個視覺注意力現象稱為「不注意視盲」。

為了更進一步理解不注意視盲，Mack 與 Rock (1998) 更進一步操弄不同屬性的未預期刺激，並將未預期刺激安排於 8 個連續試驗中的第 4 個視為關鍵試驗 (critical trial)，高達 25% 的受測者未曾看見未預期刺激，因此第 4 個試驗也稱被為不注意視盲試驗 (inattentional trial)。接著，Mack 與 Rock (1998) 在第 7 個試驗再度呈現未預期刺激，並視為分割注意力試驗 (divided-attention trial)，原因是未預期刺激曾經在第 4 個試驗呈現，因此受測者比較容易在第 7 個試驗中注意到這個額外的未預期刺激。最後，第 8 個試驗被視為控制試驗 (control trial) 或完全注意力試驗 (full-attention trial)，受測者被要求不再判斷垂直水平十字線的長短，只須凝視螢幕中央。因此，未預期刺激被偵測的機率大幅度升高。推測其原因，受測者在第 8 個試驗中失去注意目標，可能因此採取由下而上 (bottom-up) 的分割注意策略，因此提升偵測率。Mack 與 Rock (1998) 也發現：「未預期刺激的屬性對於受測者具有意義時，例如：受測者的名字，則會降低不注意視盲的現象。」換句話說，受測者對於具備意義的未預期刺激有著較高的偵測比率 (Mack, Pappas, Silverman, & Gay, 2002)。

藉由 Mack 與 Rock (1998) 的研究得知，當人們將認知資源主要地分配於可見視野之內的特定物體或事物時，極可能採取由上而下 (top-down) 的集中注意策略，其目的來自於降低大腦負荷的基本動機，因此難以察覺其他並未要求關注的事物，即使這些事物顯著地被呈現於可見視野之中，同樣使得人們忽略。因此，當不注意視盲被進一步地應用於注意力實驗之中，選擇性注視模式 (selective looking paradigm) 是經常被採用的形式 (Neisser, 1979; Most, Scholl, & Clifford, 2005; Simons & Chabris, 1999)。其實驗程序是：「刻意要求受測者關注某些目標而忽略特定標的，但未預期刺激不在關注範圍。」換句話說，未預期刺激不是受測者必須關注的對象，因此當受測者在試驗之後宣稱看見則表示真正察覺 (awareness)，就算是有意識地注意到未預期刺激。

爾後，Simons 與 Chabris (1999) 以身穿黑猩猩裝人員作為未預期刺激而穿越傳球人群的實驗發現：察覺與未察覺則各佔 50%，其所得遠高於 Mack 與 Rock (1998) 的 25%。是否，當不注意視盲實驗脫離實驗室的精確控制之後，較為複雜的自然環境使得受測者必須仰賴分割注意策略於更多視覺標的，而使得未預期刺激更容易被偵測？這其中可能牽涉到「察覺」的判定方式。從感官的角度來看，注視 (look) 早於看到 (see)。Baars (1997) 認為：「選擇一個經驗和意識到所選擇的事件，二者之間是有差別的。如同上述的感官例子：注視涉及注意力，而看到則涉及意識。」然而，注視不一定看到。在 Mack 與 Rock (1998) 的實驗中，由於受測者被要求緊盯螢幕，因此著重於「看到」的判定，「注視」的問題因為不需要轉動頭部而相對被弱化；而 Simons 與 Chabris (1999) 的研究在相對開放的環境進行，受測者可以自由擺動頭部而觀看，因此可能同時存在注視和看到二個層次。對於本研究而言，希望透過客觀的內隱測量 (implicit measurement) 來確定受測者是否注視？透過主觀的外顯測量 (explicit measurement) 來確定受測者是否看到？當二者答案均為確定時，那麼便能判斷受測者已經「察覺」未預期刺激。

## 2-4 玩家水準與玩家歷程

長久以來，玩家特質一直是遊戲研究最關注的議題，其實遊戲產業也同等關注。原因無他，玩家絕對是支持遊戲產業永續發展的重要基礎。然而，玩家特質的相關研究並不容易進行，主因來自母體規模（matrix size）。一般而言，單款特定遊戲的玩家數量必須達到某種水準，才具備進行玩家特質研究的信度基礎。然而，這樣的規模需要時間來累積。也因為如此，玩家特質研究通常聚焦於特定遊戲類型，而不是單款遊戲，這都來自於母體規模的基本考量。相較之下，在 2016 年 7 月發布之後的三個月內下載次數超過 5.5 億次的 Pokémon GO，當然是母體異常巨大的合適研究標的（Wagner-Greene et al., 2017）。

關注於玩家特質對於遊戲表現的影響的 Pokémon GO 相關研究，起始於 2017 年，且延續至今。最常見的分群基礎是將玩家區分為活躍玩家、前任玩家和非玩家（Rasche et al., 2017; Vaterlaus, Frantz, & Robecker, 2019），但如此分群可能遭遇群組界線模糊的瑕疵；另外，相對具備學理基礎的分群基礎，則是根據五大人格特質模型來分群（Tabacchi, Caci, Cardaci, & Perticone, 2017），包括經驗開放性、責任心、外向性、親和性和神經質，其所可能遭遇維度過多而難以分析的問題。當然，比較貼近研究實務的年齡和性別，也是被考慮的分群基礎。值得參考的是，Peleg-Adler、Lanir 和 Korman（2018）將玩家分成「老年人或年輕成人」以及「AR 或非 AR」，雖然回歸人口統計和遊戲機制，其實是更接近 Pokémon GO 的遊戲情境。原因是，老年人和年輕成人是目前仍在持續遊戲的主力玩家族群，AR 則是遊戲特色。

實際上，Pokémon GO 即具備一種描述玩家特質的分群基礎：等級（levels）。玩家參與 Pokémon GO 的所有行為，均可轉換成經驗值（experience，單位為 xp），而最終反映在等級這項指標。值得注意的是，「所需經驗值」並不只是累計值，也是目標值。簡單來說，玩家在某一等級所達成的經驗值必須高於前一等級，才能晉升至下一等級，屬於界線分明的次序尺度。在遊戲規則方面，玩家在 Pokémon GO 獲得經驗值的方式，以難度來看依序為：捕抓精靈、到訪補給站、累積里程孵蛋、進化精靈、交換精靈、田野調查、特殊調查、玩家對戰、參與道館戰、參與團體戰。隨著遊戲行為的難度提高，玩家所獲得的經驗值也相對越高。舉例來說，捕抓精靈的最低經驗值為 100xp，參與最高等級團體戰的經驗值是 10,000xp，二者之間差距 100 倍。這將導致不同等級玩家獲得經驗值的策略完全不同，如此策略選擇也會忠實地反映在玩家在實體空間的行為模式。例如：初級玩家可能忙於捕捉精靈或到訪補給站，資深玩家則熱衷於參與團體戰。前者需要不斷行走，後者通常定點參與。

採用等級作為玩家水準的另一個好處是，可以觀察玩家的成長歷程。如前所述，即使資深玩家熱衷於定點參與團體戰，不斷步行捕抓精靈和到訪補給站仍是維持遊戲能量的基礎。然而，資深玩家在進行這些低階遊戲行為的技巧與策略，必然顯著不同於初級玩家，這也將反映在移動注意力。因此，本研究主要關注 Pokémon GO 的玩家水準與玩家歷程，並嘗試解析其所各自採用的注意力策略。

## 三、研究方法

### 3-1 研究架構

當人們在行進期間使用移動設備，其注意力（認知資源）勢必分配於螢幕內外，只是比例不同。然而，如何在期間精準測量注意力將是一項難題。原因是，當人們意識到注意力正被測量時，其原本進行中的注意力選擇勢必被干擾，因此可能使得研究結果失真。也因為如此，本研究採用不注意視盲為基礎而建構研究架構，如圖 1 所示。基於 Pokémon GO 實驗任務，受測者接受的指導語是著重於「遊戲表現」，因此可能使受測者採取由上而下的集中注意策略而專注於「遊戲資訊」，甚至僅於螢幕之內。然而，基

於 Rock 等人 (1992) 首創的不注意視盲實驗，本研究在螢幕之外刻意安排未預期刺激，並透過內隱測量和外顯測量來確認受測者是否「有效偵測」這項刺激？若是，由於未預期刺激不在指導語範圍之內，那麼便能理解受測者可能採取由下而上的分割注意策略而平均分配注意力於「遊戲資訊」和「環境資訊」。

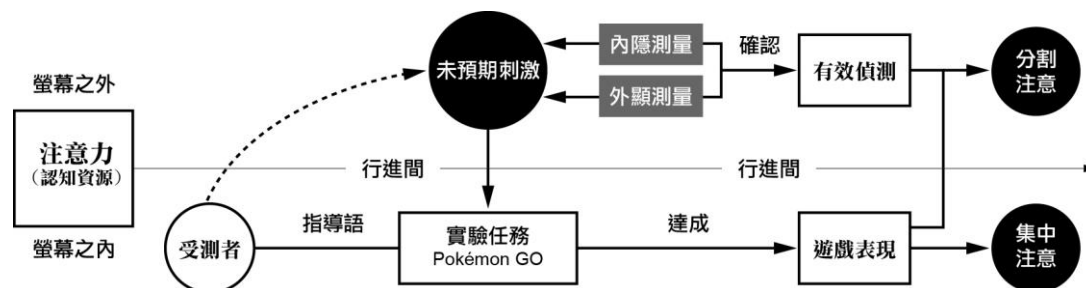


圖 1. 本研究以「不注意視盲」為基礎所建構的研究架構

據此架構，為了理解玩家差異所造成的注意力分配情形，本研究根據圖 1 定義二種注意力策略：

S1：集中注意—受測者根據指導語而將注意力集中於遊戲資訊。

S2：分割注意—受測者將注意力平均分配於遊戲資訊和環境資訊。

### 3-2 研究途徑

本研究採取二種研究途徑：(1) 準實驗法，由本研究招募的 60 位受測者共同參與，研究期間為 2 個月 (自 2017 年 11 月至 12 月)，採取有效控制自變數和實驗情境的途徑，在開放自然環境中進行而取得量化資料，並採用適當的統計方法進行資料分析；(2) 參與觀察法，由本研究主持人親身參與，研究期間為 2 年 11 個月 (自 2016 年 8 月至 2019 年 6 月)，主持人目前所累計的 Pokémon GO 等級為 36 級 (累計經驗值為 8,415,341xp)，採取參與觀察途徑而盡可能地經歷 Pokémon GO 所可能遭遇的移動安全情境，在研究期間訪談不同等級玩家並記錄，嘗試藉由質性角度來補充說明量化研究所可能遺漏的細節。在整體論述方面，本研究以準實驗的量化結果之分析與討論為主，參與觀察之所得僅作為質性補述。

### 3-3 自變數、依變數、研究假設

以準實驗法的量化研究為基礎，為了充分理解玩家在行進間操作 Pokémon GO 的注意力分配情形，本研究招募 60 位受測者，依據 Pokémon GO 的等級為基礎而進行分群，分別是非玩家 (從未接觸)、輕量級 (1-10 級)、中量級 (11-20 級)、重量級 (21-30 級) 和超量級 (31-40 級)，共有五個玩家水準，如下頁圖 2 所示。若以等級所累計的遊戲經驗值來看，玩家水準屬於次序尺度。

受測者分組參與相同的實驗情境，屬於組間設計。經由指導語說明，60 位受測者被賦予在行進間操作 Pokémon GO 的實驗任務，盡其所能地達成最佳的「遊戲表現」，包括最高的「補給站到訪數」、最高的「精靈捕獲數」和最低的「花費時間」，被視為三項依變數。此外，為了同時觀察受測者在實體環境所遭遇的移動安全，以及實驗環境可以獲得有效控制的雙重考量之下，準實驗法的全部實驗情境被安排於臺北藝術大學校園的主要幹道兩側人行道實施，該主要幹道上共有七個精靈經常出現的「精靈熱區」，如圖 2 所示，依序以 (a) ~ (g) 標示。然而，為了避免固定的施測順序而產生次序效應，60 位受測者中的 30 位採取「正向上坡」前進，依序為 (a) ~ (g)；另外 30 位受測者則採取「逆向下坡」，依序為 (g) ~ (a)，如圖 2 所示的二個行進方向。最重要的是，未預期刺激被安排於人潮相對較多的 (c)、(e) 和 (f) 三個精靈熱區而施放，在圖 2 以黑底白字標示。

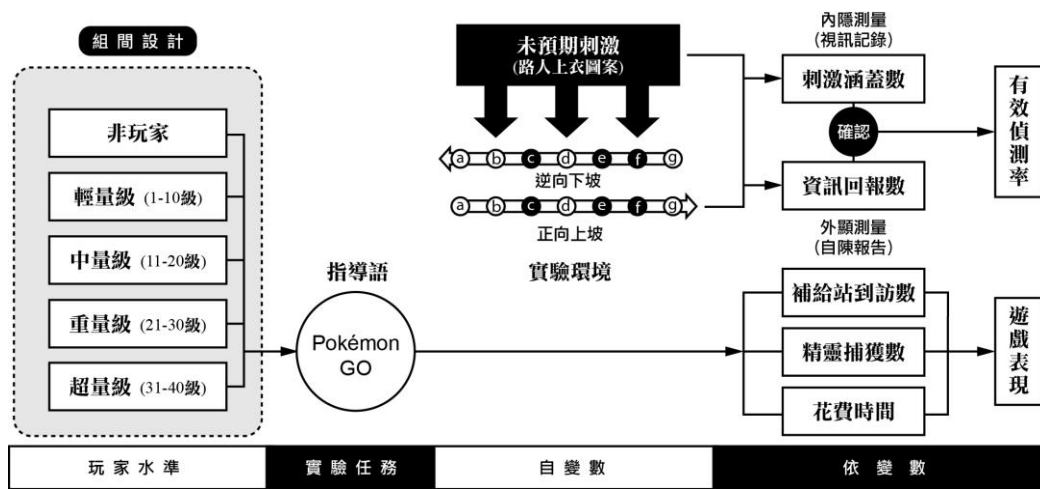


圖 2. 本研究所預測定之自變數、依變數與實驗任務

由於未預期刺激是否被受測者「有效偵測」是本研究探測受測者之注意力策略的關鍵，因此同時採用外顯測量和內隱測量分別取得「資訊回報數」和「刺激涵蓋數」二種依變數。其中，「刺激涵蓋數」來自受測者所穿戴的頭戴攝影機所記錄的未預期刺激數量；「資訊回報數」來自受測者以自陳報告所回報其所發現的未預期刺激數量，二者交互比對之後所得之各項依變數，被視為判斷受測者採用何種注意力策略的重要依據，如圖 3 所示，共有四種情況：（1）有效偵測，刺激涵蓋和資訊回報均為 yes，表示受測者有效偵測該未預期刺激；（2）記憶失誤，刺激涵蓋為 no，而資訊回報為 yes，表示受測者回報並未在視野範圍內出現的未預期刺激；（3）不注意視盲，刺激涵蓋為 yes，而資訊回報為 no，表示受測者未察覺視野範圍內的未預期刺激；（4）未涵蓋，刺激涵蓋和資訊回報均為 no，表示受測者的頭戴式攝影機未能記錄到未預期刺激。其中，「未涵蓋」可再細分為專注螢幕和環視周遭。專注螢幕來自受測者低頭關注螢幕資訊而未理會環境資訊；環視周遭來自受測者左顧右盼於環境資訊，或打招呼，或觀察。

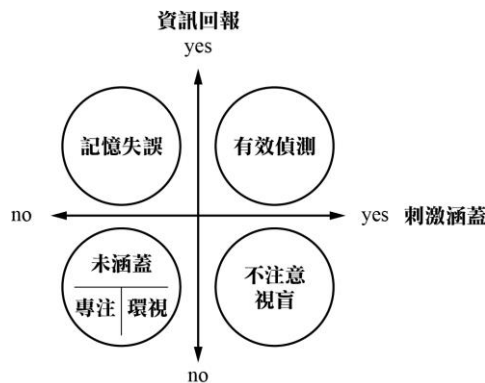


圖 3. 由刺激涵蓋和資訊回報所構成的四種情況

根據上述研究設計，有效偵測和環視周遭可以被解讀為分割注意的表現而支持 S2，而專注螢幕由於關注螢幕資訊而可被解讀為集中注意而支持 S1，不注意視盲則缺乏客觀證據而難以判斷其注意力策略。根據常理，本研究推測受測者的移動注意力在遊戲資訊和環境資訊二者之間的分配比例，應該隨著玩家水準的逐漸提高而趨於平均分配。理由是，越資淺的玩家由於必須花費更多心理資源理解遊戲規則，因此注意力傾向集中於遊戲資訊而採取 S1 集中注意策略；越資深的玩家由於經驗累積而熟能生巧，因此更能在遊戲資訊和環境資訊之間取得平衡而採取 S2 分割注意策略。據上，本研究提出下列研究假設：

H0：受測者的注意力策略隨著玩家水準（歷程）而呈線性變動。



### 3-4 受測者

基於準實驗法，本研究招募 60 位受測者，根據 Pokémon GO 等級基礎分成五種玩家水準，分別是：（1）非玩家，未接觸過 Pokémon GO 的受測者；（2）輕量級玩家，1-10 級，剛加入的玩家；（3）中量級玩家，11-20 級，對於規則有一定了解；（4）重量級玩家，21-30 級，更熟悉規則；（5）超量級玩家，31-40 級，早期加入的玩家，每種玩家水準分配 12 位受測者。另一方面，為避免線性路線所產生的次序效應，本研究採取上坡和下坡二條實驗路線並進，每個玩家水準的 12 受測者再拆分成二個群組，分配至「正向上坡」和「逆向下坡」，如表 2 所示。以上所招募的 60 位受測者，必須從未參與過相似實驗。

表 2. 60 位受測者參與由「玩家水準」和「行進方向」所構成的實驗情境之人數分配摘要表

行進方向	非玩家 (從未接觸)	輕量級 (1~10 級)	中量級 (11~20 級)	重量級 (21~30 級)	超量級 (31~40 級)	小計
正向上坡	6	6	6	6	6	30
逆向上坡	6	6	6	6	6	30
小計	12	12	12	12	12	60

### 3-5 刺激

本研究所採用的實驗刺激，分成二種類型：（1）未預期刺激，以路人的上衣背面圖案呈現，是受測者未被告知的「實驗目的」；（2）Pokémon GO 遊戲，是受測者被告知的「實驗任務」。

#### 3-5.1 未預期刺激

為了探測受測者投注多少比例的認知資源在環境資訊，本研究採用可以在實體環境被察覺的未預期刺激，如圖 4 所示，共有六種圖案的黑色風衣。

根據 Mack 與 Rock (1998) 的發現，與實驗任務相關的資訊充當未預期刺激時，可能提高其被偵測的機率。因此，未預期刺激所採用的圖案分成二個群組：（1）相關資訊組，如圖 4 (a) (b) (c) 所呈現的 Pokéball、Pikachu 和 Pokémon GO 標準字；（2）無關資訊組，如圖 4 (d) (e) (f) 所呈現的 Monster University 標誌、Mike Wazowski 和 Monster University 標準字。根據實驗設計，本研究以拉丁方格從六款圖案中挑選其中三款風衣，要求三位被安排的路人穿著，在受測者行經路線上的三個指定地點，刻意出現在受測者視野範圍之內，持續 5 秒後離開。

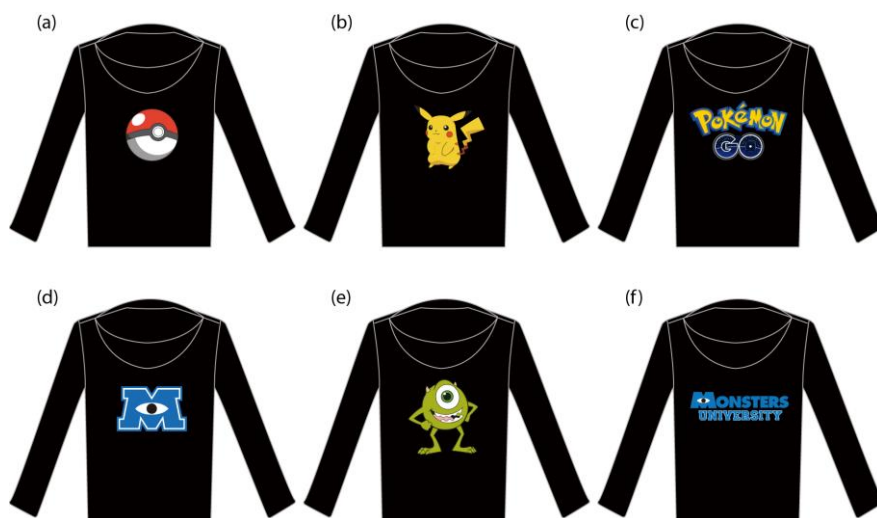


圖 4. 六款路人風衣圖案，相關資訊組及無關資訊組

### 3-5.2 Pokémon GO 遊戲

由於「捕抓精靈」和「到訪補給站」是各級玩家在遊戲歷程中的必要行為，可以藉此觀察移動注意力的分配情形，因此適合成為本研究的實驗刺激。據此，受測者所接獲的實驗任務是：「捕獲最多精靈」以及「到訪最多補給站」。受測者必須藉由螢幕之內的虛擬地圖尋找精靈和補給站，並反覆參照實體環境。由於螢幕之內所提供的虛擬地圖可以正確地簡易描繪實體環境，部份受測者可能僅僅關注螢幕之內而不參照螢幕之外的實體環境，移動安全因此而受到威脅。據此，本研究將根據受測者在 Pokémon GO 中所獲取的精靈和補給站這二種實驗刺激的數量作為參考，來評估受測者投注多少比例的注意力在遊戲資訊。其次，再藉由螢幕之外的未預期刺激來評估受測者投注多少比例的注意力在環境資訊或遊戲資訊。

### 3-6 實驗環境

本研究以臺北藝術大學校園為實驗環境，如圖 5 所示。其校園主要幹道全長約莫一公里，共計有七個精靈經常出現的精靈熱區，依序為 (a) ~ (g)。若從人潮多寡來評估，依序為：(e) > (c) > (f) > (d) = (b) > (g) = (a)。其中，(a) 和 (g) 地點分別坐落於主要幹道的開端與末端，幾乎沒有人員活動；(b) 地點和 (d) 地點是人數相對較少的教學區和書店；(f) 地點是人數稍多的宿舍區；(c) 地點是人數相對較多的教學區；(e) 地點則是餐廳和商店密集的人潮集中區。基於避免以人為主體而身穿風衣的未預期刺激在人潮過少的自然環境過於突兀而太容易被察覺，本研究選擇人潮相對較多的 (e)、(c) 和 (f) 地點作為未預期刺激施放地點。

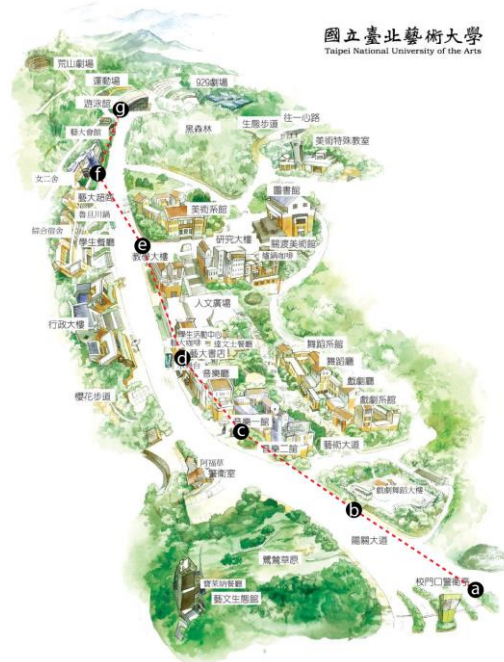


圖 5. 以臺北藝術大學為基地的實驗環境以及七個精靈熱區

以正向上坡的順序為例，若對照於 Mack 與 Rock (1998) 的不注意視盲實驗程序，初步猜想，受測者在 (c) 地點所遭遇的第一個未預期刺激，如同 Mack 與 Rock (1998) 在編號 4 試驗中所呈現的黑色小方點，傾向於專注於遊戲資訊而產生不注意視盲。因此，受測者對於在 (c) 地點首次所遭遇的未預期刺激，傾向視而不見。其次，受測者在 (e) 地點所遭遇的第二個未預期刺激，假設其已具備察覺第一個未預期刺激的先前經驗，如同 Mack 與 Rock (1998) 在編號 7 試驗中所呈現的黑色小方點，傾向於同時關注遊戲資訊和環境資訊的分割注意。因此，受測者可能相對容易察覺 (e) 地點的未預期刺激。最後，

受測者來到路線末端的 (f) 地點所遭遇的第三個未預期刺激，基於其在前二次可能都曾察覺未預期刺激的先前經驗，如同 Mack 與 Rock (1998) 在編號 8 試驗中所呈現的黑色小方點，傾向於專注於遊戲資訊和環境資訊的分割注意。因此，受測者可能更容易察覺 (f) 地點的未預期刺激。簡單來說，本研究預期，正向上坡的三個未預期刺激被「有效偵測」的機率，應該是：(f) 地點 > (e) 地點 > (c) 地點。

### 3-7 實驗設計

受測者在實驗進行過程中，可能過於專注於螢幕資訊或遊戲資訊而真正導致移動安全受到威脅。為了避免災害發生，本研究安排一位護航員跟隨於受測者之後並保持適當距離，如同 Ng 等人 (2014) 所採用的跟隨標兵，維護移動安全之外也記錄各種不可預期狀況，如圖 6 左側所示。實驗任務出發前，受測者所接受的指導語：「請從○○○出發至◎◎◎為止，儘可能地在沿途捕抓精靈或到訪補給站，除此之外請勿停留，在這段期間所捕獲精靈數量、到訪補給站數量、花費時間，都將是被評估的遊戲表現。」

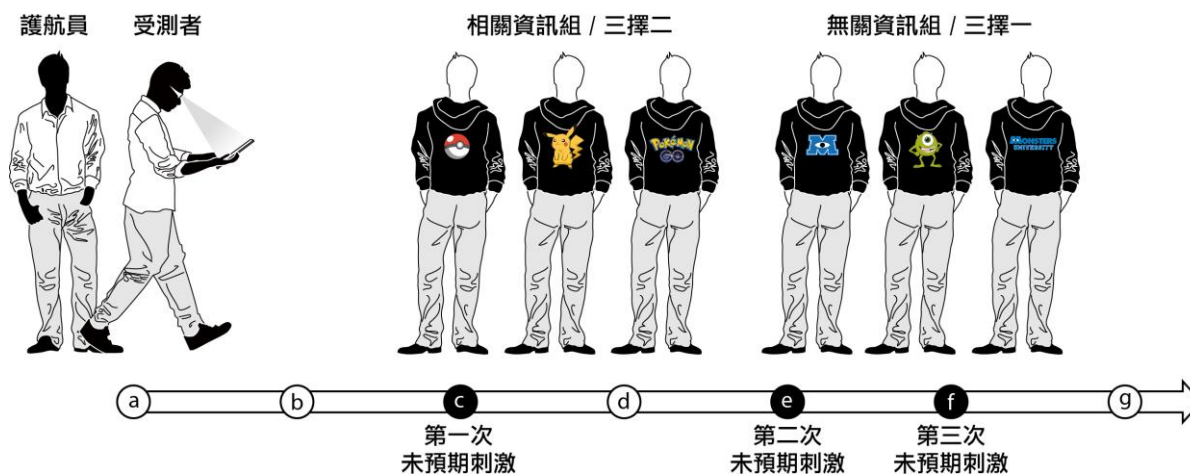


圖 6. 以「正向上坡」為基礎的受測者、護航員和未預期刺激之安排示意圖

有關未預期刺激的安排，以正向上坡為例，如圖 6 右側的二組人員所示，分成相關資訊組和無關資訊組，各有三個圖案。每位受測者所遭遇的圖案順序，以拉丁方格進行排序，在相關資訊組挑選二個圖案，在無關資訊組挑選一個圖案，事先均衡地分配至 (c)、(e) 和 (f) 三個地點，等待受測者經過而呈現。換句話說，每位受測者均會遭遇相關資訊的其中二個圖案，以及無關資訊組的其中一個圖案，但順序輪替。實驗進行時，三位穿著風衣背面印製圖案的人員所擔任的未預期刺激，假扮成路人分別在三個預定地點等待，並躲在適當隱密處，當受測者經過再從其後方前進超越（目的是避免人臉成為干擾變數），未預期刺激被要求在 5 秒之後自然地遠離路線（例如：轉彎進建築物），並徹底離開受測者視野範圍。最後，當受測者抵達最終的 (g) 地點，護航員則要求受測者進行「自陳報告」，請求其回想在行經路線曾經遭遇的路人上衣圖案，同時也必須報告遭遇該上衣圖案的地點，藉此確認其回憶品質。自陳報告的結果，再與頭戴顯示器所記錄的「視訊」進行比對，藉此確認未預期刺激是否被有效偵測。

### 3-8 實驗設備

#### 3-8.1 行動裝置

行動裝置針對「遊戲表現」進行操作與記錄。根據 Pokémon GO 所建議的硬體規格，須具備行動通訊、衛星通訊和前置鏡頭三項基本功能。本研究採用 ASUS 公司出品的 ZenFone 3 ZE520KL。其重點設備規格如下：螢幕尺寸為 5.2 吋，解析度為 FHD 1080p，通訊協定同時具備 4G LTE 和 3G WCDMA，採

用 64 位元八核心處理器，作業系統為 Android™ 6.0，並裝載 Pokémon GO app，一次充電連續使用最高可達 20 小時。通訊服務方面，選用通訊能力表現較佳的台灣大哥大，以短租方式取得 SIM 卡。

### 3-8.2 頭戴式攝影機

頭戴式攝影機是為了確認未預期刺激的「有效偵測」之視訊記錄。根據實驗設計，受測者偵測未預期刺激與否，必須分別驗證自陳報告所主觀回報的資訊回報數，以及錄像設備所客觀記錄的刺激涵蓋數，二者交互比對確認內容無誤之後，才會被認定該項未預期刺激已經確實被偵測。實驗之前，受測者戴上該設備後進行視野檢查，並校正攝影機視野範圍，以確認攝影機視野視即為受測者所見視野。近視者，被要求戴隱形鏡片再穿戴此設備。本研究採用 Kingnet 公司出品的 Kingnet HD 1080 頭戴式攝影機。其外型如同眼鏡，鏡片已卸除，重量僅有 35 公克，能讓受測者在最低負荷之下同時記錄其眼前所視。其重點設備規格如下：視訊規格為 NTSC，影像格式為 AVI，解析度為 1920x1080 HD，速率為 30fps，視角為 80° 大於人眼敏銳度可維持相對較高的 60° 近周圍區域 (near periphery) 之內，採取自動對焦和連續對焦，資料儲存採用 32G Micro SD class 4 記憶卡，電力持續時間為 60 分鐘，外接行動電源可延長待機時間。

## 3-9 資料分析

### 3-9.1 刺激涵蓋率

以 Baars (1997) 的觀點為基礎，刺激涵蓋數作為受測者是否「注視」的判斷依據，而資訊回報數作為受測者是否「看到」的判斷依據。其中，刺激涵蓋數來自於穿戴式攝影機的客觀記錄，目的在於藉由受測者視野範圍所涵蓋的錄像來確認資訊回報數的有效性，屬於內隱測量，本研究藉此判斷受測者注視於螢幕之內或螢幕之外。其次，資訊回報數由受測者針對實驗期間所遭遇的三次未預期刺激進行主觀自陳報告而取得，屬於外顯測量，為了避免過多提示而誤導，自陳報告僅要求受測者回報實驗過程中曾經遭遇的路人上衣圖案，以及遭遇地點。若以未預期刺激的施放次數為分母，而受測者的穿戴式攝影機所記錄到未預期刺激的次數為分子，所得換算成百分比後即為「刺激涵蓋率」，如公式 (1) 所示。

$$\text{刺激涵蓋率} = \text{刺激涵蓋數} / \text{未預期刺激數} \quad \text{公式 (1)}$$

### 3-9.2 有效偵測率和不注意視盲率

有效偵測數來自資訊回報和刺激涵蓋交互比對的結果，當刺激涵蓋和資訊回報均為 yes 時，有效偵測數被記錄為 +1。不注意視盲數也來自資訊回報和刺激涵蓋的交互比對，當刺激涵蓋為 yes 而資訊回報為 no 時，不注意視盲數被記錄為 +1。若以未預期刺激的施放次數為分母，而有效偵測數和不注意視盲數各為分子，所得換算成百分比後分別為「有效偵測率」和「不注意視盲率」，如公式 (2) 和 (3) 所示。此外，根據圖 3 的象限分布來看，在未有「記憶失誤」的情況下，資訊回報率等同於有效偵測率。

$$\text{有效偵測率} = \text{有效偵測數} / \text{未預期刺激數} \quad \text{公式 (2)}$$

$$\text{不注意視盲率} = \text{不注意視盲數} / \text{未預期刺激數} \quad \text{公式 (3)}$$

### 3-9.3 未涵蓋率、專注螢幕率和環視周遭率

未涵蓋為刺激涵蓋的互補項，當刺激涵蓋為 no 時，未涵蓋數被記錄為 +1。根據研究設計，當刺激涵蓋為 no 時，合理的情況下，受測者應該無法回報該項刺激。若以未預期刺激的施放次數為分母，受測者的穿戴式攝影機未能記錄未預期刺激的次數為分子，所得換算成百分比後為「未涵蓋率」，如公式 (4) 所示。未涵蓋率可以再細分為二，即專注螢幕和環視周遭。專注螢幕來自受測者低頭關注螢幕資訊；環

視周遭來自受測者左顧右盼於環境資訊，二者都未能涵蓋未預期刺激。若以未預期刺激的施放次數為分母，專注螢幕數和環視周遭數則各為分子，所得換算成百分比後分別為「專注螢幕率」和「環視周遭率」，如公式（5）和（6）所示。

$$\text{未涵蓋率} = \text{未涵蓋數} / \text{未預期刺激數} \quad \text{公式 (4)}$$

$$\text{專注螢幕率} = \text{專注螢幕數} / \text{未預期刺激數} \quad \text{公式 (5)}$$

$$\text{環視周遭率} = \text{環視周遭數} / \text{未預期刺激數} \quad \text{公式 (6)}$$

### 3-9.4 精靈捕獲數、補給站到訪數和花費時間

「精靈捕獲數」來自於受測者在行進期間操作 Pokémon GO 之所得，是一項由行動裝置所客觀記錄的累計數，可以藉由 Pokémon GO 遊戲的內部記錄（例如：Pokémon list）取得，亦可藉由頭戴式攝影機以視訊記錄再次確認，屬於「遊戲表現」的一部分。根據 Pokémon GO 的遊戲規則，精靈以隨機方式呈現，由於每位受測者所遭遇到的精靈種類、數量、等級均不相同，因此這項依變數僅以「數量」作為遊戲表現之參考。「補給站到訪數」來自於受測者在行進期間操作 Pokémon GO 之所得，是一項由行動裝置所客觀記錄的累計數，可以藉由 Pokémon GO 遊戲的內部記錄（例如：journal）取得，亦可藉由頭戴式攝影機以視訊記錄再次確認，屬於「遊戲表現」的一部分。根據 Pokémon GO 的遊戲規則，補給站位置來自於實體環境的投射，與其相關的虛擬地圖是引導受測者前往下個補給站的指標。同樣地，這項依變數僅以「數量」作為遊戲表現之參考。「花費時間」由隨行受測者的護航員所客觀記錄，以圖 6 的正向上坡為例，受測者從（a）地點以步行操作 Pokémon GO 直到（g）地點為止的累計時間，以秒為單位。在實驗任務中，受測者雖然被告知必須盡可能以最少時間完成全程，但其在開放自然環境所可能遭遇的情境不盡相同，花費時間同樣被視為遊戲表現之參考。

## 四、結果與討論

### 4-1 整體表現支持分割注意策略

根據實驗設計，受測者對於未預期刺激所回報的刺激涵蓋數和資訊回報數，是移動注意力的重要觀察基礎，因此必須先確定二者之間的相關程度是否達顯著水準，以確認建構效度。經由 Person 相關分析檢定，其相關係數如表 3 所示。整體而言，60 位受測者在行進間操作 Pokémon GO 所回報的刺激涵蓋數和資訊回報數之間，分別從整體、時間序或空間序來觀察，其相關係數是介於 0.378~0.498 的中低度相關，均達顯著水準，因此這二項依變數所衍生的各項變數已經具備建構效度。

表 3. 以時間序和空間序所觀察的刺激涵蓋數和資訊回報數的相關係數摘要表

實驗情境	時間序			空間序			全部
	第1次	第2次	第3次	(c) 地點	(e) 地點	(f) 地點	
刺激涵蓋數	40	35	38	40	35	38	113
資訊回報數	18	10	16	16	10	18	44
相關係數	0.463*	0.378*	0.459*	0.426*	0.378*	0.498*	0.438*
(sig.)	(0.000)	(0.003)	(0.000)	(0.001)	(0.003)	(0.000)	(0.000)

\*  $p \leq 0.05$  表示達顯著水準

由刺激涵蓋數和資訊回報數所衍生的依變數共有六項，如表 4 所示。根據圖 3 的象限分布，六項依變數可視為三對具備互補關係的成對依變數。其中，刺激涵蓋率和未涵蓋率之和是未預期刺激總數，其



相關係數是-1.000 的高度負相關；有效偵測率和不注意視盲率的總和是刺激涵蓋率，其相關係數是-0.488 的中度負相關；專注螢幕率和環視周遭率的總和是未涵蓋率，其相關係數是-0.213 的低度負相關。經由成對樣本  $T$  檢定，三對成對依變數之間的差異均達顯著水準， $T$  值分別如表 4 所示。

表 4. 六項子依變數之成對樣本  $T$  檢定和相關係數摘要表

母依變數	子依變數	平均數	$T$ 值 (sig.)	相關係數 (sig.)
未預期刺激總數	刺激涵蓋率	0.633	3.537*	-1.000*
	未涵蓋率	0.367	(0.001)	(0.000)
刺激涵蓋率	有效偵測率	0.244	-2.382*	-0.488*
	不注意視盲率	0.383	(0.018)	(0.000)
未涵蓋率	專注螢幕率	0.256	3.128*	-0.213*
	環視周遭率	0.117	(0.002)	(0.004)

\*  $p \leq 0.05$  表示達顯著水準

整體來說，60 位受測者根據 Pokémon GO 遊戲目標的指導語而被驅動，其所得之刺激涵蓋率顯著高於未涵蓋率。其中，在未涵蓋率方面，其衍生之專注螢幕率顯著高於環視周遭率，表示受測者分配 25.56% 的移動注意力於螢幕資訊，而分配 11.67% 的移動注意力於環境資訊，如此說明受測者的視野未能涵蓋未預期刺激的主因來自低頭看螢幕。其次，在刺激涵蓋率方面，其衍生之不注意視盲率顯著高於有效偵測率，表示受測者僅分配 24.44% 的移動注意力於環境資訊而能有效偵測未預期刺激，雖然 38.33% 的不注意視盲率同樣表示受測者分配移動注意力於環境資訊，但無法確定其所關注的焦點，原因是其對未預期刺激視而不見，必須仰賴更進一步的證據來解釋。初步來看，若將專注螢幕率 (25.56%) 視為專注於螢幕資訊，而將有效偵測率 (24.44%)、不注意視盲率 (38.33%) 和環視周遭率 (11.67%) 加總之後視為專注於環境資訊 (74.44%)，那麼近似 1:3 的比例，可以粗略推論整體受測者採取 S2 分割注意策略。當然，這是採取相對嚴格的標準來看待受測者將移動注意力分配至遊戲資訊的可能性。

另一方面，若考慮自由視野的影響，以刺激涵蓋率為分母，不注意視盲率為分子，所得 60.52% 遠高於 Simons 與 Chabris (1999) 所得的 50%，若同時比較 Mack 與 Rock (1998) 採取固定視野和封閉實驗環境所得的 25% 來看，本研究所採取的開放自然環境之複雜度高於 Simons 與 Chabris (1999)，因此初步推論較複雜的環境可能導致較高不注意視盲率，然而需要更多證據來驗證此觀點。

## 4-2 人潮所影響的不注意視盲

為了確認實驗設計的上下坡安排不致於干擾實驗結果，經由獨立樣本  $T$  檢定，60 位受測者採取正向上坡或逆向下坡所產出的各項依變數，除了精靈捕獲數 ( $T_{(58)}=2.097$ 、 $p=0.040$ ) 之外，均未達顯著差異。作為一項被控制的變數來說，在後續的相關討論中，上下坡也許是可以被忽略的自變數，特別是與未預期刺激相關的六項依變數，也包括花費時間和補給站到訪數。

若從時間序來觀察，經由成對樣本  $T$  檢定，刺激涵蓋率和未涵蓋率在第一次和第三次情境呈現顯著差異， $T$  值分別是  $T_{(59)}=2.716$ 、 $p=0.009$  和  $T_{(59)}=2.215$ 、 $p=0.038$ ，如圖 7 (a) 所示，刺激涵蓋率顯著高於未涵蓋率。進一步觀察，有效偵測率和不注意視盲率在第二次情境呈現顯著差異， $T_{(59)}=-2.661$ 、 $p=0.010$ ，如圖 7 (b) 所示，不注意視盲率顯著高於有效偵測率。有趣的是，相對於第一次和第三次情境的高刺激涵蓋率，第二次情境反而獲致較高的不注意視盲率。換句話說，受測者在第二次情境已經「注視 (look)」較少的未預期刺激，在此時也「看到 (see)」較少未預期刺激，二者交互的結果使其平均有效偵測率僅達 16.67%，如圖 7 所示。若進一步觀察六項依變數在時間序的變化，經由相依樣本 ANOVA 變異數分析，均未達顯著差異。經 LSD 事後檢定，雖然只有第一次情境的有效偵測率顯著高於第二次情

境， $T_{(58)}=0.133$ 、 $p=0.045$ ，其結果仍不相似於 Mack 與 Rock (1998) 之所得：不注意視盲率應該隨著受測者意識未預期刺激的存在而逐漸降低。若單純以時間序的角度來看，第二次情境的未預期刺激難以被偵測，必須仰賴更多客觀證據來說明，其所對應的 (e) 地點所反映的空間序，是值得進一步討論的角度。

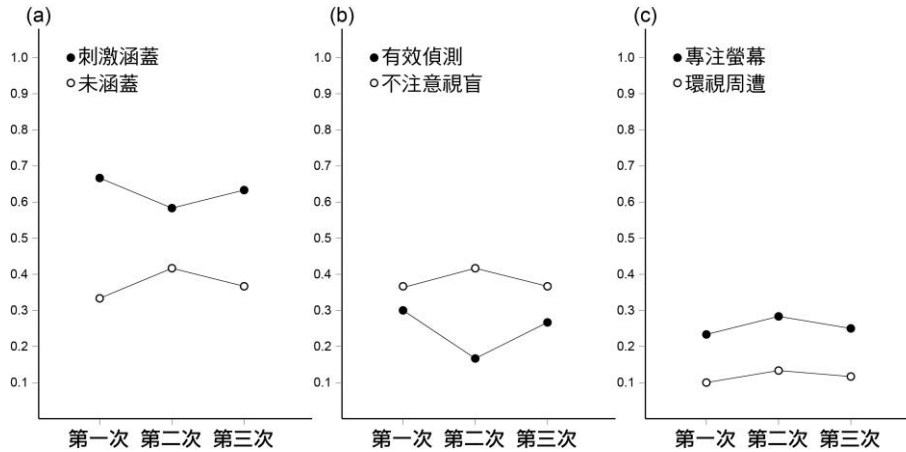


圖 7. 時間序所影響的刺激涵蓋率和未涵蓋率及其衍生的四項依變數

若從空間序來觀察，經由成對樣本  $T$  檢定，刺激涵蓋率和未涵蓋率在 (c) 地點和 (f) 地點呈現顯著差異， $T$  值分別是  $T_{(59)}=2.716$ 、 $p=0.009$  和  $T_{(59)}=2.215$ 、 $p=0.038$ ，如圖 8 (a) 所示，刺激涵蓋率顯著高於未涵蓋率。進一步觀察，有效偵測率和不注意視盲率在 (e) 地點呈現顯著差異， $T_{(59)}=-2.661$ 、 $p=0.010$ ，如圖 8 (b) 所示，不注意視盲率顯著高於有效偵測率。另一方面，專注螢幕率和環視周遭率則在 (f) 地點情境呈現顯著差異， $T_{(59)}=2.199$ 、 $p=0.032$ ，專注螢幕率顯著高於環視周遭率。若進一步觀察六項依變數在空間序的變化，經由相依樣本 ANOVA 變異數分析，均未呈現顯著差異。經由 LSD 事後檢定，只有 (f) 地點的有效偵測率顯著高於 (e) 地點， $T_{(58)}=0.133$ 、 $p=0.045$ 。

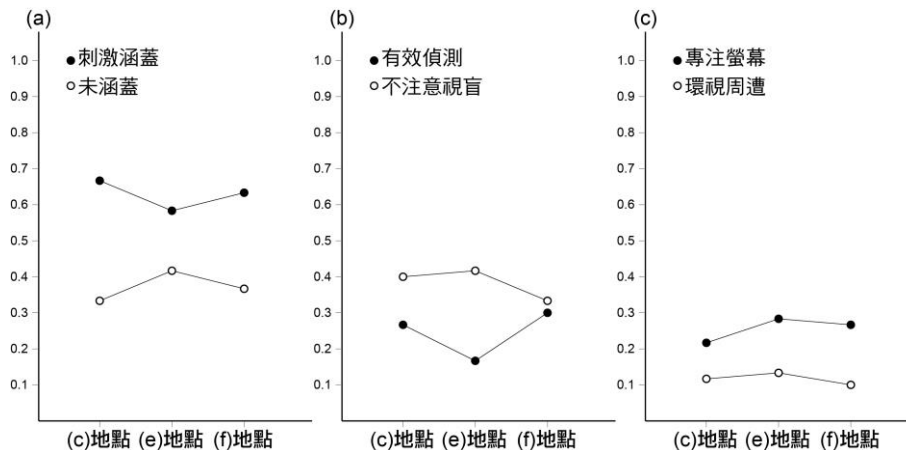


圖 8. 空間序所影響的刺激涵蓋率和未涵蓋率及其衍生的四項依變數

實際上，基於考慮到實驗情境條件的一致性，本研究選擇三個人潮較多的地點作為未預期刺激的施放處，僅因上下坡改變施放次序，這使得時間序和空間序的推論統計值非常接近。也因為如此，上下坡的第二次情境的施放處都是 (e) 地點，也是人潮最多的地點，(c) 和 (f) 地點的人潮則相對較少。因此，呼應前述有關受到視野和環境影響的不注意視盲率的推論，若考慮自由視野的影響，以刺激涵蓋率為分母，不注意視盲率為分子，(c) 地點和 (f) 地點的不注意視盲率分別為 40.00% 和 47.37%，近似於同樣採用開放視野的 Simons 與 Chabris (1999) 所得 50% 的不注意視盲率。然而，(e) 地點的不注意視盲率卻高達 71.44%，現場相對較多的人潮可能是造成未預期刺激遺漏的干擾因素，而使其未達合理的有

效偵測率。類似的推論，也反映在圖 8 (c) 的 (f) 地點情境，可能由於較少人潮，使得受測者更專注於螢幕資訊，而形成未能涵蓋刺激的主因。如此人潮干擾的相關推論，也將成為後續討論的參考依據。

### 4-3 不同玩家水準的遊戲策略

玩家水準對於各項依變數的影響幾乎是全面顯著的，包括花費時間、精靈捕獲數和補給站到訪數。經由獨立樣本 ANOVA 變異數分析，三項依變數的  $F$  值分別為  $F_{(4,55)}=3.261$ 、 $p=0.018$  與  $F_{(4,55)}=4.166$ 、 $p=0.005$  和  $F_{(4,55)}=4.135$ 、 $p=0.005$ ，如圖 9 所示，大致可看出不同玩家水準所關心的遊戲規則截然不同。

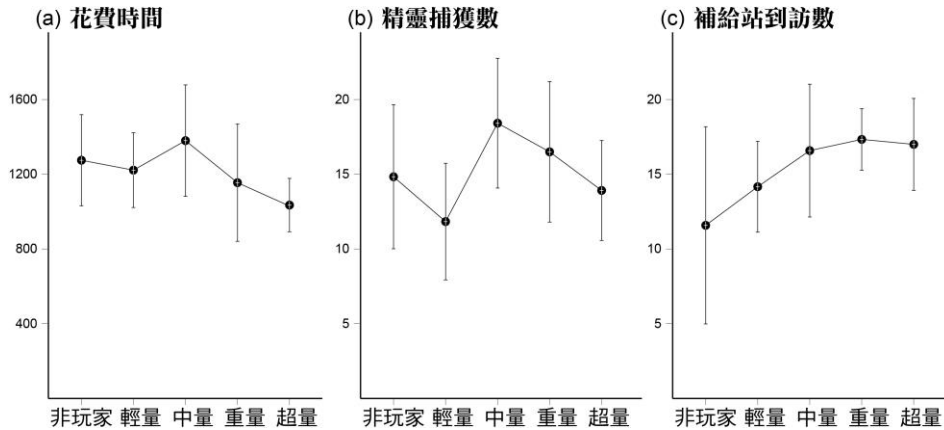


圖 9. 玩家水準所影響的花費時間、精靈捕獲數和補給站到訪數

從花費時間的角度來看，如圖 9 (a) 所示，中量級花費最多時間（平均 1380 秒）進行遊戲；超量級則花費最少時間（平均 1035 秒）。經由 LSD 事後檢定，超量級的花費時間顯著低於非玩家和中量級，分別為  $T_{(22)}=-240.00$ 、 $p=0.021$  和  $T_{(22)}=-345.00$ 、 $p=0.030$ 。初步推論，非玩家對於遊戲規則較為陌生，相對花費較多的時間。然而，中量級顯著花費最多時間進行遊戲，甚至平均高出超量級達 345 秒，也高出重量級達 225 秒 ( $T_{(22)}=225.00$ 、 $p=0.030$ )。初步推論，根據實驗任務所賦予的精靈捕獲數和補給站到訪數，也許可以理解中量級願意花費較多時間在這二項遊戲任務的提升。相對地，超量級和重量級則是花費相對較少時間。初步推論，可能來自於其對於遊戲規則的相對熟悉，以及實體環境的經驗累積，使其相對容易察覺精靈熱區和補給站的位置而節省時間。上述推論，需要更多其他客觀資訊來輔助分析。

從精靈捕獲數的角度來看，如圖 9 (b) 所示，中量級捕獲最多精靈（平均 18.417 隻），輕量級則捕獲最少精靈（平均 11.833 隻）。經由 LSD 事後檢定發現，中量級所捕獲的精靈數顯著地高於輕量級、超量級和非玩家， $T$  值分別為  $T_{(22)}=6.583$ 、 $p=0.000$  與  $T_{(22)}=4.500$ 、 $p=0.012$  和  $T_{(22)}=3.583$ 、 $p=0.044$ ，這也解釋了中量級主要將時間花費在捕獲精靈。另一方面，捕獲精靈數最少的輕量級，除了顯著少於中量級，也顯著少於重量級， $T_{(22)}=-4.667$ 、 $p=0.009$ 。然而，若同時合併花費時間來觀察，如圖 9 (a) 所示，輕量級花費時間僅次於中量級和非玩家，雖未顯著，但也許可以推論輕量級將時間花費在其他任務。

從補給站到訪數的角度來看，如圖 9 (c) 所示，重量級到訪最多補給站（平均 17.333 個）；而非玩家到訪最少（平均 11.583 個），不同水準玩家所到訪的補給站數則依序遞減。經由 LSD 事後檢定發現，非玩家的補給站到訪數顯著低於超量級、重量級和中量級，分別為  $T_{(22)}=-5.417$ 、 $p=0.002$  與  $T_{(22)}=-5.750$ 、 $p=0.001$  和  $T_{(22)}=-5.000$ 、 $p=0.005$ ，這也應證前述對於非玩家搜索遊戲規則的初步推論，即將重心放在捕獲精靈而非到訪補給站。原因是，新玩家通常忽略必須到訪補給站才能獲得足夠的道具。另一方面，從超量級和重量級的高補給站到訪數可理解為，較資深的玩家通常知道補充道具的重要性。最後，這同時也解釋中量級的遊戲策略為花費最多時間在捕獲精靈，也花費較多時間在到訪補給站，因為二者對他而言同等重要。



若從玩家歷程的角度來看，由於 Pokémon GO 的等級採取等比級數成長，如此使得玩家在短時間內就可以從初級玩家躍升中級玩家，持續不間斷的話，慢則一個月，快則一週，便能輕易達到 20 級。然而，玩家接下來面臨的升級歷程則是漫長的：從 21 級至 30 級，幾乎可以花費 6~12 個月；從 31 級至 40 級，更是遙遙無期，往往超過 1 年，這意味著玩家可能為了升級而必須改變遊戲策略。根據上述三項依變數所呈現，就可以理解不同水準玩家的遊戲策略顯著不同。

整體來說，初級玩家（包括非玩家和輕量級）花費較多時間在理解遊戲規則，捕獲精靈則是 Pokémon GO 最吸引初級玩家的遊戲特色；資深玩家（包括重量級和超量級）由於對於遊戲規則和環境場域的熟悉，不浪費時間在不必要的遊戲任務，到訪補給站取得足夠的道具來捕獲精靈，反而像是遊戲策略。或可以說，資深玩家可以採取最精確的技巧取得三項遊戲任務的平衡點；中級玩家（中量級）則花費最多時間在捕獲精靈，也因為足夠瞭解遊戲規則，因此也花費較多時在到訪補給站獲取足夠道具來捕獲精靈，因此花費時間最長。據上，本研究將上述三種玩家水準的遊戲策略依序區分為：（1）初級玩家：探索型策略、（2）中級玩家：掠奪型策略、（3）資深玩家：精準型策略。這三種不同玩家水準所對應的遊戲策略，由於是驅動玩家移動前進的重要動力，因此也將成為後續討論不同玩家水準所採用注意力策略的重要依據。

#### 4-4 不同玩家水準的注意力策略

若從玩家水準的角度來看六項依變數，經由獨立樣本 ANOVA 變異數分析，刺激涵蓋率和未涵蓋率雖然未達顯著，如圖 10 (a) 所示，若排除非玩家的表現，可見刺激涵蓋率隨著玩家水準而以線性上升，未涵蓋率則隨著玩家水準而以線性下降。初步觀察，單純從已是 Pokémon GO 玩家的表現來看，其刺激涵蓋率和未涵蓋率若能代表全部移動注意力，那麼便符合  $H_0$  研究假設的線性發展，理應接受。然而，若進一步探究這二項母依變數的成因，也就是構成刺激涵蓋率和未涵蓋率的其他四項子依變數，以及同時考慮非玩家的表現，那麼不同玩家水準的注意力策略，可能比預期更複雜多樣，以下將逐步討論。

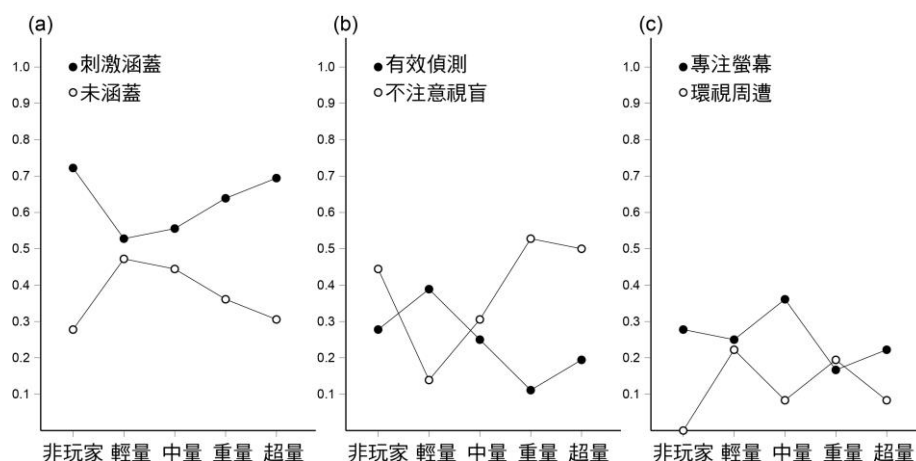


圖 10. 玩家水準所影響的刺激涵蓋率和未涵蓋率及其衍生的四項依變數

首先，從玩家水準所造成顯著差異的子依變數來觀察。如圖 10 (b) 所示，不注意視盲率呈現顯著差異， $F_{(4,175)}=4.222$ 、 $p=0.003$ ，其主因來自輕量級的不注意視盲率顯著低於非玩家、重量級和超量級， $T$  值依序為  $T_{(22)}=-0.306$ 、 $p=0.007$  與  $T_{(22)}=-0.389$ 、 $p=0.001$  和  $T_{(22)}=-0.361$ 、 $p=0.001$ ；同時，中量級的不注意視盲率也顯著低於重量級， $T$  值為  $T_{(22)}=-0.222$ 、 $p=0.047$ 。此外，玩家水準雖然未對整體的有效偵測率造成顯著影響，經由 LSD 事後檢定，發現輕量級的有效偵測率顯著高於重量級， $T_{(22)}=0.278$ 、 $p=0.006$ 。由此可見，相對於其他玩家水準，輕量級更容易發現未預期刺激。進一步觀察環視周遭率，如

圖 10 (c) 所示,  $F_{(4,175)}=2.996$ 、 $p=0.020$ , 玩家水準之間呈現顯著差異, 其主因來自非玩家的環視周遭率為 0.00%, 顯著低於輕量級和重量級,  $T$  值分別為  $T_{(22)}=-0.222$ 、 $p=0.003$  和  $T_{(22)}=-0.194$ 、 $p=0.010$ 。如此表示, 非玩家未能涵蓋非預期刺激的主因來自全神貫注於螢幕資訊。

以上數據對於非玩家的描述, 符合預期。原因是非玩家被認為可能在理解遊戲規則的同時必須付出更多注意力於螢幕資訊, 因此可能採取 S1 集中注意策略; 然而, 以上對於輕量級的描述, 則超乎預期。原因是基於新手對於遊戲規則尚未全然理解的情況下, 輕量級可以在螢幕之外容易偵測未預期刺激, 表示其可能配一定程度的注意力於環境資訊, 而非僅於遊戲訊, 因此可能採取 S2 分割注意策略。然而, 上述推論, 仍需更多證據來支持。

其次, 若以玩家水準為基礎, 兩兩比較互補成對的依變數。若從非玩家的角度來看, 經由成對樣本  $T$  檢定, 其刺激涵蓋率顯著高於未涵蓋率,  $T_{(59)}=2.935$ 、 $p=0.006$ , 表示非玩家的視野大多分配於環境資訊; 同時, 其專注螢幕率顯著高於環視周遭率,  $T_{(59)}=3.669$ 、 $p=0.001$ , 顯示非玩家未能涵蓋的主因來自極度專注於螢幕資訊。若根據前述, 非玩家所採取的「探索型」遊戲策略, 使其可能花費較多時間在搞懂遊戲規則, 以及嘗試理解遊戲資訊和環境資訊的關聯, 因此導致不注意視盲率高於有效偵測率, 如圖 10 (b) 所示, 雖然未達顯著 ( $T_{(59)}=1.183$ 、 $p=0.245$ )。即使如此, 非玩家分配高達 72.22% 的移動注意力在環境資訊, 僅分配 27.78% 的移動注意力在螢幕資訊, 即使無法確認高達 44.44% 的不注意視盲率是否主要關注於遊戲相關訊息, 暫可推論: 非玩家採取 S2 分割注意策略。如此一來, 若對照前述的 S1 推論, 非玩家的注意力表現顯得撲朔迷離, 其關鍵在於 44.44% 的不注意視盲率, 有待進一步討論。

若從輕量級的角度來看, 其有效偵測率顯著高於不注意視盲率,  $T_{(59)}=2.168$ 、 $p=0.037$ , 表示輕量級大多專注於環境資訊, 而容易發現未預期刺激。若觀察輕量級的刺激涵蓋率和未涵蓋率, 如圖 10 (a) 所示, 幾乎是五五分配。若從 52.78% 的刺激涵蓋率來看, 能獲致高達 38.89% 的有效偵測率, 表示其對於未預期刺激是敏感的。若從剩餘 47.22% 的未涵蓋率來看, 專注螢幕率和環視周遭率平均分配, 分別是 25.00% 和 22.22%, 表示輕量級是不斷在螢幕資訊和環境資訊之進行確認。若同時考慮輕量級所採取的「探索型」遊戲策略, 對於遊戲規則有其基礎認識, 推測其可能花費較多時間在確認虛擬地圖與實體環境之間的關聯, 而不是捕獲精靈。因此, 即使不計入不注意視盲率, 輕量級的有效偵測率和環視周遭率加總之後仍有 61.11%, 相對於 25.00% 的專注螢幕率, 可以推論: 輕量級採取 S2 分割注意策略。

若從中量級的角度來看, 其專注螢幕率顯著高於環視周遭率,  $T_{(59)}=2.712$ 、 $p=0.010$ , 表示中量級非常專注於螢幕資訊, 這也是造成未能涵蓋的主因。若觀察中量級的刺激涵蓋率和未涵蓋率, 近似五五分配, 如圖 10 (a) 所示。若根據中量級所採取的「掠奪型」遊戲策略, 由於其花費最多時間且捕獲最多精靈, 因此可以確定其 44.44% 的未涵蓋率, 主要分配給螢幕資訊, 只是偶爾關注環境資訊。在此情況下, 若不計入不注意視盲率, 中量級的有效偵測率和環視周遭率加總之後僅有 33.33%, 相對低於 36.11% 的專注螢幕率, 雖然未達顯著, 暫可推論中量級採取 S1 集中注意策略。其不注意視盲率, 仍有待討論。

若從重量級的角度來看, 其不注意視盲率顯著高於有效偵測率,  $T_{(59)}=3.614$ 、 $p=0.001$ , 表示重量級幾乎不太關心環境資訊中的未預期刺激。若從其雖未達顯著但相對較高的刺激涵蓋率來看, 並同時考慮重量級所採取的「精準型」遊戲策略, 其似乎能夠更妥善安排環境資訊和遊戲資訊的注意力比例, 也因此能在相對較少的時間獲致較多的精靈和補給站, 其原因可能來自熟悉遊戲規則、豐富遊戲經驗, 以及從容遊戲態度, 或是其他更具吸引力的遊戲目標。因此, 如圖 10 所示, 在不計入不注意視盲率的情況下, 重量級的有效偵測率和環境周遭加總之後雖然只有 30.56%, 但是明顯高於 16.67% 的專注螢幕率, 雖然高達 52.78% 的不注意視盲率令人疑惑, 仍可推論: 重量級採取 S2 分割注意策略。

若從超量級的角度來看，除了刺激涵蓋率顯著高於未涵蓋率， $T_{(59)}=2.497$ 、 $p=0.017$ ，其不注意視盲率也顯著高於有效偵測率， $T_{(59)}=2.332$ 、 $p=0.026$ ，若從高達 69.44% 的刺激涵蓋率來看，高達 50.00% 的不注意視盲率同樣令人疑惑。然而，若根據超量級所採取的「精準型」遊戲策略來看，基於遊戲規則和遊戲經驗的豐富而能採取更為從容的遊戲態度，使其花費最少時間而獲致相當數量的精靈和補給站，也許是適當解釋。於是，如圖 10 所示，在不計入不注意視盲率的情況下，超量級的有效偵測率和環境周遭加總之後雖然只有 27.77%，仍高於 22.22% 的專注螢幕率，因此仍可推論：超量級採取 S2 分割注意策略。

綜合上述討論，在不考慮不注意視盲率的情況下，有效偵測率和環境周遭率由於可以明確地判斷受測者同時「注視」也「看到」環境資訊中的特定標的（未預期刺激）或不特定標的（被打招呼的路人），因此可以被視為其分配足夠移動注意力於環境資訊。相對地，專注螢幕率則可以判斷受測者顯著地將移動注意力分配於螢幕資訊。然而，單純觀察不注意視盲率並不容易解釋注意力。在以遊戲表現為目標的指導語驅動之下，受測者理應分配較多比例的移動注意力在遊戲資訊。以下，將著重合理比例的討論。

#### 4-5 不注意視盲的六種比例分配

若將專注螢幕率視為專注於遊戲資訊的基礎，而將不注意視盲率視為三種不同比例的加項，其組合如下列三項公式，也如同圖 11 (a) 所示的三條軌跡，分別是極小值（白色圓點）、中間值（灰色圓點）和極大值（黑色圓點）。在此情況下，若將 50% 視為移動注意力分配的臨界點，當分配給遊戲資訊的注意力比例大於 50%，可視為支持 S1 集中注意策略；反之，若小於 50%，則支持 S2 分割注意策略。

$$\text{極小值} = \text{專注螢幕率} \quad \text{公式 (7)}$$

$$\text{中間值} = \text{專注螢幕率} + 50\% \text{不注意視盲率} \quad \text{公式 (8)}$$

$$\text{極大值} = \text{專注螢幕率} + \text{不注意視盲率} \quad \text{公式 (9)}$$

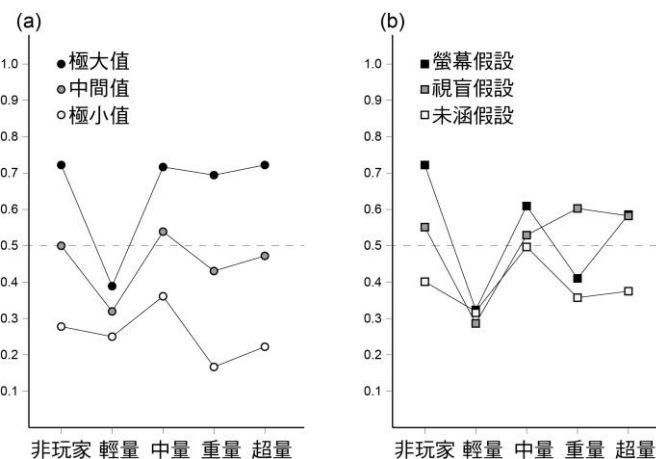


圖 11. 以六種不同比例分配的不注意視盲率觀察不同玩家水準的注意力策略

其中，極小值軌跡是最嚴格的角度來推測受測者將移動注意力分配於遊戲資訊，原因是只有專注螢幕率，如圖 11 (a) 所示，白色圓點全部低於 50%，因此推測全部玩家水準全部支持 S2 分割注意策略，如此結果難以映證前述 4-4 所推論。相對地，極大值軌跡是最寬鬆的角度來推測，專注螢幕率加上全部不注意視盲率，意味著將受測者的不注意視盲都判斷為專注於遊戲資訊，如圖 11 (a) 所示，除了輕量級，其他黑色圓點都高於 50%。據此推測，除了輕量級表現支持 S2 分割注意策略，其餘四種玩家水準的表現均支持 S1 集中注意策略，其結果更難以映證前述 4-4 所推論。然而，若僅將 50% 不注意視盲率判斷為專注於遊戲資訊，如圖 11 (a) 的灰色圓點所示，僅有中量級高於 50% 而支持 S1 集中注意策略；輕量級、重量級和超量級的表現都因為低於 50% 而支持 S2 分割注意策略；非玩家的表現則剛好落於

50%，暫時可以視為支持 S2 分割注意策略。整體來看，將不注意視盲率平均分配給遊戲資訊和環境資訊的中間值，幾乎完全映證前述 4-4 的推論，公式（8）因此可以被視為非常合理的注意力策略判斷基礎。然而，顯然是不夠的，理由是 50% 的分配過於簡化，不注意視盲率需要更接近事實的分配參考。

為了不注意視盲率的分配更接近真實，本研究採用客觀數據做為比例基礎，以下採用三對成對依變數中在概念上近似專注於遊戲資訊的依變數比例，而衍生下列三項公式，也如同圖 11（b）所示的三條軌跡，分別是未涵假設（白色方點）、視盲假設（灰色方點）和螢幕假設（黑色方點）。其中，螢幕假設採用專注螢幕率為比例基礎，是最接近專注於遊戲資訊的概念；未涵假設採用未涵蓋率為比例基礎，雖然在概念上接近，但是其同時囊括環視周遭率和專注螢幕率，稍有重複計數之慮；視盲假設採用不注意視盲率為比例基礎，看似迴圈計數，其實是取自有效偵測率互補項的概念。整體來看，由於專注螢幕率仍被視為基數，因此圖 11（b）的三條軌跡高度，仍被夾在圖 11（a）的極大值和極小值二條軌跡之間。

$$\text{未涵假設} = \text{專注螢幕率} + \text{不注意視盲率} \times (\text{未涵蓋率}/\text{未預期刺激總數}) \quad \text{公式 (10)}$$

$$\text{視盲假設} = \text{專注螢幕率} + \text{不注意視盲率} \times (\text{不注意視盲率}/\text{刺激涵蓋率}) \quad \text{公式 (11)}$$

$$\text{螢幕假設} = \text{專注螢幕率} + \text{不注意視盲率} \times (\text{專注螢幕率}/\text{未涵蓋率}) \quad \text{公式 (12)}$$

當不注意視盲率藉由上述三種比例而分配時，不同玩家水準的特質被強調，而使其注意力策略更為鮮明。其中，輕量級的三個落點更為集中且趨向於 S2 分割注意策略，而中量級也更集中且趨向於 S1 集中注意策略，重量級和超量級仍維持在 S2 分割注意策略。比較值得討論的是非玩家，其三個落點雖然依舊分散，但整體往 S1 集中注意策略靠攏。如前所述，根據非玩家所採取的「探索型」遊戲策略，使其不注意視盲率容易被判斷為尚處於理解遊戲規則，理應被歸屬於 S1 集中注意策略。然而，高達 44.44% 的不注意視盲率在尚未明確之前，只有 27.78% 的專注螢幕率是難以支持 S1 集中注意策略。最後，當原本模糊的不注意視盲率採用更接近真實的三種比例而分配時，使其對應的注意力策略產生了微妙的移轉。

整體來說，根據 4-4 和 4-5 推論，非玩家和中量級的注意力表現支持 S1 集中注意策略，而輕量級、重量級和超量級的注意力表現支持 S2 分割注意表現。因此，受測者的移動注意力分配並非隨著玩家水準（歷程）而呈線性變動，本研究拒絕接受 H0 假設。換句話說，熟能生巧無法完全解釋使用者的移動注意力變動歷程，以 Pokémon GO 為例，玩家在某個階段可能特別執著於某項報酬，因此採用失衡的移動注意力而過度聚焦於遊戲資訊，使其成為移動安全的高風險族群。因此，對於日後有意於 AR 應用開發者而言，隨著使用者歷程而變動的移動注意力，應該被視為可被有效控制的安全機制之設計變數。

## 五、結論

隨著移動設備逐漸精巧而成為人們不可或缺的部分，其在某些面向擴增人們的能力，卻也在某些面向剝奪人們的基礎感知，移動注意力的失衡是其中一種現象。本研究以 Pokémon GO 為實驗情境，探索不同玩家水準所可能採用的注意力策略，發現人潮可能干擾注意力而強化不注意視盲現象；玩家在不同歷程的遊戲策略顯著不同，並影響其注意力策略；玩家的注意力策略隨著使用歷程而變動，如此變動並非隨著玩家歷程而呈線性發展。他山之石雖然可以攻錯，根據 Pokémon GO 所得的移動注意力模板，不見得適用於所有 AR 應用。然而，可以理解的是，使用者的移動注意力分配與其所追求的報酬息息相關，這項報酬可能來自機制、規則或成就，也是驅動使用者持續的動機，其實也可以變成設計關鍵。以上發現，建議 AR 應用開發者應該針對不同階段的使用者提供與其對應的安全機制，而不是一視同仁。

## 誌謝

感謝科技部專題計畫編號 MOST 106-2410-H-119-005 提供經費支持本研究進行。

## 參考文獻

1. Andone, I., Blaszkiewicz, K., Böhmer, M., & Markowetz, A. (2017). Impact of location-based games on phone usage and movement: A case study on Pokémon GO. In M. Jones & M. Tscheligi (Eds.), *Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services* (pp. 102:1-120:8). New York, NY: ACM.
2. Ayers, J. W., Leas, E. C., Dredze, M., Allem, J. P., Grabowski, J. G., & Hill, L. (2016). Pokémon GO—A new distraction for drivers and pedestrians. *The Journal of the American Medical Association-Internal Medicine*, 176(12), 1865-1866.
3. Baars, B. J. (1997). Some essential differences between consciousness and attention, perception, and working memory. *Consciousness and Cognition*, 6(2), 363-371.
4. Barbero, E. M., Carpenter, D. M., Maier, J., & Tseng, D. S. (2018). Healthcare encounters for Pokémon Go: Risks and benefits of playing. *Games for Health Journal*, 7(3), 157-163.
5. Bonus, J. A., Peebles, A., Mares, M. L., & Sarmiento, I. G. (2018). Look on the bright side (of media effects): Pokémon Go as a catalyst for positive life experiences. *Media Psychology*, 21(2), 263-287.
6. Chen, C. M., & Lin, Y. J. (2016). Effects of different text display types on reading comprehension, sustained attention and cognitive load in mobile reading contexts. *Interactive Learning Environments*, 24(3), 553-571.
7. Chen, P. L., & Pai, C. W. (2018a). Evaluating the effects of smartphone racing games and other game types on pedestrian's risk-taking inclinations. *Computers in Human Behavior*, 88, 78-83.
8. Chen, P. L., & Pai, C. W. (2018b). Pedestrian smartphone overuse and inattentive blindness: An observational study in Taipei, Taiwan. *BMC Public Health*, 18(1), 1342.
9. Clark, A. M., & Clark, M. T. (2016). Pokémon Go and research: Qualitative, mixed methods research, and the supercomplexity of interventions. *International Journal of Qualitative Methods*, 15(1), 1-3.
10. Fountaine, C. J., Springer, E. J., & Sward, J. R. (2018). A descriptive study of objectively measured Pokémon GO playtime in college students. *International Journal of Exercise Science*, 11(7), 526.
11. Gabbiadini, A., Sagioglou, C., & Greitemeyer, T. (2018). Does Pokémon Go lead to a more physically active life style? *Computers in Human Behavior*, 84, 258-263.
12. Hjorth, L., & Richardson, I. (2017). Pokémon GO: Mobile media play, place-making, and the digital wayfarer. *Mobile Media & Communication*, 5(1), 3-14.
13. Howe, K. B., Suharlim, C., Ueda, P., Howe, D., Kawachi, I., & Rimm, E. B. (2016). Gotta catch'em all! Pokémon GO and physical activity among young adults: Difference in differences study. *British Medical Journal*, 355, i6270.
14. Humphreys, L. (2017). Involvement shield or social catalyst: Thoughts on sociospatial practice of Pokémon GO. *Mobile Media & Communication*, 5(1), 15-19.

15. Joseph, B., & Armstrong, D. G. (2016). Potential perils of peri-Pokémon perambulation: The dark reality of augmented reality? *Oxford Medical Case Reports*, 2016(10), o265-266.
16. Kogan, L., Hellyer, P., Duncan, C., & Schoenfeld-Tacher, R. (2017). A pilot investigation of the physical and psychological benefits of playing Pokémon GO for dog owners. *Computers in Human Behavior*, 76, 431-437.
17. Kondamudi, P. R., Protano, B., & Alhoori, H. (2017). Pokémon Go: Impact on Yelp restaurant reviews. In P. Fox, D. McGuinness, & L. Poirer (Eds.), *Proceedings of the 2017 ACM on Web Science Conference* (pp. 393-394). New York, NY: ACM.
18. Law, B. (2019). Distracted driving. *Professional Safety*, 64(6), 62-63.
19. Mack, A., & Rock, I. (1998). *Inattentive blindness*. Cambridge, MA: MIT Press.
20. Mack, A., Pappas, Z., Silverman, M., & Gay, R. (2002). What we see: Inattention and the capture of attention by meaning. *Consciousness and Cognition*, 11(4), 488-506.
21. Marquet, O., Alberico, C., Adlakha, D., & Hipp, J. A. (2017). Examining motivations to play Pokémon Go and their influence on perceived outcomes and physical activity. *Journal of Medical Internet Research—Serious Games*, 5(4), e21.
22. McCartney, M. (2016). Margaret McCartney: Game on for Pokémon GO. *British Medical Journal*, 2016, 354. Retrieved from <https://www.bmj.com/content/354/bmj.i4306>
23. Most, S. B., Scholl, B. J., & Clifford, E. R. (2005). What you see is what you set: Sustained inattentive blindness and the capture of awareness. *Psychological Review*, 112(1), 217-242.
24. Mustonen, T., Olkkonen, M., & Hakkinen, J. (2004). Examining mobile phone text legibility while walking. In E. Dykstra-Erickson & M. Tscheligi (Eds.), *Proceedings of the 2004 CHI Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1243-1246). New York, NY: ACM.
25. Neisser, U. (1979). The control of information pickup in selective looking. In A. D. Pick (Ed.), *Perception and its development: A tribute to Eleanor J. Gibson* (pp. 201-219). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
26. Ng, A., Williamson, J. H., & Brewster, S. A. (2014). Comparing evaluation methods for encumbrance and walking on interaction with touchscreen mobile devices. In A. Quigley & S. Diamond (Eds.), *Proceedings of the 16th International Conference on Human-computer Interaction with Mobile Devices & Services* (pp. 23-32). New York, NY: ACM.
27. Oh, Y., Clark, G. R., & Brunett, A. C. (2017). Pokémon Go players' perceptions on twitter. *International Journal of Humanities and Social Sciences*, 9(1), 1-8.
28. Ono, S., Ono, Y., Michihata, N., Sasabuchi, Y., & Yasunaga, H. (2018). Effect of Pokémon GO on incidence of fatal traffic injuries: A population-based quasi-experimental study using the national traffic collisions database in Japan. *Injury Prevention*, 24(6), 448-450.
29. Paavilainen, J., Korhonen, H., Alha, K., Stenros, J., Koskinen, E., & Mayra, F. (2017). The Pokémon GO experience: A location-based augmented reality mobile game goes mainstream. In G. Mark & S. Fussell (Eds.), *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2493-2498). New York, NY: ACM.
30. Parr, M. N., Ross, L. A., McManus, B., Bishop, H. J., Wittig, S. M., & Stavrinou, D. (2016). Differential impact of personality traits on distracted driving behaviors in teens and older adults. *Accident Analysis & Prevention*, 92, 107-112.

31. Peleg-Adler, R., Lanir, J., & Korman, M. (2018). The effects of aging on the use of handheld augmented reality in a route planning task. *Computers in Human Behavior*, 81, 52-62.
32. Pourchon, R., Léger, P. M., Labonté-LeMoyné, É., Sénécal, S., Bellavance, F., Fredette, M., & Courtemanche, F. (2017). Is augmented reality leading to more risky behaviors? An experiment with Pokémon Go. In F. Nah & B. S. Xiao (Eds.), *International Conference on HCI in Business, Government, and Organizations* (pp. 354-361). Cham, Switzerland: Springer.
33. Pourmand, A., Lombardi, K., Kuhl, E., & O'Connell, F. (2017). Videogame-related illness and injury: A review of the literature and predictions for Pokémon Go!. *Games for Health Journal*, 6(1), 9-18.
34. Pyae, A., Luimula, M., & Smed, J. (2017). Investigating players' engagement, immersion, and experiences in playing Pokémon Go. In D. A. Shamma & J. Yew (Eds.), *Proceedings of the 2017 ACM SIGCHI Conference on Creativity and Cognition* (pp. 247-251). New York, NY: ACM.
35. Rasche, P., Schlomann, A., & Mertens, A. (2017). Who is still playing Pokémon Go? A web-based survey. *Journal of Medical Internet Research—Serious Games*, 5(2), e7.
36. Rock, I., Linnett, C. M., Grant, P., & Mack, A. (1992). Perception without attention: Results of a new method. *Cognitive Psychology*, 24(4), 502-534.
37. Rudisill, T. M., & Zhu, M. (2015). The association between states' texting regulations and the prevalence of texting while driving among US high school students. *Annals of Epidemiology*, 25(12), 888-893.
38. Ruiz-Ariza, A., Casuso, R. A., Suarez-Manzano, S., & Martínez-López, E. J. (2018). Effect of augmented reality game Pokémon GO on cognitive performance and emotional intelligence in adolescent young. *Computers & Education*, 116, 49-63.
39. Sarsenbayeva, Z., van Berkel, N., Luo, C., Kostakos, V., & Goncalves, J. (2017). Challenges of situational impairments during interaction with mobile devices. In S. Alessandro, V. Dhaval, P. Bernd, M. Ann, W. Jenny, & B. Margot (Eds.), *Proceedings of the 29th Australian Conference on Computer-Human Interaction* (pp. 477-481). New York, NY: ACM.
40. Simons, D. J., & Chabris, C. F. (1999). Gorillas in our midst: Sustained inattention blindness for dynamic events. *Perception*, 28(9), 1059-1074.
41. Tabacchi, M. E., Caci, B., Cardaci, M., & Peticone, V. (2017). Early usage of Pokémon Go and its personality correlates. *Computers in Human Behavior*, 72, 163-169.
42. Vadas, K., Patel, N., Lyons, K., Starner, T., & Jacko, J. (2006). Reading on-the-go: A comparison of audio and hand-held displays. In M. Nieminen & M. Røykkee (Eds.), *Proceedings of the 8th Conference on Human-computer Interaction with Mobile Devices and Services* (pp. 219-226). New York, NY: ACM.
43. Vaterlaus, J. M., Frantz, K., & Robecker, T. (2019). Reliving my childhood dream of being a Pokémon trainer: An exploratory study of college student uses and gratifications related to Pokémon Go. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(7), 596-604.
44. Wagner-Greene, V. R., Wotring, A. J., Castor, T., Kruger, J., & Mortemore, S. (2017). Pokémon GO: Healthy or harmful? *American Journal of Public Health*, 107(1), 35-36.
45. Yang, C. C., & Liu, D. (2017). Motives matter: Motives for playing Pokémon Go and implications for well-being. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 20(1), 52-57.

# Using the Pokémon GO History of Players to Evaluate Mobile Attention During Movement

Ta-Wei Lin

Department of Animation, Taipei National University of the Arts  
davidlin93@gmail.com

## Abstract

Two types of research method have been conducted in a Quasi-experiment and Participant Observation to explore the attention distribution of players with various trainer-levels in Pokémon GO. The result of this research is expected to be used as a design reference for AR games. 60 subjects were recruited for this research. The players were divided into five groups according to trainer-levels in Pokémon GO. The subjects participated in two designs of attention experiments: (1) Inside the screen, subject is given a mission to visit seven Pokémon hot-zones. The subject's performance is determined by the number of Pokémon caught, visited Pokéstops, and spent time. (2) Outside the screen, this research adapted the Inattentive Blindness experiment of Mack & Rock (1998). Three locations with unexpected stimuli were implemented in order without informing the subjects prior to the experiment. The covered stimuli and reported data were used in comparison for finding out the stimulus covered rate, uncovered rate, effective detection rate, inattentive blindness rate, focused screen rate, and looking around rate as the subject's performance in attention. This research took observations of the subjects on their attention strategy inclined to focused attention or divided attention. The results show that: (1) Crowds may be a confounded factor and obviously reduced the effectiveness of the unexpected stimuli and strengthened the degree of Inattentive Blindness. (2) According to the game performance, the gaming strategies of five player-levels can be divided into three major types, which are Exploration, Predation and Precision. (3) According to the performance of attention, non-players and average players were inclined to the focused attention strategy, while casual, hardcore and heavily-hardcore players were inclined to the divided attention strategies. (4) The subject's attention strategy does not change linearly with the player's level. According to the results, it is recommended that AR application developers should design a corresponding mobile restriction mechanism in consideration of the user history to ensure safe movements of users.

**Keywords:** Mobile Attention, History of Players, Inattentive Blindness, Attention Strategies, Pokémon GO.