政治大學傳播學院

博士論文

感同「身受」：
虛擬實境體現他人經驗對同理心與助人意願的強化效果

I Feel What You Feel:
Using Virtual Embodiment to Increase Affective Empathy and Willingness to Help

指導教授：林日璇 博士

研究生：吳岱芸 撰

中華民國 109 年 7 月

DOI:10.6814/NCCU202001279

謝誌

論文寫到這裡，這趟漫長的旅程也終於接近了終點。但或許是因為即將離開這個度過好幾個寒暑、像家一般的校園，加上一路上受到過太多太多的照顧和幫助，心中的感激和不捨實在不易在寥寥數語間道盡，多次開啟檔案對著空白頁面發呆半晌卻一句都沒寫下。

想想，自己實在相當幸運。在博班修業前兩年，很感謝一直有岳剛老師的耐心陪伴，幫助我適應繁重的課業壓力，與我分享他適應學術工作的心路歷程、給我無限的支持和鼓勵。當我苦惱於研究方向時，正逢專精於遊戲與娛樂媒體研究的日璇老師即將來到政大任教，透過岳剛老師的牽線，很順利地拜入日璇老師門下。

跟著日璇老師學習的日子相當充實精彩，思緒清晰靈活的老師對於反應慢如樹獺的我不但從未不耐，且花費了許多時間與我討論、帶著我一起規劃有趣的實驗、寫 paper、學習投稿、參加研討會，大方地與我分享許多精彩好玩的研究心得。跟老師討論總能感染她的樂觀積極以及對研究的熱情、激發我的想像。論文卡關或鑽牛角尖時，老師總能很快地指出我的盲點；在我沮喪茫然的時候，老師更會溫暖地告訴我不要著急，要我按自己的步調走自己的路；即便在老師自己也因為工作與生活忙碌不已時，仍不忘持續關心我、盡可能地給我各種幫助與支持。很感激老師總是對我有信心，即便當我都不相信自己時，她仍相信我可以做到。能成為日璇老師的學生，真的是我三生有幸。期許自己可以不負老師的教導，有天也能有老師一半的傑出優秀。

除了超棒的指導老師之外，我也非常幸運地擁有四位超強大的口委——陶振超老師、許峻誠老師、林穎青老師以及鄭琨鴻老師。他們細心地閱讀我不成熟的提案與論文稿件，溫暖和善地給我鼓勵與肯定，也悉心指出我的不足，從體驗內容的設計、實驗規劃、概念釐清、分析策略等各個面向給予我詳盡寶貴

DOI:10.6814/NCCU202001279

的建議，幫助我的論文更加完善。另外也要非常謝謝陶老師大方地出借Qualtrics，讓我得以在合適的平台上完成實驗資料的收集。

這個研究能順利完成，還要特別感謝在實驗刺激物製作上提供強大有力支援的阿泰和小古。尤其是阿泰，在我求助無門時爽快地接受我的委託，多次花費自己的休息時間幫我一起測試、修改程式直到午夜。我的實驗最終能夠順利執行，很大一部分要歸功於他的善良和義氣。當然也非常感謝百忙中撥空前來參與實驗、提供各種回饋的每一位參與者，很謝謝你們的慷慨協助以及對於這個研究的貢獻。

另外也要謝謝 T lab 的每一位，你們是我最棒的工作與學習夥伴。跟你們一起的每次討論和閒聊、每次的互相支援、每個共同執行的實驗都有滿滿的歡笑回憶，你們為我的博班生活增添了許多溫情和精彩笑料，是我重要的精神食糧。

最後的最後，要感謝我深愛的家人。謝謝親愛的先生一路上做我最可靠的隊友，在我挫折煩憂的時候承接我的情緒、逗我發笑，在我懶病發作時鞭策督促我。謝謝你在任何我需要的時候，永遠為我空出雙手。

感謝親愛的爸媽給我無限的信任，即使有困惑、有擔憂，還是願意包容我在這條路上慢慢地摸索、慢慢地走，抱歉讓你們擔心了。感謝你們無盡的愛和付出，沒有你們，就沒有今天的我。

DOI:10.6814/NCCU202001279

摘要

虛擬實境科技能讓使用者置身於特定情境中，以第一人稱觀點直接體現（embody）他人的主觀經驗，因而被認為具有促進同理的潛力，甚至被稱做「同理心機器」。然而對此觀點，相關實證研究尚未獲得一致結論，且過去研究主要關注虛擬實境科技對於認知同理的強化效果而少有研究討論其對情感同理的影響。本研究填補過去研究缺口，同時關注同理心的認知與情感面向，指出虛擬實境科技幫助使用者對他人苦痛「感同身受」的潛力或許是促進情感同理與助人意願的關鍵因素，並提出體驗過程中的合理性錯覺與情緒反應是其中重要的效果機制。

透過 2（媒介沉浸層級：虛擬實境裝置／桌上型電腦） x 2（體現方式：有虛擬身體／無虛擬身體）的組間設計實驗，本研究讓參與者（n = 140）以第一人稱觀點體現街友的負面經驗後，比較其所展現的情感同理、認知同理反應與助人意願差異。研究結果顯示，虛擬實境體現對於同理心以及助人意願有間接的強化效果。透過虛擬實境體現街友的負面經驗的參與者比使用桌上電腦進行體驗的參與者展現出更強的情感同理與認知同理反應，也表達了更高的助人意願，但其效果需經由合理性錯覺的中介而產生。此外，結果亦顯示出虛擬實境體現他人經驗的過程，可以經由不同的機制分別強化情感同理與認知同理反應，點出體現過程所引發的情緒經驗的重要性，支持本研究的觀點。

關鍵詞：合理性錯覺、助人意願、情感同理、虛擬實境、虛擬體現、認知同理

DOI:10.6814/NCCU202001279

Abstract

Virtual reality technology (VR) is described as “empathy machine” because it allows users to step into another person's shoes and embody the subjective experience of others. However, empirical evidence supporting the claim that VR is more effective in eliciting empathy than other medium is limited. Besides, much of the research up to now has only focused on VR’s effects on the cogintive facet of empathy. The present study aimed to establish an understanding of the effects and mechanisms of VR on the state of affective as well as cognitive empathy and prosocial intention. This study proposed and tested a serial mediated moderation model arguing that the plausibility illusion and emotional reactions emerging in the experience is the critical mechanisms. In a 2 (levels of media immersion: desktop computer vs. VR) × 2 (virtual body representation: visible body vs. no body) between-subject experiment, 140 participants embodied as a homeless and experienced a negative episode. The results showed that levels of media immersion had indirect effects on affective empathy, cognitive empathy and intention to help. Participants who experienced the negative episode of the homeless with VR reported higher levels of affective empathy, cognitive empathy and willingness to help than the participants who experienced the negative episode on the desktop computer. These effects were mediated by plausibility illusion. Furthermore, the results also suggested that virtual embodiment enhanced affective empathy and cognitive empathy through different mechanisms, highlighting the role of emotional responses during the virtual embodiment experience and supporting the argument of this research.

Keywords：affective empathy, cognitive empathy, plausibility illusion, virtual embodiment, virtual reality, willingness to help

DOI:10.6814/NCCU202001279

目錄

壹、 研究背景與目的 1

貳、 文獻回顧與研究假設 6

一、 同理心的多重面向與效果 6

二、 沉浸與同理 10

（一） 沉浸科技的定義與特質 14

（二） 沉浸科技對情感同理的強化作用 17

三、 虛擬體現 21

（一） 合理性錯覺作為潛在機制 24

（二） 有形虛擬身體的調節效果 26

參、 研究方法 33

一、 實驗設計 33

二、 實驗素材與實驗環境設置 34

三、 研究參與者招募與實驗流程 40

四、 變項測量 41

（一） 依變項 41

（二） 控制變項與其他 43

肆、 資料分析與討論 45

一、 研究參與者輪廓分析 45

二、 操弄檢定 46

三、 資料分析與討論 46

（一） 假設驗證 46

1. 沉浸層級與虛擬身體對情感同理與助人意願的連續中介調節效果模型 49

2. 體驗裝置沉浸層級對情感同理反應的連續中介效果模型 51

DOI:10.6814/NCCU202001279

3. 體驗裝置沉浸層級對助人意願的連續中介效果模型 53
4. 虛擬身體對情感同理反應的連續中介效果模型 54
5. 虛擬身體對助人意願的連續中介效果模型 56
6. 體驗裝置沉浸層級與虛擬身體對認知同理的效果與機制 58
（二） 分析結果與討論 60
1. 體驗裝置沉浸層級經由強化合理性錯覺間接促進情感同理和助人意願 ...60
2. 體驗裝置沉浸層級與虛擬身體之間的交互作用 60
3. 體驗過程中的情緒反應 65
4. 合理性錯覺與情緒 68
5. 情感同理與認知同理的效果機制差異 71
伍、 結論與建議 73
一、 研究結論 73
二、 理論貢獻 76
三、 實務意涵 78
四、 研究限制與未來研究方向 81
參考文獻 86
附錄 100

DOI:10.6814/NCCU202001279

圖目錄

圖一：假設一到四關係圖 20

圖二：假設一到五關係圖 21

圖三：假設六與假設七關係圖 26

圖四：虛擬實境恐怖遊戲【布魯克海文實驗室】屬看不見虛擬身體的第一人稱射擊遊戲..... 27

圖 四：假設八與假設九關係圖..... 31

圖六：透過合理性錯覺以及情緒價性連續中介之調節效果模型 32

圖七：四個實驗組別示意 33

圖八：男女街友外型設計 34

圖九：有虛擬身體的組別，（A）低頭可看見自己的虛擬身體，（B）亦可從玻璃帷幕牆上看見虛擬身體的倒影，（C）無虛擬身體組，則無法看見倒影與身體..... 35

圖十：練習伸手觸碰小球以熟悉虛擬身體、強化體現 37

圖十一：體驗內容截圖。由上而下依序為餐廳櫃台點餐、隔壁桌客人對於主角坐在鄰座感到不悅、鄰桌男客走近喝叱主角並要求主角離開餐廳..... 39

圖十二：沉浸層級與虛擬身體對情感同理反應的連續中介調節效果估計 以及路徑係數..... 49

圖十三：沉浸層級與虛擬身體對助人意願的連續中介調節效果估計與路徑係數 50

圖十四：沉浸層級對情感同理反應的連續中介效果估計與路徑係數 52

圖 十五：沉浸層級對助人意願的連續中介效果估計與路徑係數..... 53

圖十六：虛擬身體對情感同理反應的連續中介效果估計與路徑係數 55

圖十七：虛擬身體對助人意願的連續中介效果估計與路徑係數 56

圖十八：虛擬身體經情緒價性與情感同理對助人意願的連續中介效果估計 57

DOI:10.6814/NCCU202001279

圖十九：沉浸層級對認知同理的連續中介效果估計與路徑係數 58
圖二十：虛擬身體對認知同理的連續中介效果估計與路徑係數 59

國立政治大學 National Chengchi University

DOI:10.6814/NCCU202001279

表目錄

表一：樣本組別分配 45

DOI:10.6814/NCCU202001279

壹、 研究背景與目的

> 人類之所以能互相傷害，正是因為我們想像他人處境的能力如此有限。
>
> ──Elaine Scarry

同理心是人類社會所重視的美德之一，能促進社會健全運作。許多研究曾指出，同理心與利社會動機和行為有密切的關係（Batson, 1991; Batson, Chang, Orr, & Rowland, 2002; Eisenberg & Fabes, 1988; Zaki & Ochsner, 2012）。因為同理心是一種能夠設身處地想像他人立場、對他人經歷感同身受的能力，懷抱充分的同理心將有機會促進人際溝通（Fussell & Krauss, 1989）、降低刻板印象（Batson et al., 1997）、減少暴力或霸凌行為（Ang & Goh, 2010; Miller & Eisenberg, 1988），讓人願意對他人付出善心、伸出援手（Batson et al., 2002），創造和諧的社會氛圍。

話雖如此，說服大眾發揮同理心、付出善舉仍非簡單任務。其重大阻力之一，來自人我之間社會距離等有形與無形差異所導致的巨大鴻溝，讓同理心難以形成。不少證據顯示，人們對他人處境的同理反應以及助人意願，受到自我與被同理對象之間親近或相似程度的調節（Levine, Prosser, Evans, & Reicher, 2005）。一般來說，我們相對較不容易對不同族裔、與個人身份或文化背景迥異的外團體成員產生同理心（Hein, Silani, Preuschoff, Batson, & Singer, 2010）。此外，當對方的處境與個人經驗差距過大時，同理反應也很難被引發。這是因為多數時候同理的產生，需要透過「觀點取替」（perspective taking）的認知過程，設想對方的立場與觀點，並根據個人的相關經驗推論、理解對方的想法和感受。若該情境超乎個人經驗，將會加大觀點取替的難度（Bloom, 2017）。由此我們可

DOI:10.6814/NCCU202001279

知，縮減同理者與被同理對象之間的有形或無形距離，是引發人們的同理心，進而促使人們轉變態度、付諸行動幫助他人的重要關鍵之一。

拉近距離、促進同理最直接的方式之一，就是讓人置身於該情境中，直接體驗身處對方所面對的困境中會是什麼樣的處境與感受。然而，在許多時候這涉及相當的風險與難度。所幸，借助於新興傳播科技，我們可以利用不同媒介的特性、設計特定內容來幫助人們在安全無虞的狀態下，體會他人的困難與艱辛、將心比心，對他人產生人飢己飢、人溺己溺的精神。事實上早在 2005 年，美國音樂電視網 MTV 下屬的校園音樂電視台 mtvU 與銳跑人權基金會（Reebok Human Rights Foundation）和國際危機組織（International Crisis Group）曾合作舉辦一場以呼籲全球重視達佛（Darfur）地區種族滅絕危機為主題的數位設計競賽。最終贏得這場競賽的是一款名為【救救達佛】（*Darfur is dying*）的 Flash 新聞遊戲。玩家須扮演一位受內戰摧殘的達佛地區難民，在沙漠中尋找地下井取水，同時還得驚險地躲避巡邏中的武裝民兵。若玩家不幸被民兵所擒，遊戲會進一步根據玩家所扮演之難民角色的性別和年齡顯示接下來可能面臨的各種悲慘遭遇。這款看似簡單的遊戲，讓玩家在短時間內了解到達佛難民每日面對的可怕情境，在歐美地區引起強烈的迴響，並成為國際干預該地區戰亂的民意後盾。[1]

而沉浸式虛擬實境科技（immersive virtual reality technology）讓人置身於特定虛擬情境中，以創造身歷其境體驗著稱，在引發設身處地思考、啟動同理心的相關應用上，自然也受到相當的期待。製片家 Chris Milk 曾於 TED 演講中將虛擬實境科技稱為「同理心機器」，認為虛擬實境體驗具有改變社會的潛力。[2] 英國《衛報》亦曾推出一款虛擬實境體驗，【6×9：單獨監禁的虛擬體驗】（*6×9:*

[1] 參考網址：http://www.gamesforchange.org/game/darfur-is-dying/

[2] 參考網址：
https://www.ted.com/talks/chris_milk_how_virtual_reality_can_create_the_ultimate_empathy_machine?language=zh-tw

DOI:10.6814/NCCU202001279

A Virtual Experience of Solitary Confinement），讓使用者置身於美國的單人監獄中，體驗被單獨監禁的囚犯，會產生什麼樣的幻覺、會受到什麼樣的心理傷害等，亦引起相當注目。[3]

然而，同樣是藉助數位科技創造特殊體驗以提升大眾同理心，虛擬實境體驗所需的製作門檻以及需要耗費的製作資源，與其他媒介內容設計成本相去甚鉅。但目前仍缺乏系統性的實徵證據，指出沉浸式虛擬實境科技與其他低沉浸度媒介相比，在促進同理心與助人行為的實際效果差異，亦即，是否能就此確信虛擬實境是用以引發公眾同理心、促進社會改變的最佳利器，目前尚不得而知。因此本研究首先試圖了解沉浸式虛擬實境體驗啟動同理心、促進助人行為的效果，是否確實比其他低沉浸媒介體驗更為優異。

緊接著第二個值得深入探討的議題是：此效果何來？更具體來說，虛擬實境體驗啟動人們的同理心，並促使人們伸出援手的心理機制為何？過去相關研究主要聚焦於虛擬實境是否能促進同理（Hamilton-Giachritsis, Banakou, Quiroga, Giachritsis, & Slater, 2018; Penn, Ivory, & Judge, 2010; Seinfeld et al., 2018），但相對少有研究進一步探討發揮效果的潛在機制。Ahn、Le 與 Bailenson（2013）雖曾嘗試探討可能的潛在機制，並主張虛擬實境科技能讓人以第一人稱觀點體驗他人的經歷，具有更強的臨場感，進而更容易產生人己交疊（self-other overlap）的感受——他人的經驗與感受融入我們的自我感受中，因而能夠拉近人我之間的距離、促進態度與行為的改變。然而，在他們研究中所進行的一系列實驗並未獲得一致的研究結果，未能成功驗證此機制。

本研究認為，上述研究之所以未能獲得一致的研究結論，原因之一在於該研究僅考慮了認知同理過程，而未慮及同理心的其他面向。社會心理學家指出，同理心是一個複雜的構念，並可大致區分為認知（cognitive empathy）和情感

[3] 參考網址：https://www.theguardian.com/world/ng-interactive/2016/apr/27/6x9-a-virtual-experience-of-solitary-confinement

DOI:10.6814/NCCU202001279

（affective empathy）兩大面向（Davis, 1983a; Smith, 2006）。前文提及的「觀點取替」屬「認知同理」範疇，是一種有意識地設想他人觀點並理解他人心思、意圖與情感經驗的能力。而「情感同理」又稱經驗分享能力，指的是能夠對他人的經驗與內在狀態產生共鳴，對他人的經歷與感受能夠心同戚戚、感同身受（Davis, 1983a; Zaki & Ochsner, 2012）。雖然認知同理對於促進人際互動與增進利社會行為亦具有相當重要性，但不少研究指出，同理心對利社會態度和行為的影響主要來自於情感同理面向，而非認知同理（Coke, Batson, & McDavis, 1978; Davis, 1983b; Smith, 2006）。然而，由於情感同理與認知同理之間的關連並非絕對（Bloom, 2017），對於缺乏情感同理能力的人來說，即便藉由科技輔助強化觀點取替，幫助他們理解他人的處境與難處，並不代表他們亦能在情感上產生充分的同理與共鳴，因此不一定能因而促使他們改變態度並採取行動。

本研究主張，虛擬實境的最重要的獨特之處在於「強化情感經驗」的能力。由於虛擬實境體驗能引發使用者真實且強烈的情緒與行為反應（Slater, 2009），在模擬他人的艱難處境時，比起其他媒介體驗，更加有機會讓使用者深刻、直接地體會他人在負面經驗中的情感經驗與感受、產生較強的情感同理反應，因而更有機會增進使用者幫助他人的意願。

以上述推論為基礎，本研究要進而探討的第三個議題為：究竟是什麼媒介特性或關鍵元素區別了虛擬實境與其他媒介經驗，以至於虛擬實境科技能夠產生更強烈且真實的情感反應，進而在啟動同理心以及促進助人行為的效果上有所差別？換句話說，本研究希望進一步拆解虛擬實境體驗較其他媒介經驗更有效率引發同理心、促進助人行為的關鍵機制。Slater（2009）認為，使用者之所以會對虛擬環境中的經驗和事件產生真實的行為和情感反應，是因為覺得虛擬環境中發生在眼前、發生在自己身上的事件就像真的發生了一般。且既有研究指出，「虛擬身體」的呈現是上述錯覺產生的關鍵因素（Slater, 2009），包括在虛擬環境中是否能以第一人稱視角觀看周遭、是否能看見自己的虛擬身體、以

DOI:10.6814/NCCU202001279

及虛擬身體是否隨著真實身體的動作而呈現同步動作等（Kilteni, Groten, & Slater, 2012; Maselli & Slater, 2013; Slater, Spanlang, & Corominas, 2010）。

然而，賦予使用者特定、可操控的虛擬身體，並非虛擬實境科技特有的體驗。在許多電玩遊戲體驗中，玩家同樣也能以第一人稱觀點觀看虛擬世界、也能看見並操控自己所扮演虛擬角色的身體，甚至在互動過程中想像自己真的成為了遊戲角色，如同親身體驗虛擬世界中的事件與經歷（Cohen, 2001; Crick, 2011; Gregersen & Grodal, 2008; Klimmt, Hefner, & Vorder, 2009）。那麼，真正區別虛擬實境體驗與一般電玩遊戲體驗的關鍵究竟為何？本研究主張，虛擬實境的媒介特性將更有利於讓使用者產生虛擬身體就是自己的身體的幻覺，當使用者的身體意識轉移至虛擬身體時，將更容易產生虛擬環境裡發生的事像是真的發生了一般的錯覺，直接引發使用者真實的情緒反應。

為回答上述議題，本研究嘗試提出並透過雙因子實驗設計驗證一連續中介調節模型，探討虛擬實境科技比起其他媒介在促進同理心進而轉化態度與行為的相對潛力，並進一步探索可能的原因與關鍵因素，逐步驗證虛擬實境科技增進同理反應的潛在機制。下一章節首先將釐清前文提及的相關概念、進一步深入討論各個概念之間的關聯，並回顧過去研究，提出潛在的效果機制。接著作者將於第三章說明研究方法、實驗規劃與實驗刺激物的設計等細節，並於第四章呈現分析結果，最後於第五章提出研究結論並探討未來潛在的研究方向。

DOI:10.6814/NCCU202001279

貳、 文獻回顧與研究假設

一、 同理心的多重面向與效果

同理心是一個廣泛且複雜的概念，經常用以泛指個人對於他人經歷所產生的各種認知與情緒反應，也因此存在許多不同的定義與討論（Davis, 1983a）。多年來許多社會心理學相關研究指出，同理反應可以大致地被區分為兩大類別，一是認知類型，指稱透過各種線索理解他人立場、處境、觀點與意圖的能力，被泛稱做認知同理（cognitive empathy）；另一類則為情緒反應，或可稱之為情感同理（affective empathy），也就是個人因為他人的經歷、處境或情緒而被引發的感受或情緒（Davis; 1980; Davis, 1983a; Smith, 2006）。近年神經心理學領域的研究也提供了相似的證據，指出認知與情感同理反應分別涉及神經大腦中不同區域的活化，印證了同理心包含認知與情緒雙重系統的觀點（Shamay-Tsoory, Aharon-Peretz, & Perry, 2009; Shamay-Tsoory, 2011; Zaki & Ochsner, 2012）。

由於情感同理來自於個人對他人的情緒狀態、遭遇或處境產生相似或相同的情緒反應（Miller & Eisenberg, 1988），因此又經常被稱作情緒感染（emotion contagion）、經驗共享（experience sharing）等，與鏡像神經元活化所引發的神經共鳴機制相關（Shamay-Tsoory, 2011）。當人們旁觀他人的經歷或行動時，大腦會自動地再現這些經歷或行動，腦部特定區域隨之活化。且這些被活化的區域，與個人親身經歷同樣行動或經驗時大腦活化的區域一致（Shamay-Tsoory, 2011; Zaki & Ochsner, 2012）。也就是說，即便只是旁觀或得知他人的經歷，甚至只是旁觀他人展現情緒，我們的大腦會自動地複製他人的體驗，彷彿自己也親自經歷一般，進而能夠產生與對方相仿的情緒反應，讓我們可以「體會」到對方的感受，或可理解為對他人的經歷「感同身受」。當然，透過鏡像神經系統對他人的經驗與感受所產生的體會，與親身經歷所產生的情感經驗強度是無法相提並論的，但這仍是我們與他人共享經驗與情感經歷的重要神經機制。也由於

DOI:10.6814/NCCU202001279

這種感同身受的能力，讓我們能夠體會他人的悲傷或痛苦，因而能有效抑制我們恣意地傷害他人（Feshbach & Feshbach, 1982），並且願意對需要者伸出援手、嘗試幫助對方緩解自己所體會到的那種困境和難處（Cialdini, Brown, Lewis, Luce, & Neuberg, 1997; Dickert, Sagara, & Slovic, 2011）。

值得一提的是，情感同理經常與「同情」（sympathy）一詞相混淆。在概念上，同情，或稱做利社會關懷（prosocial concern），指的是因情感同理或（與）認知同理反應而生的利社會動機，是一種希望提供幫助、採取行動來緩解他人的困難或痛苦的意圖（Zaki & Ochsner, 2012）。更具體而言，同情雖然也會因他人困境而產生負面情緒反應，但這種情緒主要是「為對方感到難過」（feel bad for them），並非真的「體會」到對方的情緒或具體感受；而情感同理則是透過鏡像神經系統的活化與模擬而產生與對方相同的感受（Eisenberg & Strayer, 1990）。

而認知同理又經常被稱為觀點取替（perspective taking），需要有意識地設想自己如果身處對方的身份立場會是什麼樣子──也就是我們經常說的「設身處地」──嘗試以對方的觀點進行思考，或藉由對方的表情、語調、肢體動作等線索來推斷對方想法、意圖與感受（Shamay-Tsoory, 2011; Zaki & Ochsner, 2012）。而這種思考、理解他人心思的認知推理過程，涉及的是大腦中的內側前額葉皮質等區域，與產生情感同理反應時所涉及的大腦區域幾乎不重疊，顯示情感同理與認知同理是兩種不同的運作機制（Van Overwalle & Baetens, 2009; Zaki & Ochsner, 2012）。認知同理對於個人社交智能的發展扮演著重要的角色，因為認知同理能幫助我們了解他人想法和意圖，並預測其行為反應，因而能夠引導我們做出恰當的行為，有助於強化社交能力，促進人際之間的理解與溝通（Smith, 2006; Davis, 1983a）。

上述的認知與情感同理反應，是指人們對於客觀情境、事件或他人經驗所產生的短期反應與表現，是一種由於接觸特定刺激而被引發的暫時性狀態

DOI:10.6814/NCCU202001279

（state），因此亦稱為「狀態同理」（state empathy；Shen, 2010）。「狀態」意味著這種因事件所產生的反應可能隨外在因素變化而改變。每個人對於相同情境或事件所能產生的同理反應各有不同，很大程度取決於個人性格中的同理特質（trait empathy），也就是個人容易產生同理反應的程度、能夠設身處地理解他人、體會他人感受的能力。同理特質是性格中的一部份，是相對穩定、不易改變的人格特質。

雖然認知同理與情感同理兩種系統並非全無關聯，但其各自的神經大腦迴路基本上是獨立運作的（Shamay-Tsoory, 2011）。由於個人與生俱來的特質差異，加上成長過程與發展經歷的型塑，每個人大腦中兩種系統的運作能力很可能並不一致，形成不同的同理特質（Melchers, Montag, Reuter, Spinath, & Hahn, 2016）。因此每個人在面對相同的情境或事件時，在兩種同理面向上可能會展現出不同程度的反應與傾向（Eisenberg & Strayer, 1990; Smith, 2006）。

以經常被提及的極端狀況為例，對泛自閉症障礙（autism spectrum disorders）患者而言，天生認知同理能力的缺損，讓他們難以透過各種非語言線索判斷、辨識或理解他人的情緒並推論他人的心思與意圖、採取適當的回應，因而不易發展充分的社交智能、融入社會群體；但他們的情感同理能力通常並無障礙，因此當他們能夠知道他人感受或情緒狀態時，仍會產生情感同理反應、體會他人的感受（Smith, 2006; Baron-Cohen, Leslie, & Frith, 1985）。

相對而言，反社會人格者（antisocial personality disorder）往往具有高度的認知同理能力，因而能夠充分地掌握他人的心思與意圖，具有良好的社交能力，甚至善於操縱人心、利用他人；但由於缺乏情感同理能力，反社會人格者雖能清楚知道他人在面對各種情境時會有什麼樣的反應或情緒，但他們卻無法「感受」到這些感受、無法體會他人的快樂或痛苦，因此能夠恣意冷血地做出各種傷害他人的行為，且對他人的痛苦與難處無動於衷（Smith, 2006; Winter, Spengler, Bermpohl, Singer, & Kanske, 2017）。

DOI:10.6814/NCCU202001279

雖然上述例子較為極端，但清楚展示了個人的情感同理與認知同理能力不一致的可能性與後果。有些人雖能理解他人的立場與處境，但不一定能具體地體會到對方的感受；有的人則很容易受到他人情緒的影響，因為體會他人的經歷而跟著開心或難過。

除了個人同理特質的差異之外，自身與他人之間的關連、相似程度與社會距離等外在因素，對於同理反應的產生與否或同理反應的強度，亦有著關鍵的影響力（Zaki & Ochsner, 2012），甚至導致同理落差（empathy gap），讓人難以站在他人的角度思考、對他人的苦痛無感（Gutsell & Inzlicht, 2012; Woltin, Yzerbyt, & Corneille,2011）。Levine 等人（2005）的研究顯示，人們更傾向於對內團體成員伸出援手。因為當人們覺得對方與自己相似時，較容易產生親近感，因而較願意關心、重視對方的處境。這時，當知道對方遭受痛苦時，也容易產生較強的情緒反應，因而更願意提供幫助（Batson, Eklund, Chermok, Hoyt, & Ortiz, 2007; Dovidio, Piliavin, Gaertner, Schroeder, & Clark III, 1991）。此外，由於認知同理的啟動首先必須假設對方和自己類似，並根據自己過去的經驗和認知來模擬、推論對方的心智狀態。也因此，當對方的身份、文化背景與經歷等條件與自己差異過大時，對於對方立場和處境的理解和推論能力往往相對有限（Bloom, 2017）。

近年神經心理學研究所提供的腦神經造影證據亦佐證了上述觀點。旁觀他人經歷疼痛時，若認為對方是外團體成員，個人產生神經共鳴的可能性也相對較低、較不容易產生情感同理反應（Hein, et al., 2010; Ruckmann, Bodden, Jansen, Kircher, Dodel, & Rief, 2015）。Gutsell & Inzlicht（2012）的研究也指出，當參與者看見內團體成員經歷悲傷時，其腦電圖也會觀察到相似反應，顯示參與者產生了與對方相似的感受；但如對方是外團體成員時，則不會出現同樣的反應。除此之外，在人們未將他人視為與自己相近的內團體成員的情況下，不容易啟動其社會認知推理歷程，難以想像並理解對方的心智、情感狀態及觀點，因而

DOI:10.6814/NCCU202001279

較難產生認知上的同理（Harris & Fiske, 2006）。也就是說，當感覺對方與自己無關、太過陌生、差異太大時，不僅讓人難以設身處地思考，且讓人難以對其遭遇或苦痛感同身受。

二、 沉浸與同理

跨越社會與心理距離、彌補個人經驗不足最有力的工具之一，就是沉浸科技（immersive technology）的使用。事實上，運用科技輔助來引發同理心並不是在虛擬實境技術成熟才出現的創新嘗試。舉例來說，臺灣新聞媒體「報導者」曾設計一款名為【急診人生】的網頁互動遊戲，讓新聞讀者扮演急診室醫生，在遊戲的過程中忙於面對接踵而至的病患、安撫氣急敗壞、無理取鬧的病人、甚至在應接不暇的忙碌中因無法即時解決個人身理需求而累倒，透過遊戲互動中的種種事件體驗急診醫師每日面對的壓力和困境。[4] 另外，市面上一款以生存為主題的戰略型電腦遊戲【屬於我的戰爭】（*This War of Mine*）則是讓玩家在遊戲中成為備受戰火折磨的市井小民，在一個內戰不斷的城市設法苟且求生，並在窘迫的生存情境下面對一個又一個殘酷的抉擇。[5] 上述案例的共通點在於透過電腦遊戲互動讓玩家「扮演」特定角色，並以適當的敘事元素提供故事背景、鋪陳遊戲情節與結局，並藉助於遊戲機制讓玩家經歷各種挑戰和困境，幫助玩家轉換立場、展開想像，強化觀點取替的認知過程，進而提升人們對他人困境的理解與幫助他人的意願（Peng, Lee, & Heeter, 2010）。

即便近年來經常有運用電腦、數位遊戲等沉浸科技的輔助來強化同理的相關嘗試，但與其他互動媒介相比，虛擬實境科技由於能夠將使用者置入於特定情境中，帶來身歷其境的體驗，因此其幫助人們設身處地、強化同理心與助人意願的可能效果，自然受到更高的期待。近年來，各領域學者陸續投入相關研

[4] 參考網址：http://0media.tw/p/ergame/

[5] 參考網址：https://acg.gamer.com.tw/acgDetail.php?s=74186

DOI:10.6814/NCCU202001279

究，嘗試證實虛擬實境科技對於同理心和助人等利社會結果的正向強化效果，或試圖比較虛擬實境科技與其他媒介對同理心與助人意願的效果差異，並探討造成此效果的潛在機制。

其中，部分研究聚焦探討虛擬實境科技應用於新聞或新聞紀錄片時能否成功地增進觀眾對於議題的同理反應。舉例來說，Schutte & Stilinović（2017）的研究比較透過 360º 影片形式觀看敘利亞難民紀錄片或是以一般 2D 影片形式觀看同樣的內容後，所產生的同理反應是否存在差異。Schutte & Stilinović 的研究結果顯示，以 360º 形式體驗紀錄片時，參與者會產生較強的同理反應。此外，他們也指出，參與者的投入程度（engagement），是體驗形式強化同理反應的中介效果機制。也就是比起 2D 影片，由於 360º 影片可以讓參與者對於體驗更加地投入，因而更有助於促進同理。而同樣探討沉浸新聞效果機制的 Shin & Biocca（2018）則主張，當使用者在觀看過程中所感受到的沉浸感與臨場感達到使用者的期待時，才會增進使用者對於新聞內容的同理反應。

但在上述研究中，虛擬實境科技的運用範疇僅限於將觀眾置入新聞片段或紀錄片場景中，使觀眾能夠 360º 控制視線方向、自由地選擇不同角度觀賞影片內容，從而藉由臨場感的提升增進觀眾對於內容的投入並強化同理反應。但在這類新聞影片的體驗中，觀眾大多僅能作為旁觀者，以第三人稱觀點近距離目睹事件的發生，而非作為事件主角獲得第一人稱的經歷。因此，有部分學者進一步嘗試透過虛擬實境更直接地讓使用者模擬「成為」特定對象，直接以對方的視角體驗其主觀經歷，探索其促進觀點取替、增進利社會行為的效果。然而，目前多數相關研究對於其效果以及潛在的效果機制尚未獲得一致的結論。

部分研究指出，透過虛擬實境體現他人經驗確實能有效促進同理。例如 Seinfeld et al.（2018）的研究讓有家暴前科的男性透過虛擬實境體現為女性受害者，以第一人稱觀點體驗被男性以口頭與肢體動作暴力威脅的經驗。根據其實驗結果，原先同理能力不足的參與者在體驗後，對與他人情緒狀態的理解能力

DOI:10.6814/NCCU202001279

有了顯著的進步。Herrera, Bailenson, Weisz, Ogle, & Zaki（2018）的研究也指出，透過虛擬實境裝置體現街友經驗，對於同理反應的正向強化效果顯著更優於傳統單純透過口頭或是文字引導參與者想像他人經驗的觀點取替方式。van Loon, Bailenson, Zaki, Bostick, & Willer（2018）的研究則顯示，參與者透過虛擬實境以第一人稱觀點體現他人的生活情境後，能顯著地增進對該體現對象的認知同理（觀點取替）。

但亦有部分研究結果發現，透過虛擬實境科技模擬他人主觀經驗在促進同理反應的效果上，並未顯著優於經由口頭引導參與者自行想像的傳統觀點取替形式。例如 Penn, Ivory, & Judge（2010）的研究將參與者分為四個組別，其中三組分別以不同的形式幫助參與者模擬精神分裂症患者產生幻覺的經驗，包括透過虛擬實境科技模擬、以口頭引導參與者進行想像、以及透過口頭引導讓參與者自行想像後再使用虛擬實境科技實際體驗。同時他們也另外安排了一個未接受任何引導或體驗的組別作為控制組。Penn, Ivory, & Judge 的實驗結果指出，先以口頭引導想像他人經驗後再接著以虛擬實境模擬體驗的組別，所表現出的同理反應顯著高於僅接受口頭引導進行想像的組別以及未接受任何觀點取替輔助的控制組；然而，僅接受虛擬實境裝置模擬體驗的參與者所展現的同理反應，與單純接受口頭引導進行想像的參與者所展現的同理反應卻未呈現顯著差異。除了檢驗虛擬實境與傳統觀點取替方式的效果差異的研究之外，Herrera, Bailenson, Weisz, Ogle, & Zaki（2018）的研究進一步比較虛擬實境科技與其他媒介在促進觀點取替、引發同理心的效果是否有所差異。他們的研究結果顯示，無論是透過虛擬實境科技、桌上型電腦、或是藉由文字敘事引導來模擬街友的主觀經驗，對於參與者同理反應的影響並無顯著差異。

至於經由虛擬實境科技體現他人經驗在促進助人意願或利社會行為的效果，目前亦暫無定論。Herrera, Bailenson, Weisz, Ogle, & Zaki（2018）以及 van Loon, Bailenson, Zaki, Bostick, & Willer（2018）的研究皆顯示，與傳統觀點取替方式相

DOI:10.6814/NCCU202001279

比，虛擬實境科技未能如預期般更有效地促進助人等利社會行為；Ahn, Le, & Bailenson（2013）的研究中則獲得不一致的研究結論。

除此之外，目前對於虛擬實境促進同理和利社會行為之潛在效果機制的討論同樣存有歧異。舉例來說，Ahn, Le, & Bailenson（2013）的研究主張，虛擬實境科技能夠幫助使用者轉換觀點與立場、讓使用者更加能夠從他人的角度思考，進而促進「人我合一」（oneness），也就是感覺到自我與他人身份的融合與交集，因而與他人產生更強的連結，進而提升人們的助人行為。他們將參與者分為兩組，一組以口頭引導參與者進行觀點取替、想像色盲者的生活經驗，另一組則透過虛擬實境顯示器直接模擬色盲者平時所見的世界，並進行了三個實驗加以比較。研究結果發現，臨場感可以中介觀點取替形式對於人我合一的促進效果，也就是比起單純接受口頭引導想像他人經驗者，透過虛擬實境科技體現他人經驗者由於能夠體驗到更強的臨場感，因而對體現對象將產生更強的連結。然而，在他們的實驗中，並未進一步檢驗臨場感與人我合一對於助人行為的效果，因而在他們的研究中，實際上並未證實臨場感即為促進同理以及助人行為的關鍵機制。而 Herrera, Bailenson, Weisz, Ogle, & Zaki（2018）的研究結果則顯示，虛擬實境與傳統觀點取替引導方式或電腦等其他低沉浸媒介相比，在促進人我合一的效果上並沒有顯著差異。

綜觀而言，現有的相關研究除了尚未獲得一致、穩定的結論之外，多數研究主要聚焦於虛擬實境科技對「觀點取替」的強化效果，也就是探討比起單純透過個人的想像力來理解或推想，或是透過文字、電腦等其他媒介來模擬，藉由虛擬實境體驗他人主觀經驗能否讓使用者更容易理解他人的立場與感受、有更高的認知同理，進而增進利社會行為，相對甚少有研究關注虛擬實境裝置對「情感同理」的效果，甚至也相當少有研究區分虛擬實境科技對認知同理與情感同理各自的效果和潛在機制。

DOI:10.6814/NCCU202001279

本研究認為，比起觀點取替，虛擬實境科技的高沉浸特質應更有助於讓人對他人的經歷「感同身受」。比起一般電腦遊戲等其他媒介體驗，虛擬實境體驗的高沉浸特質以及虛擬體現（virtual embodiment）的過程，讓使用者不再需要透過遊戲互動機制來幫助自己「想像」自己是對方，而是透過虛擬體現直接「成為」對方。這除了可以讓使用者彷彿真的站到對方鞋子裡思考，降低想像他人處境的困難之外，其最重要的優勢在於能帶來如同親身經歷般的主觀經驗，引發更強烈真實的情緒感受。對於情感同理特質較弱的使用者而言，經由虛擬實境對於他人主觀經驗的模擬，能夠使他們對於這段經驗產生真實的情感反應，因而有助於彌補他們情感同理能力的不足。換言之，比起其他媒介，虛擬實境應更有利於增進人們的情感同理反應，進而將能更有效地強化助人的意願。以下將對此主張做更進一步說明。

（一） 沉浸科技的定義與特質

「沉浸」（immersion）一詞在媒介效果研究領域中被廣泛地使用，但其定義與用法混雜多元。為免混淆，本研究採用 Slater & Wilbur（1997）的定義，將其用作對媒介系統特性的客觀性描述，包含系統本身的物理特性，以及該系統能夠生動地模擬、呈現其所建構虛擬世界的程度。當一個系統愈能夠提供逼真的多重感官資訊、精確地將使用者在真實空間的身體動作對應至系統中的行動、並將真實世界隔絕在外，則該系統的沉浸層級便相對愈高（Slater, 2009; Slater & Wilbur, 1997）。

其中，決定媒介系統沉浸程度最為關鍵的要素之一，在於其所支援的「感知運動機轉」（sensorimotor contingencies，以下簡稱 SCs；Slater, 2009）——也就是如何透過身體動作與姿態來改變個人對外在環境的感知。我們對於外在世界與各種資訊的感知，和個人的身體動作是相輔相成的。個人的身體外觀特性、動作與姿態，決定了我們能夠接收哪些感官資訊。而為了獲取或避免特定的感

DOI:10.6814/NCCU202001279

官刺激，我們會進一步採取特定行動或轉換身體姿態來改變我們所能接收的感官資訊，從而動作與感知形成一種持續相互作用並產生變化的機轉。舉例來說，一個肢體與雙眼皆健全的人在日常生活中，當聽見身後的聲響時，可能會轉過頭，讓身後景象進入自己的視線範圍，以查看聲響來源；但當轉頭後發現身後的照來的光線太過刺眼時，可能又會接著撇開頭、或是伸出雙手以阻擋光線。

就如同我們所生活的物理世界特性與我們身體之間的關係，支援了特定的 SCs，因而當我們希望改變視角時，可以直接透過轉動頭部或移動身體等來達到目的，媒介系統的物理特性與使用者身體之間的關係，同樣也支援了一組特定的 SCs，從而界定了一組適用於該系統環境的有效動作（valid actions），其中包括能夠控制系統所呈現的感官資訊的感知運動行為（sensorimotor actions）——例如轉動視角，以及能改變環境內容的有效行為（effectual actions）——例如移動特定物品等（Slater, 2009）。也就是說，系統所支援的 SCs，界定了哪些動作能對系統環境中的感知資訊或是環境內容造成有意義的改變，讓使用者得以在系統中行使特定動作以改變系統環境中的呈現內容、獲得相應的感知資訊。例如在電腦上進行的第一人稱遊戲，其 SCs 所界定的感知運動方式主要是透過手部動作操控鍵盤與滑鼠來進行，藉由手腕與手指移動滑鼠並點按特定按鍵，轉動在遊戲世界中的視角、取物、射擊等。當玩家想要操控自己在遊戲世界中的視角向後看時，轉動自己的頭部對於該系統而言並非有效動作，因而無法對遊戲內容造成任何改變。

當一個系統能愈精確地模擬真實世界時，沉浸層級便相對愈高（Slater & Wilbur, 1997）。因此，當該系統所支援的有效動作愈能夠盡可能地接近真實世界經驗，將形成更高的沉浸特性（Slater, 2009）。舉例來說，以 Xbox Kinect 或是 PlayStation Camera 等體感遊戲機進行的遊戲體驗，由於這些硬體裝置能捕捉人體運動，能將使用者的身體動作以更為直覺的方式對應至遊戲角色的行動。當使用者舉起雙手模擬握槍的動作指向遊戲畫面時，遊戲角色便跟著以相仿方式

DOI:10.6814/NCCU202001279

與角度握著槍，並跟隨使用者的身體轉動移動準心進行瞄準。相對於以鍵盤滑鼠或是傳統遊戲手把操作的電玩裝置，體感類型的遊戲機能夠支援的有效行動更為貼近真實世界的動作，因此具有相對更高的沉浸層級。

而目前最廣為人知的高度沉浸系統，便是搭載頭戴式顯示器（head-mounted displays, HMDs）的虛擬實境科技。頭戴式顯示器中左右眼獨立的螢幕能創造出立體視覺效果，並呈現比一般平面螢幕更廣闊的可視範圍。頭部的追蹤系統，能根據使用者頭部的位置與轉向即時更新使用者在虛擬世界中的視角畫面，提供最為接近真實世界經驗的有效感知運動。也就是說，頭戴式顯示器讓使用者一轉頭便能看見背後的事物，無論是向左看或是向右走，眼前的虛擬環境也都能自然地隨之向左或向右展開，幾乎就像在真實世界中的感知運動經驗一般。

這樣的媒介特性，讓使用者的注意力能集中在虛擬世界中而不需分心於系統的控制與操作。這時，操作界面彷彿變得透明，緊貼在使用者眼前的顯示器幾乎隔絕了外在世界的所有視覺資訊，在豐富擬真且能隨使用者動作同步變化的視覺、聽覺、甚至觸覺等多層次感官資訊堆疊之下，能讓使用者感覺被虛擬世界包覆，產生有如真的身處於虛擬場景之中的錯覺，獲得身歷其境般的生動體驗（Cummings & Bailenson, 2016; Slater, 2009）。

儘管數位遊戲、大屏幕電視等也有其各自的沉浸特性。但其固定、範圍有限的平面螢幕，無法創造出讓使用者完全地被虛擬環境環繞包覆的視覺經驗，更無法如此自然地模擬真實世界的感知運動，讓使用者以在真實世界的行動方式與虛擬環境互動。根據上述推論我們可知，虛擬實境中高度真實自然的有效感知運動，以及更為包覆寬闊的視野範圍，明顯地區別了它與其他媒介經驗的沉浸度。

DOI:10.6814/NCCU202001279

（二） 沉浸科技對情感同理的強化作用

許多研究曾指出，系統沉浸程度愈高，將能帶來愈強烈的臨場感（presence; Baños, Botella, Alcañiz, Liaño, Guerrero, & Rey, 2004; Juan & Perez, 2009; Gorini, Capideville, De Leo, Mantovani, & Riva, 2011）。臨場感是一種自然產生的錯覺，儘管使用者皆理智上清楚地知道自己並不是真的在那裡，但仍不自主地感覺自己彷若真的置身其中（Slater, 2009）。沉浸與臨場感的根本區別在於，沉浸描述的是媒介特性，臨場感則指稱使用者因科技本身的沉浸特質而產生、仿若真的身處虛擬環境之中的個人主觀感受。

臨場感對情緒反應的強化效果，已被廣泛地證實（Alsina-Jurnet, Gutiérrez-Maldonado, & Rangel-Gómez, 2011; Price, Mehta, Tone, & Anderson, 2011; Robillard, Bouchard, Fournier, & Renaud, 2003）。Peperkorn 與 Mühlberger（2013）的研究也顯示，透過多重感官資訊疊加提高系統的沉浸層級，除了讓使用者感受到更強的臨場感之外，使用者的情緒反應也會變得更為強烈。換句話說，由於愈高沉浸層級的系統，愈能有效提升使用者的臨場感，因而能夠進一步加強使用者的情緒反應（Parsons & Rizzo, 2008; Price, Mehta, Tone, & Anderson, 2011）。這是因為當使用者感受到的臨場感愈高時，意味著使用者的心思愈是被虛擬世界佔據，虛擬環境中的資訊因而可能比真實世界更加主導著使用者的認知、情緒和行為反應（Cummings & Bailenson, 2016）。不少研究曾比較系統沉浸程度對情緒反應的影響，多數研究結果皆指出，高沉浸媒介體驗比低沉浸度的媒介體驗，更能有效強化使用者的情緒反應（Baños et al., 1999; De la Peña et al., 2010; Juan & Perez, 2009; Slater, 2009; Visch, Tan, & Molenaar, 2010），且更重要的是，這種強化效果主要出現在負面情緒經驗上，例如害怕、焦慮等感受（Juan & Perez, 2009; Visch, Tan, & Molenaar, 2010）。

DOI:10.6814/NCCU202001279

本研究認為，由於虛擬實境科技的高沉浸特性有助使用者親身體驗身處特定情境的情感經驗，因此可能是引發情感同理反應、增進助人意願的重要關鍵。過去有許多研究曾指出，在促進助人行為上，情感同理反應所發揮的作用比認知同理更為關鍵（Archer, Diaz-Loving, Gollwitzer, Davis, & Foushee, 1981; Batson, 2011; Coke, Batson, & McDavis, 1978; Davis, 1983b; Smith, 2006）。雖然透過觀點取替換位思考能幫助我們理解他人的狀態與難處，但是其效用遠不如對他人的處境和遭遇真正地感同身受。這是因為認知同理能力雖能讓我們「知道」對方的感受，但也僅止於知道。當我們只是理解另一個人的觀點而沒有內化對方的情緒與感受時，對方的情緒與自己無關，因而難有動力採取任何行動來幫助對方（Goleman, 2008, March 1）。

情感同理則讓我們真正地「感受」到對方的感受。因此當我們知道他人遭遇困境、承受痛苦時，情感同理讓我們也一起跟著感到痛苦；當對方感到傷心時，我們也因而跟著感到傷心。由於人們有維持正向的情緒狀態的傾向，因情感同理而產生的這些負面情感反應將驅使我們設法改變、調整個人的負面情緒狀態，因而更有可能促使我們採取行動、伸出援手協助對方解決問題、改變困境，以設法幫助對方和自己緩解這種負面難受的情感經驗（Andreychik & Lewis, 2017; Batson, Fultz, & Schoenrade, 1987; Dickert, Sagara, & Slovic, 2011）。不少研究曾指出，對他人產生情感同理感受後，將能降低人們的偏見與刻板印象，轉化負面態度，同時也將因而更加重視對方的狀態與感受，進而促進助人行為（Batson et al., 1997; Batson, Chang, Orr, & Rowland, 2002; Batson, Turk, Shaw, & Klein, 1995）。

然而，個人產生情緒同理或是認知同理反應的能力與強度，很大一部分取決於個人的同理特質（trait empathy; Archer, Diaz-Loving, Gollwitzer, Davis, & Foushee, 1981; Davis, 1983b）。如同前文所述，同理特質一樣也能區分為情感與認知兩種面向，有些人情感同理能力較強，容易受到他人情緒的感染、對他人

DOI:10.6814/NCCU202001279

的經驗與感受產生共鳴；有些人則擁有較佳的認知同理能力，相當善於換位思考、掌握他人的心思（Davis, 1983a）。Melchers et al.（2016）的研究曾運用遺傳學方法探討個人同理特質主要取決於先天基因或者後天學習。他們的研究結果指出，人類的情感同理特質大約具有 52-57%的可遺傳性；而認知同理的可遺傳性則只有大約 27%。亦即，個人的情感同理特質較大程度受到個人遺傳學基因限制，而認知同理特質則受到環境、經驗與學習發展的影響較大。因此比起認知同理特質，情感同理特質相對不容易透過後天的學習或輔助來加強。換句話說，對於低認知同理特質者而言，透過媒介科技的輔助，強化觀點取替的認知過程，可彌補個人認知同理能力的不足，幫助他們理解他人的想法和感受。但如果個人具有較低的情感同理能力時，即便透過科技輔助來幫助他們進行觀點取替、加強認知同理反應，其低情感同理特質仍可能阻礙他們對他人的苦痛產生共鳴，也因此可能相對較難促成其態度或行為的改變。

而虛擬實境體驗除了能在認知同理上能彌補個人經驗的不足，將他人經歷生動地呈現在使用者眼前之外，更重要的是，其高度沉浸特質所創造的臨場感，能強化使用者的情緒反應。因此對於低情感同理特質的人來說，在虛擬實境體驗中所能引發的情緒反應，將有機會彌補個人所欠缺的情感同理能力，讓人親身體會對方的感受，啟動情感同理反應，進而促使他們轉化態度、伸出援手。

根據上述推論，本研究提出以下假設：

H1：透過頭戴式虛擬實境裝置體驗他人經歷者（高沈浸），會比透過桌上型電腦裝置體驗他人經歷者（低沈浸）產生更強的（a）情感同理反應以及（b）助人意願。

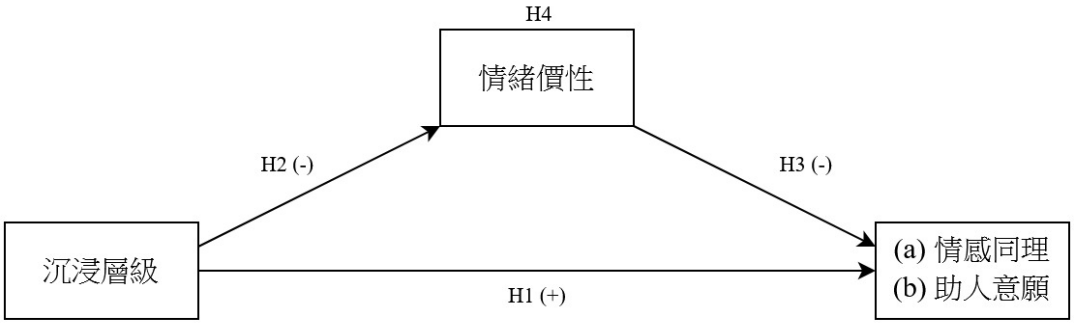
H2：透過頭戴式虛擬實境裝置（高沈浸）體驗他人負面經歷者，會比透過桌上型電腦裝置（低沈浸）體驗他人經歷者產生更為負面的情緒反應。

H3：在體驗中所產生的情緒價性，可以負向地預測參與者對於體現對象的（a）

DOI:10.6814/NCCU202001279

情感同理反應以及（b）助人意願。參與者在體驗過程中所產生的情緒越負面，將會對體現對象產生越強的情感同理反應，並且更願意提供幫助。

H4：在體驗中所產生的負面情緒會中介沈浸層級對（a）情感同理反應以及（b）助人意願的效果。具體而言，透過頭戴式虛擬實境裝置（高沈浸）體驗他人負面經驗時，參與者會產生較強烈的負面感受，而這樣的負面情緒會強化參與者對於體現對象的情感同理反應以及助人意願。

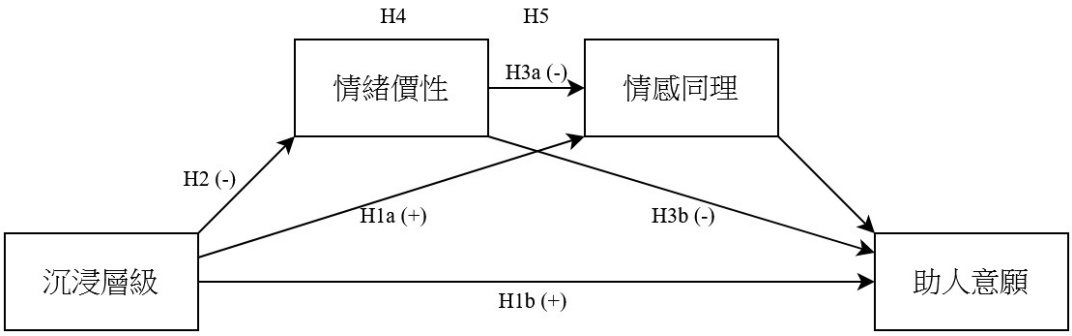


圖一：假設一到四關係圖

此外，本研究欲進一步檢驗，虛擬體現他人的負面經驗時，是否如同過去文獻所示，依序經由引發負面情緒反應，進而促進情感同理反應，因此進一步地提升助人意願，形成連續中介的間接效果，因此提出下列假設。

H5：體驗裝置沉浸層級會依序透過情緒價性以及情感同理反應的中介，對於參與者助人意願產生間接效果。具體來說，透過頭戴式虛擬實境裝置體驗他人的負面經歷時（高沈浸），會比透過桌上型電腦裝置體驗他人負面經歷者（低沈浸）產生更強的負面情緒，因而引發較強的情感同理反應，進一步增進助人意願。

DOI:10.6814/NCCU202001279



圖二：假設一到五關係圖

三、 虛擬體現

虛擬實境的另一個重要特點是「虛擬體現」，也就是運用系統的軟硬體特性，以虛擬角色的身體取代個人真實身體的物理過程（Spanlang et al., 2014, p.1）。在虛擬實境體驗中，不僅能將使用者置入於特定場景，還能讓使用者彷彿勁道特定虛擬身體中，擁有對於虛擬身體的控制權。當我們將某個虛擬身體的屬性當作自己身體屬性的一部分、把虛擬身體的感官資訊當作自己身體的感官資訊時，便會產生虛擬體現的感受（Kilteni, Groten, & Slater, 2012）。

更具體來說，透過虛擬實境頭戴式裝置，使用者可以從虛擬角色的雙眼觀看虛擬環境，以虛擬身體行動，模擬「成為」特定角色，以第一人稱觀點行動並體驗該角色的經歷。過去曾有許多研究指出，賦予使用者具特定形象的虛擬角色，並讓使用者扮演、想像成為該角色，控制角色的行動，對使用者的認知、自我概念和行為能產生相當的影響（Hershfield et al., 2011; Klimmt, Hefner, & Vorder, 2009; Lin, 2013; Sah, Ratan, Tsai, Peng, & Sarinopoulos, 2017）。

事實上，在一般電玩遊戲中，賦予使用者特定虛擬角色身體、以第一人稱觀點進行遊戲體驗的情形並不少見。例如動作冒險遊戲、射擊遊戲、角色扮演遊戲等，便經常讓玩家選擇扮演特定角色，並在遊戲中不同程度地直接操控該角色的行動與身體動作完成各種遊戲任務。研究顯示，當使用者能透過操作虛

DOI:10.6814/NCCU202001279

擬角色的身體行動進行遊戲時，能獲得較強的控制感（Gregersen & Grodal, 2008）。同時，在這類第一人稱觀點的遊戲體驗中，由於使用者是透過虛擬身體的視角觀看遊戲世界，這時玩家彷彿不再只是對著螢幕進行遊戲，而像是穿透了電腦螢幕進到遊戲世界一般（Crick, 2011），因此能強化臨場感。這樣的互動方式，將有助使用者以虛擬角色的身份和立場思考和行動，增進使用者的角色代入感（identification）。當角色代入感產生時，自己不再只是自己，同時也是虛擬角色，這時個人的自我概念會產生暫時性地改變，在模擬扮演虛擬角色的同時，虛擬角色的身分與屬性也被納入形成了個人自我概念的一部分（Cohen, 2001; Lin, 2013; Klimmt, Hefner, & Vorder, 2009）。

過去研究曾指出，角色代入感將促成人我之間身分的重合，因而有助於克服社會距離對同理心造成的阻隔，降低啟動同理心的無形障礙（Peng, Lee, & Heeter, 2010）。當對方與自己的社會距離被拉近或打破之後，將有機會改變我們對對方身份的感知，使得大腦不再將對方視完全無關的外團體成員，因此有機會增進啟動情感同理反應的可能性（Hein, et al., 2010; Ruckmann, Bodden, Jansen, Kircher, Dodel, & Rief, 2015）。除此之外，透過角色代入，該角色的認知、動機、目標、與情感經驗將納入自我概念之中（Klimmt, Hefner, & Vorder, 2009），這時，我們將有機會從對方的立場理解對方的感受，提升助人意願（Peng, Lee, & Heeter, 2010）。

然而，上述的媒介互動歷程主要仍依賴「由上而下」（top-down）的認知想像驅動，在扮演虛擬角色的過程中，隨著互動內容的引導，幫助使用者啟動認知想像，想像自己「就是」虛擬角色，以該角色的立場與觀點行動。但由於情感同理的運作機制與認知同理並不相同，對於天生情感同理特質較弱的使用者而言，即便剷除社會距離造成的藩籬、加強對他人處境的認知同理，與情感同理相關的鏡像神經元仍不一定能因而有效發揮作用。因此，透過一般電腦或遊戲裝置以第一人稱觀點體現他人經驗，雖有機會幫助使用者站到對方的鞋子裡，

DOI:10.6814/NCCU202001279

強化認知同理，增進對他人處境與情感經歷的理解，但這種模擬過程仍不一定能幫助使用者產生充分的情感同理反應、對他人處境感同身受。

比起一般電腦遊戲裝置，透過具高沉浸特質的虛擬實境賦予使用者虛擬身體的同時，頭戴式顯示器結合適當的身體追蹤系統，所能支援的感知動作相當地貼近人們在真實世界中的行動方式。使用者將能從虛擬身體的雙眼觀看虛擬環境，直接轉動頭部觀看兩側、甚至身後的景象，且低下頭時，自己身體的位置由虛擬身體取而代之，而真實身體動作直接被對應至虛擬身體上，以最直覺的方式控制虛擬身體的行動。這時使用者不只是透過虛擬身體的雙眼觀看、扮演虛擬角色，而幾乎像是真的「在虛擬角色的身體中」行動、經歷一切，並從中獲得最直接的第一手感知經驗。結合生動豐富的感官資訊，將使得體驗更加直覺且逼真，讓使用者在虛擬環境裡面直接「成為」虛擬角色。

與透過電腦螢幕等其他媒介系統進行的體現不同的是，虛擬實境體現是直接由虛擬環境中所接收的各種感官資訊「由下而上」（bottom-up）形成身在其中、身為特定角色的錯覺，並且直接引發強烈真實的主觀情緒經驗。舉例來說，當虛擬角色被遊戲內的僵屍從正面攻擊時，使用者並非透過電腦螢幕上的畫面看見自己的角色被攻擊，而是如同真的有僵屍站在面前攻擊自己一般，將直接立即地產生緊張、甚至害怕等情緒反應。

神經科學領域最新的研究證據（de Borst, Sanchez-Vives, Slater, & de Gelder, 2020）也提供了相關的證據。de Borst et al. 指出，透過虛擬實境以第一人稱觀點體現為虛擬角色後，以功能性磁振造影（fMRI）觀察參與者腦部活動發現，參與者的大腦將虛擬身體視為自己的身體，並將虛擬身體所在空間視為自己身體所在空間。除此之外，當參與者在虛擬環境中遭受虛擬男性角色的口頭暴力威脅時，腦部活動出現了與在真實生活中遭受威脅時相同的反應。

DOI:10.6814/NCCU202001279

由此可知，虛擬實境體現不僅將比一般電腦遊戲更加有效地促進自我與虛擬角色的身份重疊、拉近自我與他人之間的社會距離（Ahn, Le, & Bailenson, 2013; Penn, Ivory, & Judge, 2010），對於情感同理能力較為缺乏、難以體會他人情感經歷或感受的使用者來說，這種如同親身經歷般的主觀體驗，將有機會引發個人真實的情感反應（Slater, 2009），即便無法藉助大腦神經元來模擬、體會他人感受，也能夠透過虛擬體現直接地經歷並體驗到他人的情感經驗，因此有機會更有效地引發情感同理反應、感受到他人的感受。

（一） 合理性錯覺作為潛在機制

接著，值得進一步探究的問題是，同樣能提供使用者以第一人稱觀點操控虛擬角色的身體行動，究竟為何虛擬實境體驗比一般電玩遊戲更能夠引發真實的情感反應？其中的關鍵機制為何？

本研究主張，主要關鍵在於虛擬實境的高沉浸特性能讓使用者對於虛擬角色的身體產生所有權錯覺（body ownership illusion），自我意識彷彿從真實身體轉移到虛擬身體中，感覺虛擬身體屬於自己，同時更是自己身體感覺的主要來源（Kilteni, Groten, & Slater, 2012; Maselli & Slater, 2013; Spanlang et al., 2014），這時將進一步引發使用者對於虛擬環境中發生的事件產生「合理性錯覺」（plausibility illusion），感覺眼前的事就像是真的發生了一樣，即便理智上清楚地知道一切都不是真的，卻能直接地引發真實的情緒與行為反應（Slater, 2009）。Lin（2017）針對虛擬實境恐怖遊戲的研究便指出，當合理性錯覺產生時，玩家在遭受殭屍攻擊時，會很自然地抱頭、蹲下、尖叫，有如在真實世界遭受攻擊時會有的反應一般。

在虛擬實境體驗中，影響合理性錯覺產生的關鍵因素是虛擬身體的呈現和運作方式（Slater, 2009; Skarbez, Neyret, Brooks, Slater, & Whitton, 2017）。過去有名的「橡膠手錯覺」實驗顯示，若遮蔽參與者的真正的手，並以一隻橡膠假手

DOI:10.6814/NCCU202001279

擺在真手的位置取而代之，接著針對橡膠假手與參與者真手的相同部位進行同步觸覺刺激，持續一段時間後，大腦會漸漸地錯把眼前的橡膠假手當作自己真正的手，這時，被遮蔽的真手體表溫度下降、先天免疫反應增加，顯示在大腦漸漸接受假手為自己身體一部份的同時，開始對真手產生排斥反應（Moseley, 2008），甚至在橡膠假手突然遭受攻擊時，大腦也會產生如同自己的手被攻擊一樣的反應（Botvinick & Cohen, 1998; Pavani et al., 2000）。這現象的發生，是因為大腦通常自動地假定視覺和觸覺等各種感官資訊應會同時發生，當看不見的真手被觸摸時，大腦便自動地以眼前放在同樣位置的橡膠假手被觸摸的視覺資訊填補了暫時不可得的真手視覺資訊，因而二者形成了連結，所以在假手遭受攻擊時，大腦會做出如同真手受到攻擊般的反應。

在虛擬實境中也是如此。頭戴式顯示器屏蔽了真實世界的所有視覺資訊，包括使用者的真實身體形象。當賦予使用者特定虛擬身體時，使用者低頭或照鏡子時應看見真實身體的位置暫時被虛擬身體取代，就如同橡膠手實驗中的真手暫時被假手取代一般。這時，若使用者真實身體的動作能夠被準確地追蹤並對應至虛擬身體上，讓虛擬身體在空間以及動作上都能與真實身體的空間與動作同步對應時，大腦會暫時地將虛擬環境中的身體視覺資訊與真正身體的動覺資訊同步連結，以虛擬身體的視覺資訊填補暫時被屏蔽的真實身體視覺資訊，並調整大腦與身體反應，將虛擬環境中的視覺訊號合理化，暫時地抑制真實身體的感知信號，把虛擬身體當作真實身體，並對虛擬環境中的刺激做出相應的反應（Llobera,, Sanchez-Vives, & Slater, 2013）。

除此之外，Slater（2009）指出，當虛擬環境中的事件與使用者直接相關時，能強化合理性錯覺的產生。原則上，虛擬身體本應與使用者毫無關聯，但透過虛擬體現將使用者「置入」虛擬身體，並使之與真實身體感知動作同步時，當使用者移動自己的手臂，虛擬身體的手臂也跟著同步動作，這提供了虛擬環境內容與使用者直接相關相當強而有力的指標，因而足以讓讓使用者形成合理性

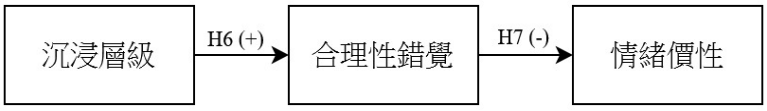
DOI:10.6814/NCCU202001279

錯覺，感覺彷彿自己真的成為了虛擬角色，且虛擬環境中發生的種種經歷像是真的發生在自己身上一般，直接地引發真實的主觀情緒以及行為反應。

綜上所述，我們可以推論，同樣進行第一人稱觀點體驗，比起使用一般電腦遊戲裝置，較高沉浸層級的虛擬實境頭戴式顯示器由於能提供自然直覺的感知運動機轉，也就是使用者可以如同在真實世界一般直接地轉頭、抬頭控制觀看方向，以真實的身體動作同步對應至虛擬環境中的感知運動。這些感官資訊能由下而上地讓使用者產生好像真的身在其中、成為虛擬角色的錯覺，並以虛擬角色的身份獲得主觀體驗。因此，透過虛擬體現來瞭解他人的困境與痛苦時，虛擬實境裝置的高沉浸特質能讓使用者產生更強的合理性錯覺，感覺虛擬環境中的不幸事件像是真的發生在自己身上一般，因而對於產生真實的情緒反應。本研究據此提出以下假設：

H6：比起使用一般桌上型電腦，使用高沉浸層級的虛擬實境裝置進行體驗時，參與者會產生較強的合理性錯覺。

H7：體驗他人負面經驗時，體驗過程產生的合理性錯覺可以負向預測參與者的情緒反應。體驗裝置沉浸層級越高，參與者會產生越負面的情緒反應。



圖三：假設六與假設七關係圖

（二） 有形虛擬身體的調節效果

在虛擬體現的過程，無論是在一般電腦裝置或是虛擬實境裝置上進行，使用者並不一定會被賦予「有形」的虛擬身體，也就是不一定可以以第一人稱視角看見虛擬身體的外觀等細節。實現虛擬體現的首要、基本條件是賦予第一人

DOI:10.6814/NCCU202001279

稱觀點（Maselli & Slater, 2013），也就是讓使用者可以透過虛擬角色的雙眼來觀看虛擬世界、進行各種行動，但當使用者控制角色視角往下看時卻不一定可以看見頭部以下的其他身體部位。這樣的表現方式尤其常見於 360º 影片類型的體驗中。而部分電玩類型的遊戲體驗，除第一人稱視角觀看虛擬世界之外，也看不見虛擬身體的雙手或其他部位，僅透過於位於視角左下或右下方等相對位置顯示武器或道具作為線索，暗示虛擬身體左右手的位置，引導使用者想像自己身在虛擬角色的身體之中、控制著虛擬角色的各種行動。例如受歡迎的虛擬實境恐怖遊戲【布魯克海文實驗室】（*The Brookhaven Experiment*）的呈現方式便屬於此類（請參考圖四）。

圖四：虛擬實境恐怖遊戲【布魯克海文實驗室】屬看不見虛擬身體的第一人稱射擊遊戲

但本研究認為，虛擬身體的視覺呈現，在強化虛擬實境體驗中的合理性錯覺上扮演了相當關鍵的角色。高沉浸特性的虛擬實境裝置與一般電玩遊戲相比，在虛擬身體的呈現和運作上，主要有三個關鍵差異有可能造成二者引發合理性錯覺的潛力有所差異。

DOI:10.6814/NCCU202001279

其一是真實身體與虛擬身體的空間重合程度。透過頭戴式顯示器，使用者雙眼的位置將對應於虛擬身體的眼睛部位，以正確的視角觀看周遭環境。搭配適當的追蹤定位裝置，當使用者低下頭或抬起雙手時，也能在正確的位置上看見自己虛擬身體的軀幹、雙腳與雙手。雖然第一人稱視角是促成虛擬身體所有權錯覺最重要的必要條件，當使用者能透過正確的視角觀看周遭時，便相對容易感覺虛擬角色是自己的身體（Kilteni, Groten, & Slater, 2012; Maselli & Slater, 2013）。但 Maselli & Slater（2013）的研究進一步指出，當虛擬身體呈現的形狀和視角不違反常理時，虛擬身體和真實身體之間高度的空間重疊能夠進一步強化身體所有權錯覺。也就是說，在虛擬實境裝置中，如使用者可以由第一人稱觀點看見虛擬身體以跟自己真實身體相同的姿勢和位置呈現，將有助於強化虛擬身體就是自己身體的錯覺。

與之相對，在電腦上進行第一人稱遊戲時，使用者雖同樣能以虛擬角色的觀點在遊戲環境中行動，但至多只能透過有限的螢幕範圍，控制視角轉動以看見虛擬身體的雙手、軀幹或雙腳，但螢幕上所顯示的虛擬身體與使用者真實身體的姿勢以及空間位置並無直接的對應與關聯。因此，即便在操作熟練之後可能對虛擬身體產生一定程度的控制感，甚至想像虛擬身體像是自己的一部分一般，能夠流暢俐落的在虛擬環境中行動，但因為自我身體的位置並不一致，個人的身體意識相對難以因而從真實身體轉移至虛擬身體。也因為如此，比起虛擬實境裝置，透過電腦遊戲裝置進行體驗時，虛擬世界中所發生的事件相對不容易讓使用者感覺像是真的發生在自己身上、產生真實強烈的情緒反應。

其二，是感知運動的同步對應。如同前文所述，透過頭戴式顯示器等合適的身體追蹤系統，虛擬實境裝置能提供相當貼近真實經驗的有效感知運動機轉。例如當使用者左右揮動自己的手臂時，虛擬身體的手臂也在與真實手臂相同的位置同步左右擺動，提供充分的視覺本體感覺線索（visuo-proprioceptive cues），也就是讓虛擬環境中的視覺訊號與使用者大腦對於肢體或軀幹位置和動作的感

DOI:10.6814/NCCU202001279

覺一致，因而大腦得以正確地行使動作並從虛擬環境中獲得虛擬身體姿態的視覺回饋。這種行動感官耦合，也就是視覺與動覺之間的感官同步，會讓使用者感覺像是真的看到自己在揮動自己的手臂一般，強化虛擬身體真的屬於自己的錯覺（Kilteni, Groten, & Slater, 2012; Sanchez-Vives, Spanlang, Frisoli, Bergamasco, & Slater, 2010; Maselli & Slater, 2013; Llobera, Sanchez-Vives, & Slater, 2013）。

相對而言，在電玩遊戲中，使用者往往需要透過鍵盤、滑鼠等相對抽象的方式來操控虛擬角色的行動，例如一手以手指按壓鍵盤的上下左右或是 w/a/s/d 鍵來移動角色的腳步和行動方向，透過另一手握住滑鼠滑動或點擊滑鼠左鍵來控制視角轉動或是瞄準、發射武器。即使使用者可以看見有形的虛擬身體，其虛擬身體與真實身體之間的動作並非直覺的對應，透過鍵盤與滑鼠進行各種動作的操作經驗與人們在真實世界中的感知運動經驗並不相符，因此同樣不容易感覺自己真的在虛擬身體中行動。

其三則是真實世界視覺資訊的隔絕。使用虛擬實境裝置時，緊貼在使用者眼前的頭戴式顯示器幾乎完全屏蔽了外在視覺線索，包括使用者真實身體的視覺資訊。Slater et al.（2010）的研究發現，在虛擬實境體驗中僅僅是以正確大小的虛擬身體在正確的位置上「取代」個人的真實身體，便足以讓人的身體意識產生轉移。也就是說，在虛擬實境體驗中，由於外在視覺的隔絕，在使用者看不見自己真實身體的情況下，如能在與真實身體相同的位置上以虛擬身體取而代之，並且使虛擬身體的動作與真實身體同步對應，讓虛擬身體與真實身體空間上的重合、以及感知運動的同步對應，便能促使大腦調整視覺與身體感覺資訊，進而造成使用者的身體意識暫時被虛擬身體取代，感覺虛擬身體成為自己的身體，或者自己真的在虛擬身體中行動的錯覺。而一般的電腦遊戲是透過固定且範圍有限的螢幕觀看遊戲世界，在螢幕範圍之外，使用者仍可看見真實世界，當然也包括使用者自己的真實身體。在真實身體的視覺資訊並未被虛擬身體取代的狀態下，相對難以產生身體意識的轉移或取代感。

DOI:10.6814/NCCU202001279

綜合上述推論，與一般電玩裝置相比，當使用者被賦予有形的虛擬身體時，虛擬實境的高沉浸媒介特質，讓使用者真實身體的視覺資訊被位於自己真實身體所在位置的虛擬身體所取代，並提供感知運動的同步對應、因而能更加有效地讓使用者能對虛擬環境中的身體產生所有權錯覺，因而對於虛擬環境中所發生的經歷將能產生更強的合理性錯覺，感覺真的成為了虛擬角色，直接主觀地體驗虛擬角色的各種經歷，並因虛擬環境中的經歷產生真實的情緒反應和行為。相對而言，在一般電玩遊戲裝置上，除了能透過第一人稱體驗模擬虛擬角色的經歷之外，即便提供了有形的虛擬身體，讓使用者同樣可以從第一人稱觀點看見自己的手或身體的其他部位，但因為在真實環境中與虛擬環境中的感知運動並非直接同步對應，而是透過鍵盤、滑鼠控制視角方向與行動，而且螢幕畫面所見的虛擬身體與個人的真實身體並無空間上的重合、真實身體的視覺資訊更未被虛擬身體所取代，因此相對而言虛擬身體的呈現與否對於體驗過程的合理性錯覺並不會造成顯著的差異。

延續以上推論，本研究希望進一步驗證合理性錯覺在體驗裝置沉浸層級對於情緒價性、情感同理反應以及助人意願的效果中所扮演的角色，並探索虛擬身體的呈現對此效果的作用。

本研究根據上述討論提出以下假設：

H8：虛擬身體的呈現會調節體驗裝置的沉浸層級對於合理性錯覺的效果。具體而言，當參與者看得見自己的虛擬身體時，將正向強化透過高沉浸裝置進行體驗的參與者所產生的合理性錯覺；但虛擬身體呈現與否，對於透過低沉浸裝置體驗的參與者所產生的合理性錯覺則無顯著的強化效果。

H9：體驗裝置的沈浸層級與虛擬身體的交互作用會透過合理性錯覺的中介，對參與者的情緒價性產生影響。透過高沈浸裝置體驗他人負面經驗的參與者在體驗過程中如能看見自己的虛擬身體，會產生更強的合理性錯覺，進而

DOI:10.6814/NCCU202001279

產生更為負面的情緒感受；但此效果主要展現在以高沉浸層級裝置進行體驗的參與者身上，以低沉浸層級裝置進行體驗的參與者，無論有無虛擬身體，其效果並無顯著差異。

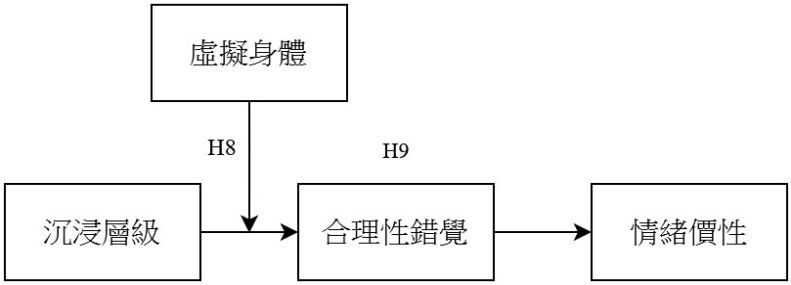


圖 五：假設八與假設九關係圖

此外，雖然目前尚無充分的實證資料探討虛擬體驗中所產生之合理性錯覺與情感同理反應與助人意願的關連，但本研究希望延續上述推論進一步探究這些概念之間的潛在關連。因此，本研究進而提出以下研究問題：

RQ1：當參與者在體驗中感到較強的合理性錯覺時，是否會因而產生較強烈的（a）情感同理反應，以及（b）助人意願？

RQ2：體驗裝置的沈浸層級與虛擬身體的交互作用是否會經由合理性錯覺的中介，影響參與者的（a）情感同理反應、以及（b）助人意願？

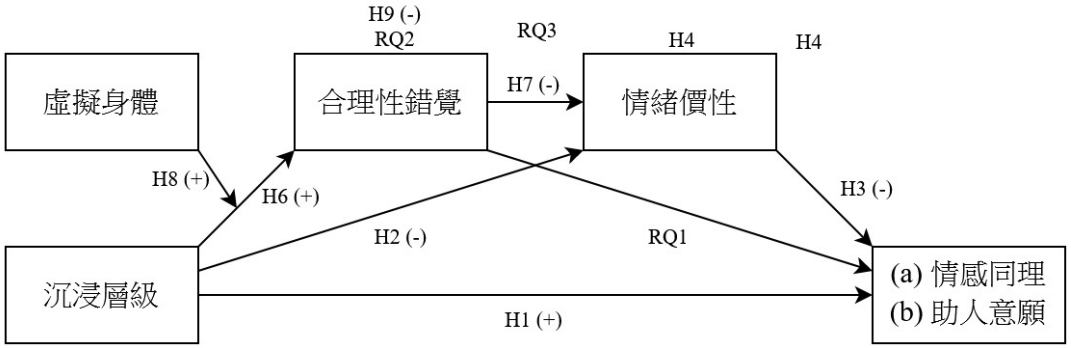
RQ3：體驗裝置沈浸層級與虛擬身體的交互作用，是否會依序透過強化合理性錯覺，進而引發更負面的情緒反應，因此增進參與者對體現對象的情感同理、以及助人意願，形成連續中介調節模型？（serial mediated moderation model；請參考下頁圖六）

最後，根據前述推論，本研究主張，創造更強的合理性錯覺以及真實的情緒反應是高沉浸虛擬實境裝置促進同理的關鍵機制，且主要有利於情感面向同理反應的強化。因此本研究希望進一步檢視，體驗裝置沉浸層級與虛擬身體對於情感同理反應的強化效果與效果機制，是否亦能以相同方式作用於認知面向

DOI:10.6814/NCCU202001279

的同理反應，因此提出下列研究問題：

RQ4：體驗裝置沉浸層級與虛擬身體對於情感同理的效果與機制，是否以相同方式作用於認知同理？



H5：沉浸層級→情緒價性→情感同理→助人意願
RQ4：認知同理？

圖六：透過合理性錯覺以及情緒價性連續中介之調節效果模型

國立政治大學 National Chengchi University

DOI:10.6814/NCCU202001279

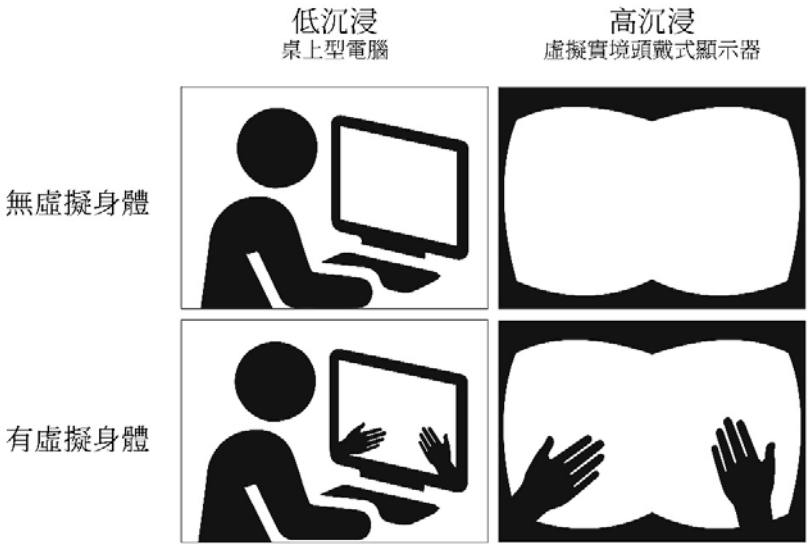
參、 研究方法

本研究經由政治大學研究倫理審查辦公室審核通過後執行。接下來將詳述本研究實驗設計等相關細節。

一、 實驗設計

本實驗採取 2（虛擬體現）x 2（沉浸度）的二因子設計，比較透過不同的虛擬體現條件（看得見虛擬身體 vs. 看不見虛擬身體）以及不同沉浸程度的媒介（高沉浸的虛擬實境裝置 vs. 低沉浸的桌上型電腦）體驗街友的日常生活情境後，個人的情感同理反應以及與助人意願的改變。因此，本實驗一共有四個組間情境──有虛擬身體 x 高沉浸／無虛擬身體 x 高沉浸／有虛擬身體 x 低沉浸／無虛擬身體 x 低沉浸（請參考圖七）。

選擇街友作為實驗同理對象，主要的考量是本研究預計在校園招募參與者，參與者將以大學生以及研究生為主。過去研究曾指出，對大學生而言，街友屬於極端外團體成員（Harris & Fiske, 2006），是相對較不容易產生同理的對象，因而適合用以檢測不同體驗內容及體驗媒介對於同理反應所產生的效果。



圖七：四個實驗組別示意

DOI:10.6814/NCCU202001279

二、 實驗素材與實驗環境設置

實驗施測素材為本研究原創自制的虛擬體驗內容。所有參與者都將以第一人稱觀點進行體驗，有虛擬身體的組別將視角往下移動便可看見自己的虛擬身體，亦可看見自己在玻璃窗上的倒影，並能控制虛擬身體的手部動作；而無身體的組別，唯一能控制的只有視角的轉動，但當視角下移時，原先應該看得見身體的地方沒有任何東西，也無法在櫥窗中看見自己的倒影，唯能看見兩個 Vive 手持式控制器。有身體的組別，將根據參與者生理性別賦予性別一致的虛擬身體，虛擬身體將刻畫為穿著沾有汙漬的舊衣褲、蓬頭垢面、符合大眾認知的街友形象（請參見圖八、圖九）。

圖八：男女街友外型設計

DOI:10.6814/NCCU202001279

（a）

（b）

（c）

圖九：有虛擬身體的組別，（a）低頭可看見自己的虛擬身體，（b）亦可從玻璃帷幕牆上看見虛擬身體的倒影，（c）無虛擬身體組，則無法看見倒影與身體

DOI:10.6814/NCCU202001279

高沉浸的組別使用 HTC Vive 虛擬實境頭戴式裝置、手持式控制器以及一台配備 NVIDIA GeForce GTX 1080 顯示卡的電腦作為體驗設備。參與者站立於一個約 3 x 2.5 公尺大小的房間中進行體驗，除了可以直接透過轉動頭部來轉動視角之外，由於參與者的雙手各握有一支控制器，透過控制器的定位，參與者手臂與手腕的動作可以直接對應至虛擬身體的雙手動作。至於低沉浸的組別則使用一般桌上型電腦搭配鍵盤滑鼠以及解析度為 1920 x 1080 的 29 吋液晶顯示器進行體驗。參與者須坐在電腦桌前，透過移動滑鼠來控制視角轉動，並分別以鍵盤的 A 和 D 鍵控制虛擬身體左右手的動作（有身體組別），或是左右控制器的移動（無身體組別）。

虛擬體驗的內容為街友遭路人冷眼差別對待、以及無端遭受辱罵與驅趕的日常生活片段。本研究以 Unity 遊戲引擎進行內容開發，並搭配 Adobe Fuse CC 以及 Mixamo 製作部分虛擬人物角色模型與基本動畫，匯入 Unity 進行整合以及細節調整和細部動畫設定，並與輸入裝置串接，進行互動設定。

體驗內容中的第一個場景設定為城市中的街角，進入體驗後，參與者會看見自己站在繁忙城市中的一角，眼前是辦公大樓玻璃窗，轉身可看見街上往來的人群。參考 Seinfeld 等人（2018）以及 Hamilton-Giachritsis（2018）等人研究中的實驗引導流程，本研究在參與者進入體驗後，透過語音提示引導參與者轉動視角，包括看向眼前玻璃窗以及上下左右觀看周遭環境等。在有虛擬身體的組別中，語音提示進一步引導參與者觀察並且描述自己的虛擬身體，以確保參與者確實注意到自己的虛擬身體。

為了讓參與者習慣體驗中的行動方式，本研究另外參考 Seinfeld 等人（2018）研究中的操作方式，透過預錄的語音說明指導參與者進行一段簡短的動作練習。在有虛擬身體的組別中，語音提示會請參與者輪流伸出左右手觸碰眼前出現的小球，小球一旦被觸碰便會立即消失。透過電腦進行體驗的組別，須以鍵盤 A 和 D 鍵控制虛擬身體的左右手舉起觸碰小球；以虛擬實境裝置進行體驗的組別，

DOI:10.6814/NCCU202001279

則直接抬起雙手即可以雙手觸碰小球（請參考圖十）。至於無虛擬身體的組別，如以電腦進行體驗，語音提示將請參與者分別以鍵盤 A 和 D 鍵消除眼前左右側的小球；如以虛擬實境裝置進行體驗，語音提示則會請參與者以控制器觸碰眼前的小球，小球一旦被控制器碰到，同樣也會立即消失。

圖十：練習伸手觸碰小球以熟悉虛擬身體、強化體現

結束操作練習後，語音提示便告知參與者，接下來將以街友小安的視角體驗他／她的生活日常。雖然調查數據顯示，約有九成街友並非自願淪落街頭，大多數的街友們都曾經有份正當踏實的工作，卻因遭逢經濟環境變化、自己或家人重病或重大意外等不幸的人生際遇而失去工作和住所（人生百味，2017）。但由於社會大眾普遍對於街友的不瞭解，往往對街友群體存在「不努力」、「不工作寧願遊手好閒睡路邊」等刻板印象，因此街友經常被貼上「咎由自取」、「不值得同情」等負面標籤與評價（人生百味，2017；李佳庭，2019 年 7 月 17 日）。為了避免參與者直接落入這類刻板印象，而未能充分理解體驗內容，因此在進入正式體驗之前，程式會先播放一段簡短的語音說明，簡短介紹小安淪落為街友的原委。此背景故事綜合參考多個不同的真實街友案例改編而成（例如：人生百味，2017、李佳庭，2019 年 7 月 17 日等）：

DOI:10.6814/NCCU202001279

小安自小家境清寒，進入職場後，他總是比別人更努力，沒日沒夜地加班拼業績，希望盡快過上舒適安穩的日子。然而，長時間的工作與壓力讓他積勞成疾，最後，竟然因身體狀況被公司惡意解雇。健康狀況大不如前的小安，很難再找到穩定的工作，只能靠著打零工勉強維生。好不容易存錢買下的房子，也因為再也付不出貸款而被銀行查封。低廉而不穩定的工資讓小安不敢租房子，只能睡在公園、火車站或是地下道，成為人們口中的街友。

但即便生活再怎麼窮困潦倒，正直的小安堅持不乞討，更從來不偷竊，他努力地保持個人的尊嚴，踏實地爭取著各種他能夠勝任的工作。並且期盼著有一天，可以靠著自己的努力讓生活重新步上正軌。

今天，小安好不容易在一清早爭取到舉廣告排的臨時工作。頂著豔陽舉了一整天的廣告牌後領到了七百元薪資，小安已經好久沒有領過這麼高的日薪了。現在，小安決定到對街的速食店坐下來久違地飽餐一頓。

為避免參與者分心或語音不夠清晰造成訊息不清，語音說明小安成為街友的背景時，畫面也會同時顯示字幕。

上述熟悉環境、操作練習以及體驗背景說明等流程歷時約 3 分鐘。接著，場景轉到速食店內的點餐櫃台前，眼前的店員將對著參與者投以嫌惡的眼神，直言告知店內未提供待用餐點，並進一步質問參與者身上是否有錢，勉為其難地幫參與者點了最便宜的餐點後，還不忘交代不可以影響其他客人。當參與者端起餐台上的餐盤後，便接到參與者轉身、找到空位坐下準備進食的場景，這時隨即被隔壁桌的無禮客人嫌棄、揮手叱喝，表示不願與其共桌用餐，加以言

DOI:10.6814/NCCU202001279

語侮辱，最後更將飲料翻倒於參與者身上。此段體驗歷時約 3 分鐘，含前述操作練習一共約 6 分鐘。

圖十一：體驗內容截圖。由上而下依序為餐廳櫃台點餐、隔壁桌客人對於主角坐在鄰座感到不悅、鄰桌男客走近喝叱主角並要求主角離開餐廳

DOI:10.6814/NCCU202001279

三、 研究參與者招募與實驗流程

參與者招募文宣透過全校群組信件系統寄發至全校同學信箱（含學士班、碩士班與博士班），同時亦透過政治大學全校性 Facebook 社團「NCCU 政大學生交流板」發佈招募訊息。最後共計招募 151 位 20 歲以上參與者完成實驗，每人給予 100 元超商禮券作為研究參與酬謝。

研究參與者在進入實驗室進行體驗之前，便已預先填寫基本資料問卷，問卷內容除人口變項等資訊外，亦測量了個人的同理特質（trait empathy），也就是個人性格上能夠設身處地理解他人、體會他人感受的傾向與能力。參與者正式參與實驗的時間被安排在完成前述基本資料問卷大約一週之後。

本實驗一共分為四個組別：（1）有虛擬身體並使用低沉浸的桌上電腦進行體驗、（2）有虛擬身體並使用高沉浸的虛擬實境裝置進行體驗、（3）無虛擬身體並使用低沉浸的桌上電腦進行體驗、（4）無虛擬身體並使用高沉浸的虛擬實境裝置進行體驗。在平均各組性別比例分布的狀態下，所有參與者被隨機分配至上述任一組別。

當參與者抵達實驗室後，首先需閱讀研究知情同意書，研究人員在旁隨時回答參與者提出的所有疑問。在確認參與者理解並簽署研究知情同意書後，研究人員便接著向其說明體驗流程以及裝置操作方式，並協助戴上耳機等體驗裝置。高沉浸組別中，在研究人員為參與者穿戴虛擬實境頭戴式顯示器、並引導參與者雙手握起手持式控制器後，便開始正式體驗；至於低沉浸組別，則由實驗人員引導參與者坐到電腦前，確認耳機、滑鼠、鍵盤等裝置皆設置妥當後便開始正式體驗。在體驗程式開始執行後，所有的體驗背景介紹以及動作引導，皆透過預錄並內置於體驗程式中的語音說明來提示參與者，研究人員則透過電腦螢幕監控參與者的體驗過程，同時亦觀察並記錄參與者的行為反應。

DOI:10.6814/NCCU202001279

體驗內容結束後，研究人員為參與者脫下體驗裝置，引導參與者移動至另一台電腦前填寫實驗後問卷。問卷內容包括合理性錯覺、對街友的認知與情感同理反應、以及幫助街友的意願等。問卷結束後便給予參與者報酬並簡要說明研究具體目的。上述所有流程花費時間約為 20 分鐘。

四、 變項測量

（一） 依變項

合理性錯覺

目前尚無任何現成量表可直接用於測量人們在媒介體驗中所產生的合理性錯覺。根據 Slater（2009）對於合理性錯覺的定義，即便使用者知道眼前一切都不是真的，但當下的互動、情境與事件卻讓人產生彷彿是真的一般的錯覺，因而感覺像是可以與虛擬環境中的人物互動、說話、或是拿起虛擬環境中的物件等，產生真實的反應與行動。因此本研究選用 Vorderer et al.（2004 ）空間臨場感量表中代表在虛擬環境中的「可能行動」（possible actions）子量表加以修改，一共使用五個題項測量參與者在體驗中所產生的合理性錯覺（$\alpha = .91$, $M = 4.80$, $SD = 1.26$），並請參與者以七點量表回答對題項敘述的同意程度（1 代表非常不同意；7 代表非常同意）。題項包括：「我覺得我彷彿可以在虛擬環境中行動」、「我覺得我彷彿可以在虛擬環境中的桌椅、物件之間移動」、「虛擬環境中的各種事物讓我覺得我好像可以與他們互動」、「我覺得我好像可以伸手觸碰虛擬環境中的人物和物件」、「我感覺我好像可以影響環境中的各種事物，就像在真實世界中一樣」。

DOI:10.6814/NCCU202001279

情緒價性

本研究採用 Russell, Weiss, & Mendelsohn（1989）的情緒方格（affect grid）來測量參與者的正負面情緒價性。題目選項透過 9 x 9 的方格矩陣呈現，在結束體驗後，即請參與者根據當下的感受在矩陣中勾選一個格子代表個人的情緒狀態。其中橫軸代表情緒價性（valence），愈靠右方的格子代表情緒越正向（pleasant），最高為 9 分；反之則愈負向（unpleasant），最低為 1 分；5 分則代表中性、未偏向正面或負面的情緒狀態。縱軸則用以表示情緒喚起的程度（arousal），愈偏向上方的格子代表情緒喚起程度越高、越興奮，最高為 9 分；反之則代表越無力委靡、接近昏昏欲睡的狀態，最低為 1 分；5 分則代表中性、一般，沒有偏向興奮或偏向沒精神的情緒狀態。本研究採取橫軸分數來代表參與者當下的。整體而言，所有參與者在體現他人負面經驗後所產生的情緒反應皆偏向負面（M = 2.59, SD = 1.14）。

同理反應

本文所指的同理反應又稱狀態同理（state empathy）或情境同理（situational empathy; de Wied, Goudena, & Matthys, 2005），指的是人們對於特定情境、事件或對象所產生的即時、短期的同理反應與表現。本研究將情境同理反應區分為情感同理（affective empathy）和認知同理（cognitive empathy）兩個面向分別測量，嘗試釐清虛擬體驗內容如何對於不同面向的同理狀態產生效果。本研究參考並改編 Shen（2010）以及 Haegerich & Bottoms（2000）的同理心量表，分別以五個題項測量情感同理狀態（α = .90, M = 5.30, SD = 1.15），例如：「我真的可以感受到街友小安遭遇剛才那段經歷時會產生的感覺和情緒」、「我完全可以體會街友小安的感受」，另外以四個題項測量認知同理狀態（α = .85, M = 5.37, SD = 1.05），例如：「我真的可以想像街友小安腦海中的想法」、「我覺得我可以很容易地從小安的觀點來理解他」，並請參與者以七點量表回答對題項敘述的同意程度（1 代表非常不同意；7 代表非常同意）。

DOI:10.6814/NCCU202001279

助人意願

參考 Peng 等人（2010）的做法，本研究以六個題項詢問參與者願意參與題項所描述助人行為的程度（α = .88, *M* = 5.03, *SD* = 0.96）。題項包括「我願意和身邊親友討論與改善臺灣街友生活困境相關的議題」、「若有相關資訊，我願意轉知身邊親友，讓更多人深入了解街友的困境」、「我願意繼續接觸與街友困境相關的資訊，更深入了解相關議題」、「我願意捐款給相關社福團體以協助街友自立、改善困境」、「我願意加入義工行列，幫助相關社福團體進行輔導街友自立的相關工作」、「我願意加入連署，要求政府推動相關政策，輔導街友自立」。並請參與者以七點量表回答對題項敘述的同意程度（1 代表非常不同意；7 代表非常同意）。

（二） 控制變項與其他

同理特質

由於個人性格特質中的同理能力與傾向會影響人們在特定情境下所能展現的同理反應與表現。一般而言，具備較強同理特質的人，往往更容易理解他人的處境、體會他人的感受。因此本研究將之納入作為控制變項，在考量個人同理能力與特質的干擾下，探究虛擬體驗的形式如何對於個人產生的同理反應發揮效果。本研究採用被廣泛使用並經過充分驗證的基本同理心量表（Basic Empathy Scale, BES; Jolliffe & Farrington, 2006）來測量參與者個人的同理特質。此量表包含共包含 20 個題項（α = .87, *M* = 5.08, *SD* = 0.66），例如：「我很容易陷入別人的感受中」、「我時常被朋友的情緒所牽動」、「當有人感到沮喪時，我通常可以理解他們的感受」、「我通常在別人開口告訴我之前就已經了解他們的感受」，並請參與者以七點量表回答對題項敘述的同意程度（1 代表非常不同意；7 代表非常同意）。

DOI:10.6814/NCCU202001279

臨場感

由於體驗裝置沉浸層級是針對媒介系統特性的描述，無法以自我報告進行測量（Slater, 2009）。基於系統沉浸層級越高，臨場感將越強烈，因此檢驗兩組使用不同沉浸層級媒介進行體驗的參與者所產生的臨場感差異來判別操弄是否成功（$\alpha = .93$, $M = 5.46$, $SD = 1.15$）。測量題項修改自 Vorderer et al.（2004）空間臨場感量表中的「自我位置」（self location）子量表，並請參與者以七點量表回答對題項敘述的同意程度（1代表非常不同意；7代表非常同意）。題項包括：「我覺得我剛才好像真的身處在那個餐廳中」、「我覺得我融入在那個虛擬環境中」、「我覺得剛剛場景中的人物真的環繞著我」、「我覺得自己像是這段體驗內容的一部份」、「我覺得剛才我所處的位置像是移動到了虛擬環境中了一般」。

國立政治大學 National Chengchi University

DOI:10.6814/NCCU202001279

肆、 資料分析與討論

一、 研究參與者輪廓分析

本研究共計招募 151 位參與者完成實驗，剔除填答不完整之參與者後，有效參與者共 140 人，其中生理女性佔 62.9%（88 人），所有參與者年齡介於 20 歲至 53 歲之間（M = 23.84，SD = 4.50）。在控制各組的性別比例下，將實驗參與者隨機分派至四個實驗組別中，樣本分配請見表一。

表一：樣本組別分配

虛擬身體	沉浸層級	女性	男性
無虛擬身體（n = 71）	低沉浸 桌上型電腦 （n = 37）	24 (64.9%)	13 (35.1%)
	高沉浸 虛擬實境顯示器 （n = 34）	21 (61.8%)	13 (38.2%)
有虛擬身體（n = 69）	低沉浸 （桌上型電腦） （n = 35）	22 (62.9%)	13 (37.1%)
	高沉浸 （虛擬實境顯示器） （n = 34）	21 (61.8%)	13 (38.2%)

獨立樣本 t 檢定分析結果顯示，男性參與者（M = 5.35, SD = 1.09）與女性參與者（M = 5.27, SD = 1.20）對於虛擬體驗中的主角街友小安的情感同理反應沒有顯著差異（t(138) = -0.38, p = .703）；男性（M = 5.46, SD = 1.10）與女性參與者（M = 5.32, SD = 1.02）對於街友小安的認知同理反應亦無顯著差異（t(138) = -0.76, p = .446）。另外，男性（M = 5.05, SD = 0.87）與女性參與者（M = 5.00, SD = 1.01）在虛擬媒介體驗之後，對於街友群體伸出援手的意願也沒有顯著差異（t(138) = -0.25, p = .804）。由此可見，性別並不影響虛擬媒介體驗對於同理反應以及助人意願的效果。

DOI:10.6814/NCCU202001279

二、 操弄檢定

本研究中的兩個自變項分別為體驗裝置的沉浸層級以及有無虛擬身體。虛擬身體的呈現與否，直接透過實驗刺激物的內容設計加以區別，有身體的組別中，參與者將視線往下移動可看見自己的軀幹與四肢，看向街邊的玻璃窗時，亦可看見自己虛擬身體的倒影。至於無身體的組別則無論向下或向玻璃窗望去，都無法看見自己的虛擬身體。本研究透過單一問項「請問您剛剛在虛擬環境中，低頭時或是看向鏡子時，是否有看到自己的虛擬身體？」以確認參與者是否如同操弄預期般看見／沒看見虛擬身體。在所有參與者中，一共有 12 人的回答不符實驗操弄。在實驗結束後、參與者離開實驗室之前，研究人員以口頭加以確認時發現，多數參與者是因為誤解題意而答錯，並非應看見而未看見虛擬身體，或是看見不存在的虛擬身體，因此判斷不影響實驗操弄效果。

由於沉浸層級為對媒介系統特性的區分與客觀描述（Slater, 2009），並不能直接透過自我報告加以測量。但系統的沉浸程度越高，往往能帶來越強烈的臨場感（Baños, Botella, Alcañiz, Liaño, Guerrero, & Rey, 2004; Juan & Perez, 2009; Gorini, Capideville, De Leo, Mantovani, & Riva, 2011），因此藉由測量參與者所感受到的臨場感來判定沉浸層級的差異。獨立樣本 *t* 檢定分析結果顯示，使用虛擬實境頭戴式顯示裝置進行體驗的高沉浸組別參與者（$M = 5.69$, $SD = 0.98$）比起使用桌上型電腦進行體驗的低沉浸組別（$M = 5.25$, $SD = 1.25$）所體驗到的臨場感顯著更高（$t(138) = -2.34$, $p = .021$），符合操弄預期。

三、 資料分析與討論

（一） 假設驗證

H1a 以及 H1b 分別預測當參與者透過具高沉浸特性的頭戴式虛擬實境裝置體驗他人負面經驗時，會比透過一般電腦裝置體驗的參與者展現出更強的情感

DOI:10.6814/NCCU202001279

同理反應以及助人意願。獨立樣本 *t* 檢定分析結果顯示，透過高沉浸虛擬實境裝置進行體驗的組別（*M* = 5.20, *SD* = 1.15）與透過桌上型電腦進行體驗的組別（*M* = 5.40, *SD* = 1.16）所展現出的情感同理反應並無顯著差異（*t* (138) = 1.04, *p* = .30）；透過虛擬實境裝置進行體驗的參與者（*M* = 4.95, *SD* = 1.08）與使用桌上型電腦進行體驗的參與者（*M* = 5.09, *SD* = 0.83）所表現的助人意願同樣沒有顯著差異（*t* (138) = 0.86 *p* = .39）。H1a 和 H1b 未能獲得統計上的支持。根據分析結果可推論，透過第一人稱觀點體驗他人經驗時，使用的體驗裝置沉浸層級並不能直接預測參與者的情感同理反應以及助人意願。

H2 則預測以第一人稱觀點體驗他人負面經驗時，比起使用一般桌上電腦的參與者，使用高沉浸虛擬實境裝置的參與者會體驗到更為負面的情緒反應。獨立樣本 *t* 檢定分析結果顯示，使用虛擬實境裝置的參與者所體驗到的情緒價性（*M* = 2.71, *SD* = 1.45）與使用一般桌上電腦的參與者（*M* = 2.47, *SD* = 1.22）並無顯著的差異（*t* (138) = -1.04, *p* = .30）。H2 同樣未獲得統計支持。

H3a 與 H3b 則推論體驗過程中所產生的情緒價性，可以負向預測參與者對於體現對象的情感同理反應以及助人意願。迴歸分析結果顯示，體驗過程的情緒價性與參與者的情感同理反應有顯著關連（β = -.25, *p* = .003），當參與者體驗到的情緒越負面，會產生越強的情感同理反應。體驗過程的情緒價性與參與者所表達的助人意願同樣有顯著關連（β = -.33, *p* < .000），當參與者體驗到越負面的情緒，會越願意伸出援手幫助對方。H3a 與 H3b 獲得統計分析結果支持。

H6 推論當使用者透過高沉浸的虛擬實境裝置進行體驗，會比使用低沉進的桌上型電腦進行體驗的參與者產生更強的合理性錯覺。獨立樣本 *t* 檢定分析結果顯示，使用虛擬實境裝置的參與者所回報的合理性錯覺（*M* =5.09, *SD* = 1.10）比起使用一般桌上電腦的參與者（*M* = 4.52, *SD* = 1.33）所報告的合理性錯覺顯著更高（*t* (138) = -2.77, *p* = .006）。H5 獲得統計支持。

DOI:10.6814/NCCU202001279

而 H7 則預期當參與者以第一人稱觀點體驗他人負面經驗時，過程中所產生的合理性錯覺可以負向預測參與者所產生的情緒價性。迴歸分析結果顯示，體驗過程的情緒價性與參與者的情感同理反應之間並無顯著相關（β = -.12, *p* = .153）。H7 並未獲得統計分析結果支持。

接著，為檢驗體驗裝置沉浸層級是否透過強化參與者的負面情緒而對情感同理反應以及助人意願產生間接效果（H4）、體驗裝置沉浸層級經由負面情緒以及同理反應的連續中介對助人意願的間接效果（H5）、體驗裝置沉浸層級與虛擬身體的呈現對於合理性錯覺的交互作用（H8），以及此交互作用是否經由合理性錯覺作為中介進而影響參與者的情緒價性（H9），並探索此交互作用是否藉由強化合理性錯覺進而增強參與者的情感同理反應（RQ2a）和助人意願（RQ2b），還有本研究所提出之連續中介調節模型，也就是體驗裝置沉浸層級與虛擬身體的呈現對於合理性錯覺的交互作用是否經由強化參與者的負面情緒進而提升參與者的情感同理反應（RQ3a）和助人意願（RQ3b），本研究採用 PROCESS macro（Hayes, 2017），以 Bootstrap（拔靴法）進行多次重複抽樣來估算各效果的信賴區間、檢驗研究假設與研究問題。

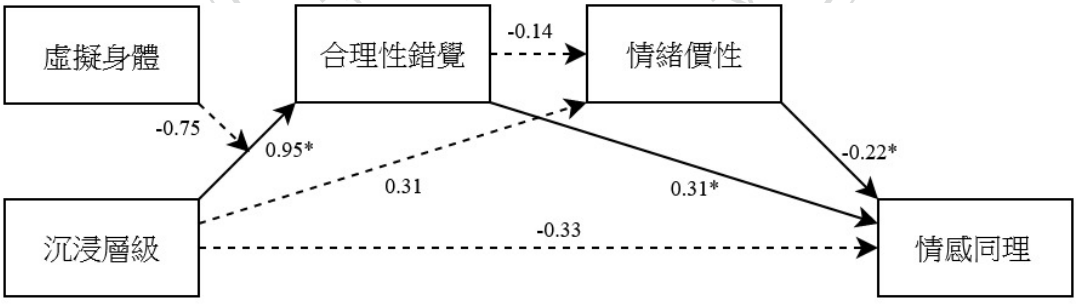
雖然過去最常用以檢驗中介效果的分析策略是 Baron & Kenny（1986）所建議的迴歸分析，依序以三條迴歸方程式逐步地檢驗四個中介關係成立的條件，搭配 Sobel test 輔助檢驗間接效果的顯著性（Preacher & Leonardelli, 2001）。也就是當自變項可以顯著預測依變項、自變項可以顯著預測中介變項、自變項與中介變項同為依變項的預測變項時，中介變項可顯著預測依變項，且自變項對依變項的效果因而減弱（部分中介）甚至消失（完全中介）時，才能間接地推論變項之間存在中介效果，接著再以 Sobel test 檢驗其間接效果是否顯著。然而，近年來有學者指出傳統的中介分析方法存有限制和不足，包括需要自變項顯著預測依變項等許多強烈的前提、且難以用於檢驗複雜的連續中介或是調節中介效果模型等，因而提倡改以 Bootstrap 方法來直接檢驗各種中介效果的可能性，

DOI:10.6814/NCCU202001279

以獲得更精確、細緻的分析結果（Hayes, 2017; Preacher & Hayes, 2004, 2008; Preacher, Rucker, & Hayes, 2007）。因此，本研究使用 Hayes（2017）所開發的 PROCESS macro for SPSS 進行分析，[6] 並根據 Hayes 的建議將 Bootstrap 重複抽樣次數設定為 5,000。

1. 沉浸層級與虛擬身體對情感同理與助人意願的連續中介調節效果模型

本研究首先使用 PROCESS macro 中的 model 83 來檢驗分析裝置沉浸層級以及虛擬身體呈現與否對於情感同理反應效果的連續中介調節模型。以體驗裝置的沉浸層級作為自變項，虛擬身體設為調節變項，並依序放入合理性錯覺以及情緒價性作為中介變項，另將同理特質設定為共變項以控制其對分析結果的影響。另外也同樣使用 PROCESS macro 中的 model 83 來檢驗體驗裝置沉浸層級以及虛擬身體對於助人意願效果的連續中介調節模型。以體驗裝置的沉浸層級作為自變項，虛擬身體設為調節變項，同樣依序放入合理性錯覺以及情緒價性作為中介變項，並設定同理特質為共變項以控制其對分析結果的影響。兩個模型的分析結果呈現於圖十二與圖十三。

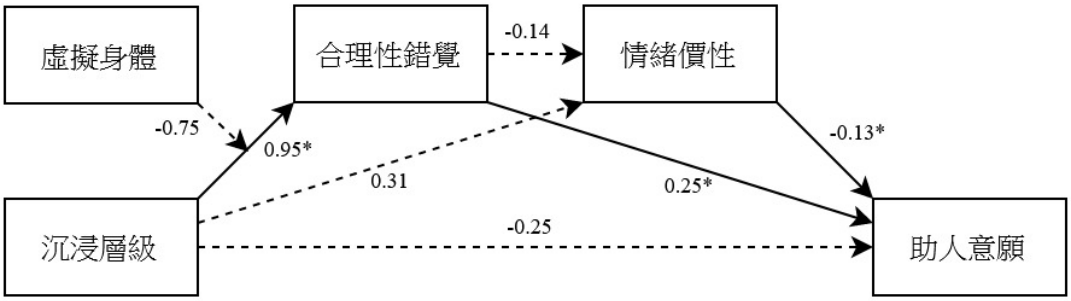


連續中介調節效果估計：b = -0.02, SE = 0.03, 95% CI = -0.096 ~ 0.014

圖十二：沉浸層級與虛擬身體對情感同理反應的連續中介調節效果估計以及路徑係數

[6] 參考網址：https://www.processmacro.org/index.html

DOI:10.6814/NCCU202001279



連續中介調節效果估計：*b* = -0.01, *SE* = 0.02, 95% CI = -0.056 ~ 0.008

圖十三：沉浸層級與虛擬身體對助人意願的連續中介調節效果估計與路徑係數

檢視模型分析結果，體驗裝置的沉浸層級正向地預測了參與者所產生的合理性錯覺（*b* = 0.95, *SE* = 0.27, 95% CI: 0.407 ~ 1.492），使用虛擬實境裝置進行體驗的參與者比起使用桌上型電腦的參與者體驗到更強烈的合理性錯覺，符合前述 H6 的分析結果。然而，體驗裝置沉浸層級與虛擬身體的呈現對於合理性錯覺的效果並無顯著的交互作用（*b* = -0.75, *SE* = 0.39, 95% CI: -1.529 ~ 0.021），因此 H8 未獲得統計分析結果支持。此外，沉浸層級對於參與者在過程中所體驗到的情緒價性並無顯著關連（*b* = 0.31, *SE* = 0.23, 95% CI: -0.145 ~ 0.769），對於參與者的情感同理反應（*b* = -0.33, *SE* = 0.18, 95% CI: -0.680 ~ 0.019）以及助人意願（*b* = -0.25, *SE* = 0.06, 95% CI: -0.553 ~ 0.045）同樣沒有顯著的直接關連，與前文分析結果一致。

進一步探索 RQ1，也就是合理性錯覺對於情感同理反應以及助人意願的效果，從分析結果來看，體驗過程中所產生的合理性錯覺對於參與者的情感同理反應有顯著的強化效果（*b* = 0.31, *SE* = 0.07, 95% CI: 0.165 ~ 0.456），也就是當體驗過程中所產生的合理性錯覺越強烈，參與者對於體現對象會產生越強的情感同理反應。同時，體驗過程中所產生的合理性錯覺對參與者的助人意願同樣有顯著的正向效果（*b* = 0.22, *SE* = 0.06, 95% CI: 0.096 ~ 0.343），亦即當體驗過程中所產生的合理性錯覺越強，參與者將會更加願意對體現對象伸出援手。

DOI:10.6814/NCCU202001279

至於 RQ3 所希望探索的連續中介調節效果，根據分析結果，體驗裝置沉浸層級與虛擬身體對於情感同理反應（*b* = -0.02, *SE* = 0.03, 95% CI = -0.096 ~ 0.014）以及助人意願（*b* = -0.01, *SE* = 0.02, 95% CI = -0.056 ~ 0.008）的連續中介調節效果 95%信賴區間皆包含 0，意味著整體連續中介調節模型都未達到統計上的顯著水準，也就是體驗裝置沉浸層級與虛擬身體並未對合理性錯覺產生交互作用，無法藉此進一步透過情緒價性影響情感同理反應或是助人意願。

由於體驗裝置沉浸層級與虛擬身體的呈現對於合理性錯覺的交互作用皆未達顯著，為了進一步釐清體驗裝置沉浸層級以及虛擬身體二者各自對於合理性錯覺、情緒價性以及情感同理反應和助人意願的主效果，並且檢驗這些效果是否經由合理性錯覺以及情緒價性的中介，對參與者的情感同理反應以及助人意願產生間接的影響，本研究改以 PROCESS macro 中的 model 6 來分別檢驗體驗裝置沉浸層級以及虛擬身體的呈現對於情感同理反應以及助人意願之效果的連續中介模型。

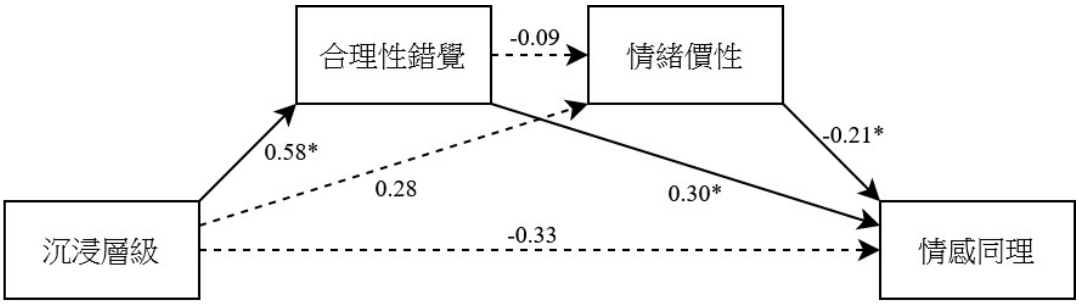
2. 體驗裝置沉浸層級對情感同理反應的連續中介效果模型

首先以體驗裝置的沉浸層級作為自變項，依序放入合理性錯覺以及情緒價性作為中介變項，情感同理反應設為依變項，並且在同理特質之外，亦將虛擬身體設為共變項，以同時考量虛擬身體呈現與否的影響，模型分析結果請參見圖十四。

分析結果與前述結論相符，沉浸層級正向預測了參與者的合理性錯覺（*b* = 0.58, *SE* = 0.20, 95% CI: 0.189 ~ 0.967），但其與參與者的情緒價性（*b* = 0.28, *SE* = 0.23, 95% CI: -0.170 ~ 0.726）以及情感同理反應（*b* = -0.33, *SE* = 0.18, 95% CI: -0.676 ~ 0.024）之間則無顯著直接關連。體驗過程中產生的合理性錯覺與參與者的情緒價性同樣沒有顯著的直接關連（*b* = -0.09, *SE* = 0.10, 95% CI: -0.280 ~ 0.100），但合理性錯覺對於體現對象的情感同理反應有正向強化效果（*b* = 0.30,

DOI:10.6814/NCCU202001279

SE = 0.07, 95% CI: 0.154 ~ 0.450），參與者的情緒價性與他們對體現對象所產生的情感同理反應亦有顯著負向效果（*b* = -0.21, *SE* = 0.07, 95% CI: -0.344 ~ -0.080）。



整體中介效果估計：*b* = 0.13, *SE* = 0.11, 95% CI = -0.092 ~ 0.354
經由合理性錯覺中介之效果估計：*b* = 0.17, *SE* = 0.09, 95% CI: 0.037 ~ 0.370*
經由情緒價性中介之效果估計：*b* = -0.06, *SE* = 0.06, 95% CI: -0.215 ~ 0.038
經由合理性錯覺與情緒價性連續中介之效果估計：*b* = 0.01, *SE* = 0.02, 95% CI: -0.013 ~ 0.058

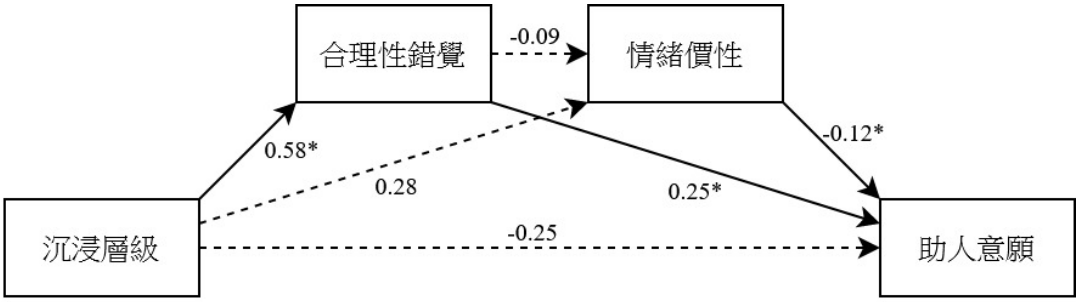
圖十四：沉浸層級對情感同理反應的連續中介效果估計與路徑係數

為回答 RQ2a，進一步檢視體驗裝置沉浸層級對於參與者情感同理反應的間接效果。分析結果顯示，體驗裝置沉浸層級經由合理性錯覺中介對於情感同理反應的間接效果達顯著水準（*b* = 0.17, *SE* = 0.09, 95% CI: 0.037 ~ 0.377），也就是使用高沉浸虛擬實境裝置體驗他人負面經驗時，高沉浸裝置會經由強化合理性錯覺，進而使得參與者展現出較強的情感同理反應。然而，由於沉浸層級與情緒價性之間並無顯著關連，因此體驗裝置沉浸層級無法透過引發參與者的負向情緒反應，進而間接強化參與者的情感同理反應（*b* = -0.06, *SE* = 0.07, 95% CI: -0.220 ~ 0.040），因此 H4 所預期的間接效果未能獲得統計分析結果支持。另外，由於體驗過程所產生的合理性錯覺與參與者的情緒價性之間同樣沒有顯著關連，因此分析結果中並未發現 RQ3 所關心的連續中介效果（*b* = 0.01, *SE* = 0.02, 95% CI = -0.016 ~ 0.057）。裝置沉浸層級對於情感同理反應的整體間接效果同樣未達顯著（*b* = 0.13, *SE* = 0.11, 95% CI = -0.092 ~ 0.358）。

DOI:10.6814/NCCU202001279

3. 體驗裝置沉浸層級對助人意願的連續中介效果模型

隨後，本研究同樣以 PROCESS macro 的 model 6 檢驗體驗裝置沉浸層級對於助人意願之強化效果的連續中介模型。除了以體驗裝置沉浸層級作為自變項，依序放入合理性錯覺以及情緒價性作為中介變項之外，同時亦將同理特質以及虛擬身體設為共變項，同時考量參與者個人同理特質以及虛擬身體呈現與否的影響，最後將助人意願設為依變項。分析結果請參考圖十五。



整體中介效果估計：*b* = -0.11, *SE* = 0.07, 95% CI = -0.023 ~ 0.268
經由合理性錯覺中介之效果估計：*b* = 0.142, *SE* = 0.06, 95% CI: 0.037 ~ 0.281*
經由情緒價性中介之效果估計：*b* = -0.03, *SE* = 0.03, 95% CI: -0.008 ~ 0.031
經由合理性錯覺與情緒價性連續中介之效果估計：*b* = 0.01, *SE* = 0.01, 95% CI: -0.008 ~ 0.031

圖 十五：沉浸層級對助人意願的連續中介效果估計與路徑係數

此模型分析結果顯示，合理性錯覺對於助人意願有正向的強化效果（*b* = 0.25, *SE* = 0.06, 95% CI: 0.120 ~ 0.373），也就是當體驗過程所產生的合理性錯覺越強，參與者會越加願意對體現對象提供幫助。而情緒價性則可顯著地負向預測助人意願（*b* = -0.12, *SE* = 0.06, 95% CI: -0.238 ~ -0.011），也就是當參與者體驗到越負面的情緒感受時，將越會更願意幫助體現對象，符合前述 RQ1 以及 H3b 的分析結果。

至於沉浸層級對於參與者助人意願的中介效果，分析結果顯示，體驗裝置的沉浸層級透過合理性錯覺的中介，對於助人意願有顯著的間接效果（*b* = 0.142, *SE* = 0.06, 95% CI: 0.037 ~ 0.281），沉浸層級藉由強化合理性錯覺進而促進了參

DOI:10.6814/NCCU202001279

與者對於體現對象提供幫助的意願。然而，同樣由於體驗裝置的沉浸層級與參與者在體驗過程中的情緒反應並無顯著直接關連，因此體驗裝置的沉浸層級無法經由情緒價性的中介而間接地影響參與者伸出援手的意願（*b* = -0.03, *SE* = 0.03, 95% CI: -0.008 ~ 0.031）。同樣因為合理性錯覺與情緒價性之間沒有顯著的關連，因此在這個模型中，體驗裝置的沉浸層級亦未能透過合理性錯覺以及情緒價性的連續中介對參與者的助人意願產生效果（*b* = 0.01, *SE* = 0.01, 95% CI: -0.008 ~ 0.031），整體中介效果同樣未達顯著水準（*b* = -0.11, *SE* = 0.07, 95% CI = -0.023 ~ 0.268）。

也因為體驗裝置沉浸層級未能直接影響參與者的情緒反應，因此其經由情緒反應與情感同理的連續中介對助人意願的間接效果分析結果同樣沒有達統計上的顯著（*b* = -0.04, *SE* = 0.07, 95% CI: -0.175 ~ 0.091），體驗裝置沉浸層級並沒有如預期般引發參與者的負面情緒反應並提升情感同理反應，進而增進助人意願，因此 H5 所預期的效果未獲得統計支持。

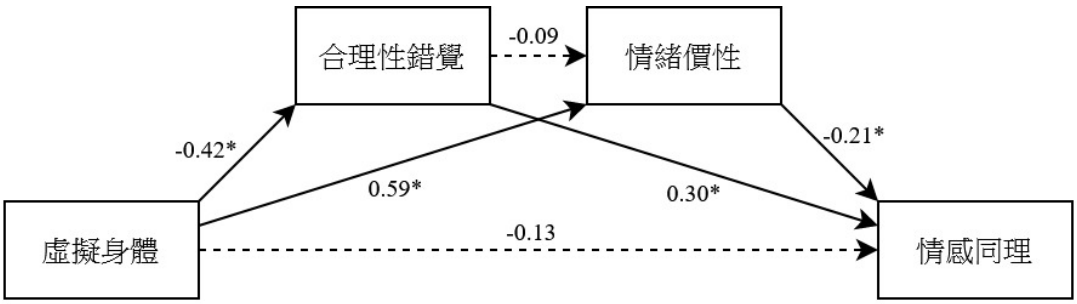
另外，值得一提的是，分析結果顯示，有形的虛擬身體對於合理性錯覺有顯著的影響，虛擬身體的呈現負向預測了參與者所產生的合理性錯覺（*b* = -0.42, *SE* = 0.20, 95% CI: -0.806 ~ -0.028），也就是在體驗過程中，看不見自己虛擬身體的參與者比起看得見虛擬身體的參與者體驗到更強烈的合理性錯覺。因此本研究進一步透過 PROCESS macro 探索虛擬身體對於情感同理反應以及助人意願的連續中介效果模型，釐清虛擬身體的呈現對於情緒價性以及情感同理反應和助人意願的主效果，並且檢驗這些效果是否能依序經由合理性錯覺以及情緒價性的中介，對參與者的情感同理反應以及助人意願產生影響。

4. 虛擬身體對情感同理反應的連續中介效果模型

與前述分析相同，接著同樣使用 PROCESS macro 中的 Model 6，改以虛擬身體作為自變項，情感同理反應為依變項，並依序放入合理性錯覺以及情緒價

DOI:10.6814/NCCU202001279

性作為中介變項，另將同理特質以及體驗裝置沉浸層級設為共變項進行分析。分析結果呈現於圖十六。



整體中介效果估計：*b* = -0.26, *SE* = 0.10, 95% CI = -0.484 ~ -0.072*
經由合理性錯覺中介之效果估計：*b* = -0.13, *SE* = 0.08, 95% CI: -0.306 ~ -0.006*
經由情緒價性中介之效果估計：*b* = -0.12, *SE* = 0.07, 95% CI: -0.283 ~ -0.003*
經由合理性錯覺與情緒價性連續中介之效果估計：*b* = -0.01, *SE* = 0.01, 95% CI: -0.043 ~ 0.010

圖十六：虛擬身體對情感同理反應的連續中介效果估計與路徑係數

分析結果顯示出，有形的虛擬身體除了負向預測了參與者所產生的合理性錯覺之外，有形的虛擬身體對於情緒價性有顯著的正向強化效果（*b* = 0.59, *SE* = 0.22, 95% CI: 0.145 ~ 1.028），亦即，以第一人稱觀點體現他人負面經驗時，看得見自己虛擬身體的參與者，在體驗過程中產生的情緒反應會比看不見虛擬身體的參與者更為正面。另外，虛擬身體的呈現與否對於參與者的情感同理反應並無顯著的直接效果（*b* = -0.13, *SE* = 0.18, 95% CI: -0.482 ~ 0.222）。

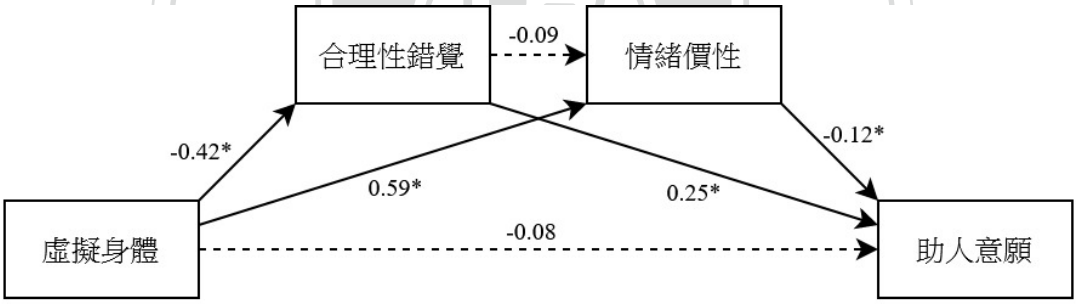
接著檢視虛擬身體的呈現對於參與者情感同理反應的間接效果，從分析結果可知，虛擬身體呈現對於參與者的情感同理反應整體間接效果達顯著水準（*b* = -0.26, *SE* = 0.10, 95% CI = -0.484 ~ -0.072），虛擬身體的呈現可以分別透過合理性錯覺以及情緒價性的中介影響參與者所展現的情感同理反應。具體而言，虛擬身體的呈現經由合理性錯覺的中介對於情感同理反應的間接效果達顯著（*b* = -0.13, *SE* = 0.08, 95% CI: -0.306 ~ -0.006），體驗過程中看不到自己虛擬身體的參與者會產生較強的合理性錯覺，因而引發參與者較強的情感同理反應。除此之

DOI:10.6814/NCCU202001279

外，虛擬身體的呈現經由情緒價性的中介對於情感同理反應的間接效果同樣達顯著水準（*b* = -0.12, *SE* = 0.07, 95% CI: -0.283 ~ -0.003），也就是體驗過程看不到自己虛擬身體的參與者因為會體驗到更強的負面情緒，因而促使參與者對於體現對象展現較強的情感同理反應。但由於合理性錯覺與情緒價性沒有顯著關連，因此虛擬身體對於情感同理反應同樣無法經由合理性錯覺與情緒價性的連續中介產生間接效果（*b* = -0.01, *SE* = 0.01, 95% CI: -0.043 ~ 0.010）。

5. 虛擬身體對助人意願的連續中介效果模型

接著同樣使用 PROCESS macro 中的 Model 6，以虛擬身體作為自變項，改以助人意願為依變項，並依序以合理性錯覺以及情緒價性作為中介變項，另將同理特質以及體驗裝置沉浸層級設為共變項進行分析。分析結果呈現於圖十七。



整體中介效果估計：*b* = -0.18, *SE* = 0.07, 95% CI = -0.329 ~ -0.056*
經由合理性錯覺中介之效果估計：*b* = -0.10, *SE* = 0.06, 95% CI: -0.231 ~ -0.007*
經由情緒價性中介之效果估計：*b* = -0.07, *SE* = 0.04, 95% CI: -0.164 ~ -0.007*
經由合理性錯覺與情緒價性連續中介之效果估計：*b* = -0.005, *SE* = 0.008, 95% CI: -0.024 ~ 0.061

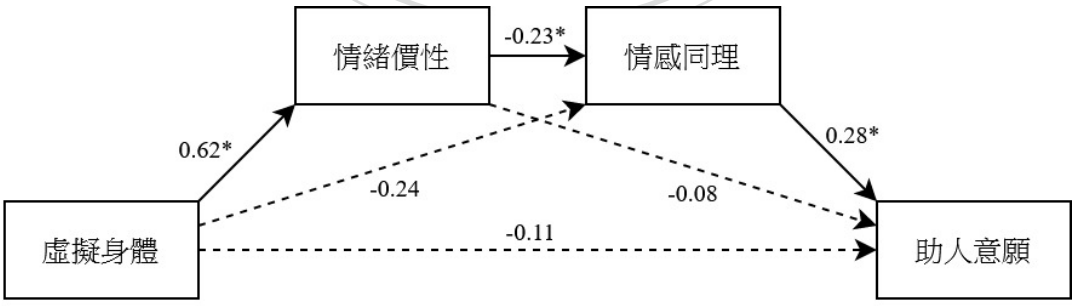
圖十七：虛擬身體對助人意願的連續中介效果估計與路徑係數

根據分析結果，有形的虛擬身體對於參與者所表達的助人意願，一樣沒有顯著的直接效果（*b* = -0.08, *SE* = 0.15, 95% CI: -0.358 ~ 0.219）。進一步檢視虛擬身體的呈現對於參與者伸出援手幫助體現對象意願的間接效果，分析結果顯示，虛擬身體對於助人意願的整體間接效果達顯著水準（*b* = -0.18, *SE* = 0.07, 95% CI:

DOI:10.6814/NCCU202001279

-0.329 ~ -0.056），虛擬身體的呈現，同樣可以分別透過合理性錯覺以及情緒價性的中介影響參與者幫助體現對象的意願。具體來說，虛擬身體可以透過合理性錯覺的中介對參與者的助人意願產生顯著的間接效果（*b* = -0.10, *SE* = 0.06, 95% CI: -0.231 ~ -0.007），體驗過程中看不到自己虛擬身體的參與者會產生較強的合理性錯覺，因而促使參與者展現出較高的助人意願。另外，虛擬身體同樣可以經由情緒價性的中介，對於參與者的助人意願產生顯著的間接效果（*b* = -0.07, *SE* = 0.04, 95% CI: -0.164 ~ -0.007），體驗過程看不到自己虛擬身體的參與者將體驗到較強的負面情緒，因而將驅使參與者更願意幫助體現對象。此模型中，虛擬身體經由合理性錯覺與情緒價性中介對於助人意願的間接效果同樣未達顯著（*b* = -0.005, *SE* = 0.008, 95% CI: -0.024 ~ 0.061）。

接著，本研究嘗試再進一步檢驗，虛擬身體的呈現對於參與者助人意願的間接效果，是否依序經由情緒價性以及情感同理的中介而產生作用，也就是經由引發負面情緒反應，進而促進情感同理反應，因此提升助人意願，形成連續中介的間接效果模型。本研究一樣使用 PROCESS macro 的 Model 6 進行分析，分析結果請參見圖十九。結果指出，虛擬身體的呈現，確實能經由情緒價性以及情感同理反應的連續中介，對參與者伸出援手的意願產生顯著的間接效果（*b* = -0.04, *SE* = 0.03, 95% CI: -0.114 ~ -0.002*）。



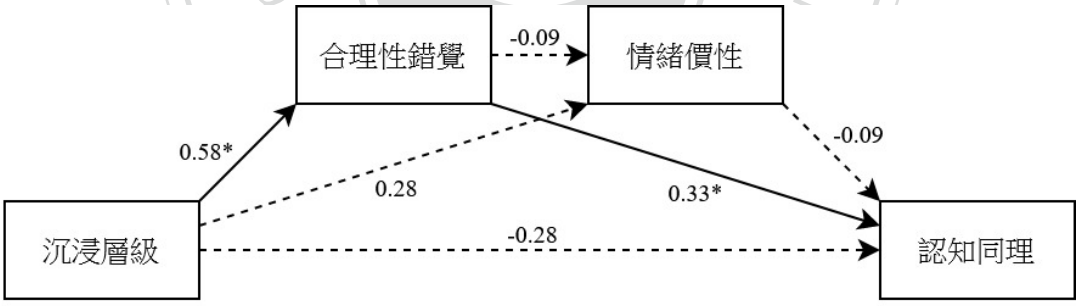
整體中介效果估計：*b* = -0.16, *SE* = 0.08, 95% CI = -0.330 ~ -0.024*
經由情緒價性中介之效果估計：*b* = -0.05, *SE* = 0.05, 95% CI: -0.145 ~ 0.036
經由情感同理中介之效果估計：*b* = -0.07, *SE* = 0.06, 95% CI: -0.208 ~ 0.031
經由情緒價性與情感同理連續中介之效果估計：*b* = -0.04, *SE* = 0.03, 95% CI: -0.114 ~ -0.002*

圖十八：虛擬身體經情緒價性與情感同理對助人意願的連續中介效果估計

DOI:10.6814/NCCU202001279

6. 體驗裝置沉浸層級與虛擬身體對認知同理的效果與機制

最後，為回答 RQ4，也就是體驗裝置沉浸層級與虛擬身體對情感同理的效果與作用機制，是否同樣可見於認知面向的同理反應，本研究同樣使用 PROCESS macro 的 Model 6 進行分析。分析結果顯示，沉浸層級對認知同理同樣沒有顯著的直接效果（*b* = -0.28, *SE* = 0.16, 95% CI: -0.600 ~ 0.049），但合理性錯覺對認知同理反應有顯著的正向強化效果（*b* = 0.33, *SE* = 0.07, 95% CI: 0.196 ~ 0.469）。進一步檢視間接效果發現，沉浸層級同樣可以藉由合理性錯覺的中介對認知同理間接地產生增強作用（*b* = 0.19, *SE* = 0.08, 95% CI: 0.057 ~ 0.358），體驗裝置沉浸層級越高，會產生越強的合理性錯覺，進而增進參與者的認知同理反應。與情感同理不同的是，情緒價性與認知同理反應之間沒有顯著的直接關連（*b* = -0.09, *SE* = 0.06, 95% CI: -0.212 ~ 0.033），也因此，沉浸層級同樣未能經由情緒價性強化認知同理（*b* = -0.02, *SE* = 0.04, 95% CI: -0.117 ~ 0.031），亦未發現經過合理性錯覺和情緒價性連續中介的間接效果（*b* = 0.005, *SE* = 0.01, 95% CI: -0.010 ~ 0.030）。整體模型請見圖十九。



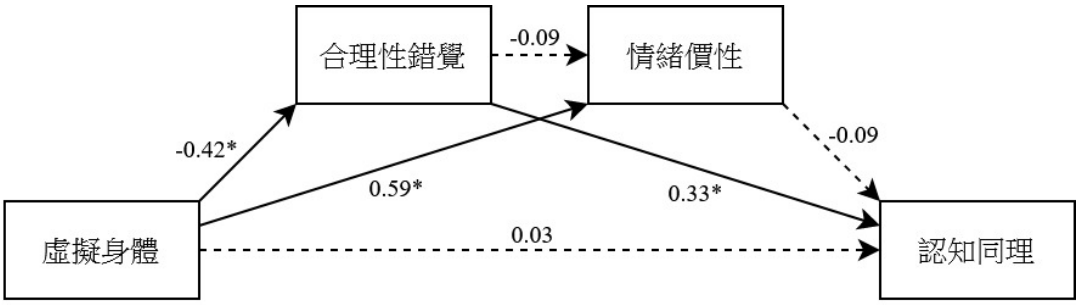
整體中介效果估計：*b* = 0.17, *SE* = 0.09, 95% CI = 0.009 ~ 0.352*
經由合理性錯覺中介之效果估計：*b* = 0.19, *SE* = 0.08, 95% CI: 0.057 ~ 0.358*
經由情緒價性中介之效果估計：*b* = -0.02, *SE* = 0.04, 95% CI: -0.117 ~ 0.031
經由合理性錯覺與情緒價性連續中介之效果估計：*b* = 0.005, *SE* = 0.01, 95% CI: -0.010 ~ 0.030

圖十九：沉浸層級對認知同理的連續中介效果估計與路徑係數

至於虛擬身體對於認知同理，同樣未能發現顯著的直接效果（*b* = 0.03, *SE* = 0.16, 95% CI: -0.292 ~ 0.360），但虛擬身體的呈現，一樣可以經由合理性錯覺的

DOI:10.6814/NCCU202001279

中介對認知同理產生顯著的負向間接效果（*b* = -0.14, *SE* = 0.08, 95% CI: -0.304 ~ -0.006），比起有虛擬身體的參與者，看不見虛擬身體的參與者會體驗到較強的合理性錯覺，進而提升認知同理反應。虛擬身體經由情緒價性的中介對認知同理的間接效果（*b* = -0.05, *SE* = 0.05, 95% CI: -0.161 ~ 0.051）以及連續經由合理性錯覺與情緒價性中介的間接效果一樣皆不顯著（*b* = -0.003, *SE* = 0.01, 95% CI: -0.022 ~ 0.008）。整體模型分析結果請見圖十九。



整體中介效果估計：*b* = -0.19, *SE* = 0.10, 95% CI = -0.396 ~ -0.014*
經由合理性錯覺中介之效果估計：*b* = -0.14, *SE* = 0.08, 95% CI: -0.304 ~ -0.006*
經由情緒價性中介之效果估計：*b* = -0.05, *SE* = 0.05, 95% CI: -0.161 ~ 0.051
經由合理性錯覺與情緒價性連續中介之效果估計：*b* = -0.003, *SE* = 0.01, 95% CI: -0.022 ~ 0.008

圖二十：虛擬身體對認知同理的連續中介效果估計與路徑係數

綜合比較上述分析結果可知，體驗裝置沉浸層級對於情感同理與認知同理的強化效果皆只能藉由增進合理性錯覺而產生。而虛擬身體則分別可以透過合理性錯覺的中介或是經由情緒價性的中介來對情感同理反應產生間接的影響；但對於認知同理，虛擬身體唯能藉由合理性錯覺的中介產生間接效果。准此，我們可推論情感同理與認知同理的效果機制確實存在差異，且主要來自虛擬身體呈現方式的影響。

DOI:10.6814/NCCU202001279

（二） 分析結果與討論

1. 體驗裝置沉浸層級經由強化合理性錯覺間接促進情感同理和助人意願

綜合整理前述分析結果，我們可以得知，透過具有高沉浸特質的虛擬實境裝置體現他人的負面經歷，並不能直接強化參與者對體現對象的情感同理反應（H1a）以及對體現對象提供幫助的意願（H1b）。但體驗裝置的沉浸層級越高，體驗過程中會產生越強烈的合理性錯覺（H6），且合理性錯覺可以正向預測參與者的情感同理反應（RQ1a）以及助人意願（RQ1b），分析結果更顯示，體驗裝置沉浸層級對於合理性錯覺的強化效果，可進一步增強參與者的情感同理反應以及助人意願，符合本研究的預期。

換言之，透過具高沉浸特質的虛擬實境裝置以第一人稱觀點體現他人負面經驗，並不能直接增進使用者對體現對象的同理心或提供幫助的意願。但由於高沉浸的虛擬實境裝置提供了相當自然、非常貼近真實經驗的感知運動機轉，能夠讓使用者感覺自己真的身在其中，並且增強體驗過程的合理性錯覺，讓使用者感覺在虛擬環境中所經歷的事件就像是真的發生了一般。即便自身情感同理能力相對較弱、不容易體會他人的經驗與感受的參與者，也有機會透過這段體驗直接地親自經歷體現對象的負面日常經驗，並且透過高沉浸裝置帶來的高度合理性錯覺，使之能夠在過程中產生真實的情緒反應，直接地體會到在這樣的經歷中會產生什麼樣的感受，進而間接地對情感同理反應產生強化效果，並提升助人意願。

2. 體驗裝置沉浸層級與虛擬身體之間的交互作用

本研究原預期虛擬身體的呈現會調節體驗裝置沉浸層級對於合理性錯覺的效果，也就是當參與者在虛擬環境中看得見自己的虛擬身體時，會比看不見虛擬身體的參與者產生更強的合理性錯覺，且本研究預期這個強化的效果只會發

DOI:10.6814/NCCU202001279

生在使用虛擬實境裝置進行體驗的參與者身上，對於使用低沉浸的桌上型電腦進行體驗的參與者而言，是否可以在虛擬環境中看見自己的虛擬身體對於合理性錯覺則不會有顯著的強化效果。但分析結果與本研究預期不同，結果顯示虛擬身體與體驗裝置沉浸層級對於合理性錯覺的效果並沒有顯著的交互作用（H8），也因而未能進一步對情感同理或助人意願產生中介調節效果（RQ2）。

在實驗結果中之所以未能發現虛擬身體對沉浸層級的調節效果，推測可能的原因之一，是由於虛擬實境即時追蹤頭部動作的頭戴式顯示器本身已帶來相當充分的虛擬體現感，參與者所體驗到的合理性錯覺因而產生天花板效應（ceiling effect），難以再受到有形的虛擬身體的強化。虛擬體現發生在當使用者感覺自己在「使用」或「擁有」該虛擬身體時（Blanke & Metzinger, 2009），或如同 Kilteni, Groten, & Slater（2012）所指出的，當使用者將虛擬身體的部分屬性當作自己真實身體屬性的一部份時。根據 Kilteni 等人的主張，這種錯覺的產生，主要來自幾個要素以不同程度綜合的結果，包括「自我位置」（self-location），也就是感覺自己身處在一個身體裡面、「虛擬身體所有權」（body ownership），亦即佔有、擁有該身體的感覺，且這個身體也成為了個人感官體驗的來源、以及「控制感」（agency），意指對於身體動作有著控制力與決定權，當使用者可以依個人意圖行動，並且行動的預期結果與實際結果相符時，便能產生控制感。這三個元素以不同強度組合與堆疊，將能產生不同程度的虛擬體現感（Kilteni, Groten, & Slater, 2012）。

由於「自我位置」主要取決於個人主觀的視覺空間角度（visuospatial perspective），當虛擬環境中各種內容對使用者的反應就像是他們真的位在那裡，例如當虛擬環境以使用者第一人稱觀點呈現，同時虛擬環境中的人物、角色也面向著使用者、看著使用者說話、對著使用者進行各種動作等，便能夠讓使用者感覺自己真的在虛擬身體裡面（Lee, 2004; Kilteni, Groten, & Slater, 2012）。透過虛擬實境頭戴式裝置觀看虛擬環境時，緊貼雙眼的顯示器近乎完全正確地模

DOI:10.6814/NCCU202001279

擬體現對象的視角，提供了相當充分的條件讓使用者產生自我位置的錯覺。而「虛擬身體所有權」的產生，除了透過由上而下的認知理解之外，很大一部份依賴著由下而上的感官訊息驅動（Kilteni, Groten, & Slater, 2012）。虛擬實境頭戴式顯示器讓使用者所見畫面隨著頭部轉動而隨之即時地更新、改變，提供了最重要且有力的運動與視覺同步的感官資訊，使用者頭部的轉動與虛擬身體的頭部轉動近乎同步對應，虛擬身體的雙眼所見，即為使用者的雙眼所見，進而產生擁有、使用這個虛擬身體的感覺。至於對於虛擬身體的控制權，即便看不見有形的虛擬身體，亦能僅透過對於視角的控制而產生，在轉動頭部改變視角的同時，事實上便在行使對於虛擬身體的控制權。換言之，基於虛擬實境頭戴式顯示器即時追蹤的功能，即便使用者未能看見虛擬身體，亦可能產生充分的體現感，讓使用者感覺自己真的成為了體現對象，以體現對象的身份、視角以及身體實際地在虛擬環境中行動、經歷虛擬環境中所發生的一切，因而產生強烈的合理性錯覺，感覺眼前的事件像是真的發生在自己身上一般。

另一個可能的解釋，則是在這個實驗刺激物的設計中，有形虛擬身體的行動受限，削弱了體驗內容的連貫性（coherence），或稱真實性（authenticity），從而影響了合理性錯覺（Gilbert , 2016; Skarbez, Brooks, & Whitton, 2017）。在虛擬環境中，體驗內容的場景或腳本連貫性或真實性，指的是使用者根據先驗知識或經驗，對於什麼情況合理、什麼情況不合理的期待與判斷（Gilbert , 2016; Skarbez, Brooks, & Whitton, 2017），包括虛擬物件的物理特性、虛擬人物的行為等（Skarbez, Neyret, Brooks, Slater, & Whitton, 2017）。使用者對於體驗內容合理與否的判斷很大一部份取決於他們在真實世界中的經驗（Gilbert , 2016; Skarbez, Brooks, & Whitton, 2017; Skarbez, Neyret, Brooks, Slater, & Whitton, 2017）。

Slater（2009）指出，致使合理性錯覺產生的一個重要關鍵，是使用者無法直接控制的外在事件直接對著使用者發生，例如當虛擬環境中的人物對著使用者微笑、對著使用者說話等。這些虛擬人物直接看著使用者的眼睛，對著使用

DOI:10.6814/NCCU202001279

者說話、動作時，這些非使用者導致的事件與使用者直接相關，且符合使用者在真實世界中的社交互動經驗，因而這些事件感覺像是真的，虛擬角色好像真的在對著自己說話、在跟自己互動。因此在本研究的刺激物內容中，虛擬環境中的人物被設計成會對著參與者說話，當參與者靠近他們時，這些虛擬人物會轉頭注視著參與者的雙眼，表現出憤怒、厭惡的表情，甚至逼近參與者，指著參與者大罵，在最後還拿起桌上的飲料潑向參與者。這些環繞著使用者發生的各種設計本應引發相當程度的合理性錯覺。

然而因為受限於內容開發與製作的成本，本研究在刺激物虛擬體驗內容中，對於虛擬身體僅賦予了有限的互動能力。具體來說，參與者除了可以自由地轉動視角之外，只能控制虛擬身體進行有限、特定的動作。例如參與者雙手手臂、手腕的動作雖能透過對手持式控制器的追蹤定位對應至虛擬身體的雙臂與手腕上，但除了在正式體驗之前、熟悉環境與身體的階段可以直接以雙手觸碰小球使小球消失，以及在餐廳中完成點餐後，需以雙手觸碰、並拿起餐盤以觸發轉身、找位置坐下的體驗段落之外，在其他場景與體驗段落中，虛擬身體並不能直接與場景物件產生額外的互動，使用者即便能夠自由地控制雙手動作，但當他們伸出虛擬身體的雙手抓握、觸碰場景中的物件或是人物時，並不會獲得如同真實世界中的物理反應，因此使用者無法拿起桌上的食物或杯子，在揮動雙手時，可能穿透虛擬人物的身體或桌面等各種物件。

換句話說，參與者在體驗過程中，由於無法以虛擬身體與環境或環境中的物件有更多的互動，更沒有辦法在路人無理大罵或潑灑飲料時採取任何行動反擊。這些受限的行為與動作，違反了參與者基於先驗知識或經驗對於行為後果的直覺預期，也因此可能降低了體驗內容的連貫性或真實性，從而弱化了原先產生的合理性錯覺（Gilbert , 2016; Skarbez, Brooks, & Whitton, 2017）。更具體而言，當參與者產生位置錯覺、感覺自己身在虛擬場景中、低頭所見的虛擬身體就是自己的身體，並產生合理性錯覺、感覺場景裡的是件都像是真的時，如果

DOI:10.6814/NCCU202001279

他們伸出虛擬的雙手拿取桌上飲料或食物時，會自然、下意識地預期如同真實世界中的經驗般，看見飲料杯因為自己雙手的動作被拿起、被移動；或者是當他們受到虛擬人物的威脅時，他們可以能會下意識地伸出虛擬身體的雙手，希望推開或擋開步步近逼的虛擬人物準備保護自己，但當這些使用者認為理應發生的行為後果未發生或是無法實現時，使用者可能會因此突然地意識到不合理，原先所體驗到的合理性錯覺因而被中斷、打破。事實上，這個情況從分析結果中虛擬身體與合理性錯覺之間的顯著負向關連亦可見一二。也就是當使用者看得見自己的虛擬身體時並且以此身體與虛擬環境中的物件和人物互動時，將會根據過去的經驗來預期虛擬身體與環境之間的關連，但當某些預期的關連未如預期般發生或產生不合預期的行動後果時，反而可能削弱原先產生的合理性錯覺，甚至與沉浸層級的效果相互抵銷，因而無法展現出預期的交互作用。

此研究結果或許也可以試著從設計心理學中的「能供性」（affordance）概念來理解（Norman, 1988）。Slater（2009）主張，合理性錯覺主要是由「非使用者致使但直接指涉使用者的事件」所促成（p. 3353），在其研究論文的討論與舉例中，主要聚焦於「動態事件」，例如：向使用者說話、對著使用者微笑的虛擬人物、或者隨著光照而變化的影子等。但是，本研究的實驗結果發現，當虛擬身體與環境中的靜態物件互動方式不如預期時，亦可能破壞合理性錯覺。這顯示了合理性錯覺的產生除了動態事件之外，或許還包含了環境中的靜態線索，包括場景設置，或是出現在環境中的各種物件或工具等。

在虛擬環境中，使用者雖然不是真的身處於虛擬環境中，虛擬身體並非真正的身體，虛擬物件也都不是真的，但當體驗裝置支援的感知運動機轉夠貼近真實生活經驗、且虛擬身體也在視覺上取代真實身體，使用者將會漸漸錯將虛擬身體當作是自己的身體，並感覺自己真的身處於虛擬環境中。這時環境中虛擬物件的外觀與顯示出來的物理特性，與使用者虛擬身體特性之間的關連，同樣會如同在真實世界中一般地被彰顯、被察覺，讓參與者感知到特定的與之互

DOI:10.6814/NCCU202001279

動、操作的方式，也就是所謂的能供性。使用者對於這些虛擬物件能供性的感知，將吸引使用者採取特定的方式與之互動，並預期可獲得相應的回饋，例如：可以將物件放在平面上、拿起桌上的杯子、在椅子上坐下等，而當使用者做出這些行為時所產生的符合預期或不符預期的回饋，也將回頭更進一步強化或者削弱合理性錯覺。

3. 體驗過程中的情緒反應

實驗結果發現，體驗過程所產生的情緒價性確實能負向地預測情感同理反應以及助人意願（H3），也就是當參與者體驗到的情緒越負面，其產生的情感同理反應越強，且幫助他人的意願也會越高。但與本研究原先預期不同的是，透過高沉浸的虛擬實境裝置體現他人負面經歷者，並未比使用桌上型電腦進行體驗的參與者體驗到更加負面的情緒經驗（H2），也因此，體驗裝置的沉浸層級未能經由情緒價性的中介強化情感同理反應（H4a）或助人意願（H4b）。

此外，後續針對虛擬身體與情緒價性的分析結果顯示，當參與者看不見自己的虛擬身體時，負面情緒反應反而較看得見虛擬身體的參與者來得強烈。也就是說，實驗結果顯示，體驗裝置沉浸層級的差異並不能直接導致參與者在體驗過程中產生的不同程度的情緒反應，但虛擬身體的呈現則對情緒反應則有直接的效果。

這樣的差異，事實上也反映在體驗裝置沉浸層級與虛擬身體各自對於情感同理與助人意願的間接效果中。分根據析結果我們可以發現，相對於體驗裝置的沉浸層級，由於虛擬身體能夠直接影響參與者的情緒反應，同時也因為該情緒反應可以進一步地引發情感同理，進而增進助人意願，形成連續中介的間接效果。由此可知，當需要透過虛擬媒介體驗模擬他人的負面經驗並增進大眾的助人意願等利社會行為時，是否能夠成功地觸發體驗者的情緒反應，進而引發充分的情感同理，實為相當重要的關鍵。而虛擬身體的呈現由於能夠直接地對

DOI:10.6814/NCCU202001279

使用者在體驗過程中的情緒反應產生影響，因此將能有效地影響體驗過程所引發的情感同理反應強度，進而增強助人意願。

體驗裝置沉浸層級未如本研究預期直接影響參與者的情緒反應，推測可能的解釋是，使用低沉浸的桌上電腦與鍵盤滑鼠進行體驗時，雖然參與者不一定能像是使用高沉浸虛擬實境裝置般，透過高度體現，讓使用者如同親身經歷他人的負面經驗一般引發直接真實的情緒反應，但體驗的過程，就如同在進行第一人稱角色扮演遊戲一樣，以該角色的觀點與立場行動，體驗並理解他的負面經歷。過程中參與者不只「扮演」該角色，而是透過體驗內容的引導驅動想像，模擬自己就是該角色時，如何思考、如何行動、如何感受，因而能夠引發對於體驗中的主角產生角色代入感，進而個人的身份認同與該角色的身份特質漸漸重合，在這個扮演與想像的過程中，體現對象的情緒、感受與意圖也將成為參與者個人感受的一部份，因而能夠充分體會到體現對象的負面感受（Cohen, 2010; Klimmt, Hefner, & Vorder, 2009）。換句話說，即使並非經由高沉浸的虛擬實境裝置直接體驗對方經歷，在低沉浸的裝置的角色扮演過程中，也能夠體驗內容藉由啟動使用者的想像，引發與體現對象相仿的情緒反應。

而關於看不見虛擬身體的參與者在體驗過程中產生的情緒反應比看得見虛擬身體的參與者更為負面，本研究推測部分原因仍來自虛擬身體僅被賦予有限的有效行動，反而致使參與者分心關注、確認虛擬身體與環境之間的關連以及有效行動範圍，降低了對於體驗內容的專注。媒介互動過程中，當控制操作方式相當自然直覺時，使用者幾乎不會注意到介面的存在，幾乎不會特別意識到自己是透過特定的裝置在進行各種動作（Tamborini & Skalski, 2006），所有的注意力都將集中在媒介內容，沉浸其中。但當這種自然直覺的操作方式不存在、或是不如使用者的預期方式運作時，使用者必須分心理解、關注操作方式，或是關注有效的行動範圍，注意力將被分散，而難以全神投入體驗內容之中。與看不見虛擬身體的情境相比，當參與者看得見虛擬身體時，無論是使用電腦或

DOI:10.6814/NCCU202001279

虛擬實境裝置進行體驗，參與者自然會根據過去的知識與相似經驗預期虛擬身體與虛擬環境、環境中的其他物件或人物之間的關連、有可能如何互動，也因此，當虛擬身體與其他物件之間的預期關連不存在時，反而會引起參與者的注意，進而分心確認、測試虛擬身體可以行使的動作範圍，因而降低對於體驗內容的專注，從而減少體驗內容對於情緒的影響。

另外需注意的是，在本研究中，情緒價性是透過 Russell, Weiss, & Mendelsohn（1989）多年來廣被情緒相關研究所驗證並使用的情緒方格來測量。在參與者結束體驗、取下裝置後，隨即請參與者在這組 9 x 9 的方格矩陣中選出一個能夠代表個人當下情緒狀態的方格，該方格同時代表情緒喚起程度（縱軸座標）以及情緒價性（橫軸座標），而本研究主要取用橫軸數值，也就是情緒價性（pleasant / unpleasant）單一題項來評估體驗後的情緒反應與強度。根據推論，透過第一人稱體驗他人的負面經驗，將使參與者直接體驗體現對象所可能感受到的負面情緒與感受。然而，在這個體驗過程中，參與者在體驗到街友的日常經歷並因而感覺不舒服、感到受辱，或產生憤怒不平等負面情緒的同時，也可能因為體會到這個體驗的深意、受到啟發而產生正面的感受，或者單純因為過去不曾有相似的媒介體驗而感到興奮或覺得新奇有趣。也就是說，目前透過單一題項測量情緒價性，或許不足以完整反映或者明確區隔參與者因體驗他人經驗被引起的負面初始情緒反應（primary emotions），以及因評價這段體驗而生的後設情緒反應（meta-emotions; Bartsch, 2008, Bartsch, Appel, & Storch, 2010）。事實上，在本實驗結束後的參與者回饋意見中，不乏這樣的表示：

「令人省思的一段體驗」（參與者 A）。

「這樣的體驗方式好酷，真的有讓我比較能夠感受他們的處境」（參與者 B）。

DOI:10.6814/NCCU202001279

「非常真實，我第一次體驗 VR 被震驚到了，非常有趣」（參與者 C）。

「覺得是很好的教育體驗」（參與者 D）。

「很真實，心情真的跟著起伏，很有趣但也有種莫名的惆悵感」（參與者 E）。

「覺得研究的主題和實驗過程很有趣也富有教育意義」（參與者 F）。

據此推測，參與者在體驗結束後以情緒方格評估個人情緒時，當時的情緒狀態可能同時混雜了正面與負面的情緒，在目前的測量方法中暫時無法被區分，因而在本研究中對參與者情緒反應的衡量有可能造成了部分影響。

4. 合理性錯覺與情緒

除此之外，由於當使用者產生合理性錯覺時，將自然地表現出真實的情緒反應與行為（Slater, 2009），本研究據此主張，以第一人稱觀點直接體驗他人經驗時，合理性錯覺所引發的真實情緒反應，有助於使用者體驗到與體現對象相仿的情緒感受。因此在參與者體驗他人負面經驗的過程中，如產生越強的合理性錯覺，將會因而體驗到越強的負面情緒（H7），但實驗結果並未證實此推論。也因此，體驗裝置沉浸層級對於合理性錯覺的強化效果也未能經由情緒價性的中介對情感同理或助人意願產生間接效果（H9）。

之所以合理性錯覺與情緒反應之間未發現預期中的關連，推測潛在原因之一，可能來自前文提及的：情緒價性測量方式難以區別在體驗過程中由內容直接引起的初始情緒與體驗後所產生的後設情緒。即便實驗流程中，在體驗一結束、參與者脫下／離開體驗裝置後即刻請參與者填寫情緒方格，但其間仍有一定的時間差，所測量到的不完全是體驗當下的情緒。此外，即使是體驗當下的情緒，也有可能因為參與者初次嘗試虛擬實境裝置，或是初次接觸第一人稱觀

DOI:10.6814/NCCU202001279

點的媒介體驗等因素，而對這段體驗感到興奮、感到新奇刺激，從而影響了對於體驗內容的情緒反應與感受。

另外，合理性錯覺的測量，或許也可能對本研究的分析結果造成一定程度的影響。根據 Slater（2009）的定義，合理性錯覺是指使用者對於虛擬環境中的互動、情境或是發生的事件產生錯覺，感覺一切像是真的一般。即便使用者在理智上清楚地知道自己並不是真的身在眼前的虛擬世界中，知道面前的桌椅、物件或人物都不是真的，但仍會下意識地以在真實物理世界中慣有的行為或反應與之互動。

舉例來說，當使用者看見眼前出現障礙物時，會設法繞行或低頭閃避，而非直接迎面撞上，因為感覺這些障礙物像是真的會碰到或撞傷自己，因而會直覺地閃躲、繞開；或是當使用者看見面前有可使用的物件或工具時，會自然地伸手抓握、拿取，就像在日常生活中使用工具或物件的經驗一樣；又或者當虛擬環境中的人物對著自己說話時，會自然地轉頭看向虛擬角色、注視該角色的雙眼，甚至開口與之回話、互動等。換言之，合理性錯覺聚焦於虛擬環境中與使用者相關的動態事件與互動，以及使用者可行使的行動等。

由於目前尚未有現成且經長期廣泛驗證的量表可用於評估在媒介經驗中所產生的合理性錯覺，而根據 Slater（2009）的定義，合理性錯覺相當貼近地呼應了 Vorderer et al.（2004）在空間臨場感量表中的「可能行動」（possible actions）面向（Lin, 2017），也就是使用者在虛擬環境中感覺自己可以與環境中的事物產生互動的程度。因此，本研究對於合理性錯覺的測量題項主要修改自 Vorderer et al.空間臨場感量表中的「可能行動」子量表。

然而，可能行動量表中的題項，雖涵蓋了使用者感覺自己在環境中的行動可能性，也就是使用者可以採取的行動，包括可以做些什麼、可以對人物、事物、或事件產生什麼樣的影響，例如：「虛擬環境中的各種事物讓我覺得我好像

DOI:10.6814/NCCU202001279

可以與他們互動」、「我感覺我好像可以影響環境中的各種事物，就像在真實世界中一樣」等，但在此同時，也相對缺乏了對於虛擬環境中的人事物可以如何對使用者產生影響的評估（Lin, 2017; Slater, 2009）。

Slater（2009）認為，虛擬環境中非使用者主動致使但與使用者內外感知產生關連的外在事件，是造成合理性錯覺的要素。例如，虛擬人物注視著使用者的雙眼、對著使用者微笑，便是一種非使用者主動致使但直接與使用者產生關連的外在事件，這樣的外在事件讓使用者感覺到他人的視線以及微笑等外在感知，因而能夠進一步引起害臊、心跳加速、臉紅等生理反應。上述這些發生在使用者身上的外在事件之所以會引起使用者的生理反應，是因為這些事件本身與我們在真實世界中的社交互動經驗相關，使用者自然地以過去的社交互動經驗或知識來判斷這些事件與情境的合理性。當合理性未被違背，也就是當事件或情境本身與使用者對於事件或情境應該怎麼發生的預期差異不大時，使用者將產生合理性錯覺，並且將下意識地根據這些知識與經驗產生回應（Gilbert, 2016; Skarbez, Brooks, & Whitton, 2017）。

根據前文討論，合理性錯覺除了包含因虛擬環境中的特定互動機制與感官線索讓使用者感覺自己好像可以行使某些行為之外，同時也涉及了那些發生在使用者身上的情境、互動與事件本身的真實性或合理性的主觀評估（Gilbert, 2016; Skarbez, Brooks, & Whitton, 2017）。簡言之，合理性錯覺的測量，應同時包含「這些事情感覺像是真的」以及「感覺我好像真的可以做什麼」兩個面向。由此推斷，目前的測量主要偏重使用者可採取的行動單一面向，未能充分衡量合理性錯覺這個概念的完整內涵，可能因此而無法確切地反映出合理性錯覺對於情緒反應的效果。

DOI:10.6814/NCCU202001279

5. 情感同理與認知同理的效果機制差異

值得一提的是，本研究進一步探索體驗裝置沉浸層級以及虛擬身體對於情感同理反應的效果與機制，是否同樣可見於認知同理反應（RQ4）。分析結果顯示，沉浸層級對於情感同理反應與認知同理反應都僅有間接的強化效果，且合理性錯覺是共同的潛在機制。也就是使用越高沉浸層級的體驗裝置，參與者將產生越強的合理性錯覺，其對體現對象的情感同理與認知同理反應皆會因此而受到強化。至於虛擬身體對於情感同理反應與認知同理反應同樣都只有間接效果，但進一步檢視可發現，虛擬身體對於同理反應的兩種面向的效果機制存在差異。虛擬身體可以分別經由合理性錯覺以及情緒價性的中介對情感同理反應產生間接的影響，但虛擬身體對於認知同理反應的間接效果，則僅能經由合理性錯覺產生。更具體來說，比起看得見虛擬身體的參與者，當參與者看不見自己在虛擬環境中的身體時，體驗到的合理性錯覺較強，因此他們對於體現對象的情感同理與認知同理反應也都會比看得見虛擬身體的參與者來得強烈。另外，比起看得見虛擬身體的參與者，無法在虛擬環境中看見自己虛擬身體的參與者在體驗過程中所產生的負面情緒較為強烈，因而會對體現對象產生較強的情感同理反應。

如前文曾提及的，虛擬身體對於合理性錯覺以及情緒價性的效果與預期方向皆相反，推測可能主要原因出自於虛擬身體的設計所產生的問題。受限於製作成本，在本研究中所呈現的虛擬身體並未被賦予充分的行為與互動能力。當使用者對體驗內容產生合理性錯覺，感覺眼前的情境與事件像是真的發生了，並且覺得自己像是真的可以與之互動、對眼前的人、事、物產生影響時，可能因此嘗試拿起環境中的物件或試圖與環境中的人物互動，但這些行動因為有限的互動能力而無法產生如預期般的結果時，原先感受到的合理性錯覺將會被削弱、破壞，甚至參與者會因此分心思考、探索可能、有效的行動範圍，因此對體驗內容產生情緒反應強度也將連帶受到影響。看不見虛擬身體的參與者雖體

DOI:10.6814/NCCU202001279

現程度較有虛擬身體的參與者低，但在沒有虛擬身體的狀態下，未受到來自虛擬身體運作方式與預期不符所造成的干擾，合理性錯覺與情緒強度未曾因此被削弱，反而能夠比看得見虛擬身體的組別體驗到更強的合理性錯覺與情緒強度。

但儘管如此，從目前的分析結果可知，虛擬身體的效果確實可以分別經由合理性錯覺以及情緒價性的中介對情感同理反應產生間接的影響。但由於情緒價性與認知同理之間並無顯著的直接關連，因此虛擬身體對於認知同理的效果，僅能經由合理性錯覺產生。這個結果與心理學以及神經科學領域對於情感同理與認知同理區別的討論及預期相符（Davis; 1980; Davis, 1983a; Smith, 2006; Van Overwalle & Baetens, 2009; Zaki & Ochsner, 2012），也就是情感同理反映出人們對於同理對象的情緒與感受的「體會」，而認知同理則單純指涉對同理對象的「理解」，個人的情緒感受不一定受到同理對象的情緒感染或共享其情感經驗與感受。

國立政治大學 National Chengchi University

DOI:10.6814/NCCU202001279

伍、 結論與建議

一、 研究結論

我們對各種事件、社會議題的反應深受同理左右，社會氛圍的和諧往往取決於我們能夠站在彼此立場想像與思考、對他人的經歷感同身受的能力。但許多時候喚起同理並不容易，要能夠正確地想像、推論他人的心境與感受需要耗費不少時間與精力，多數時候我們不願意、沒辦法對每個人花費這樣心力。同時，個人過去的經驗、知識、文化社經背景等條件所造成的同理落差，讓我們很難易地而處、設想他人的難處。即便具備充分動機展現同理，我們對於他人立場和處境的理解能力可能仍相對有限，更重要的是，當我們對他人的經歷無法真正的感同身受的情況下嘗試幫對方解決問題時，甚至可能產生適得其反的效果。

虛擬實境科技讓使用者置身於高度沉浸的媒介環境中，除能讓使用者以第一人稱觀點直接體現為特定對象之外，更能讓使用者得以直覺地用近似於真實世界中的行動方式探索虛擬環境、與虛擬物件與角色互動，也因而能夠讓人身歷其境地以他人的視角體驗對方的主觀經驗，被認為將能有助於同理心的培養。過去雖曾有許多研究嘗試探索透過虛擬實境體現他人經驗對於強化觀點取替、引發同理與利社會行為的效果和心理機制，但目前尚未獲得一致的研究結論。

本研究指出情感經驗在此過程中的重要性。過去文獻曾發現，除了觀點取替之外，真正體會、感受他人的情緒，將更有利於促進利社會行為。循此，本研究提出虛擬體現連續中介調節效果模型，嘗試探討透過媒介體現他人負面經驗時，虛擬實境科技的高沉浸特質特性比起其他相對低沉浸層級的媒介，是否更有助於讓使用者更直接地「感受」到體現對象的情緒和痛楚，因此更有利於增進情感同理反應與助人意願。同時本研究也嘗試探索，在體現過程中，虛擬身體的呈現如何發揮作用，並檢視其潛在的心理機制。

DOI:10.6814/NCCU202001279

本研究有幾個重要的研究發現。首先，研究結果證實，比起沉浸層級相對較低的桌上型電腦，透過具高沉浸特質的虛擬實境裝置體現他人經驗，確實能更有效地引發參與者的情感同理反應以及助人意願。然而，媒介沉浸層級並不能直接促成參與者對於體現對象的情感同理，亦無法直接提升參與者對同理對象的提供協助的意願，唯能透過合理性錯覺的中介產生間接效果。換言之，體驗過程的所引發的合理性錯覺是運用媒介體驗促進情感同理的重要潛在機制。

與桌上型電腦藉由滑鼠與鍵盤操控虛擬環境中的行動相比，高沉浸的虛擬實境頭戴式顯示器除能提供立體視覺效果之外，頭部即時追蹤系統能根據使用者的頭部動作即時更新使用者所見畫面，此適當的感知運動機轉，提供貼近真實生活中的有效感知運動，有助於合理性錯覺的產生。即便體驗內容是虛構、模擬的，參與者仍能感覺親身經歷了體現對象的經驗，且眼前的經歷、發生的事件都像是真的發生在自己身上一般，因而能讓參與者對體現對象的心境與感受有更深的體會，對體現對象的困境感同身受，因而更願意伸出援手、幫助對方緩解困境。

其次，虛擬身體的呈現，儘管並未如本研究預期般調節體驗裝置沉浸層級對於合理性錯覺的效果，但分析結果顯示，虛擬身體在透過媒介體現他人經驗的過程中仍扮演了重要的角色。虛擬身體的呈現除了可以經由合理性錯覺的中介對情感同理反應與助人意願產生效果之外，同時亦可藉由影響參與者的情緒反應進而對情感同理反應與助人意願產生間接效果。雖然在這個研究中，虛擬身體對合理性錯覺以及情緒價性的效果與預期不同，但目前的證據確實顯示，除了裝置本身的沉浸特性之外，虛擬身體的呈現與否，在促成情感同理、提升助人意願上，亦發揮了關鍵的作用。

再者，比較情感同理與認知同理的效果與機制可發現，情感同理與認知同理可分別由不同的因素與機制引發。雖然研究結果顯示，體驗裝置沉浸層級與虛擬身體的呈現都能間接地影響情感同理和認知同理反應，且合理性錯覺是其

DOI:10.6814/NCCU202001279

中最關鍵的機制，但值得注意的是，虛擬身體的呈現同時亦可經由情緒反應的中介對情感同理產生影響。具體言之，在體現他人主觀經驗時，虛擬身體的呈現，將能影響體驗過程的情緒。Pandita & Won（2020, March）的研究也有類似的發現，他們指出，在體現過程中，對虛擬身體產生的所有權錯覺（ownership illusion）能夠預測參與者的負面情緒。值得進一步討論的是，這樣的研究發現能否呼應、甚至拓展 Yee & Bailenson（2007）所提出的普羅透斯效應（The Proteus effect）？亦即個人在虛擬世界中化身的形象除了能影響個人的自我概念與行為之外，是否也將對個人的情緒狀態產生影響？這樣的影響是來自身份認同或自我概念的改變抑或有其他的潛在機制？尚待進一步的探索。

除此之外，本研究亦發現，參與者在體驗過程中產生的情緒價性負向預測了參與者的情感同理反應，也就是體驗到的情緒越負面，情感同理反應越強，但對於認知同理則沒有相同的效果。上述發現同時也點出了情緒經驗在虛擬體現促進利社會結果的效果機制中的重要性，支持了本研究的觀點。參與者以第一人稱觀點體現他人負面經驗時，如體驗中的負面事件就像真的發生在自己身上一般能夠引發真實的情緒反應，參與者將因而能夠直接地體驗到體現對象在這段經歷中的心境與主觀感受，這將有助於彌補因個人同理特質或其他因社會距離等外在因素所造成的同理落差，有效地增進參與者對體現對象的情感同理。

有趣的是，實驗分析結果顯示，體驗裝置沉浸層級對於情緒反應的效果並無顯著的差異。根據前文的推論，即便在低沉浸裝置上的體驗可能不如虛擬實境模擬如此的讓人感覺身歷其境，但以第一人稱觀點模擬扮演體現對象、以他的觀點探索、行動的過程中，很可能產生充分的角色代入感（Klimmt et al., 2009; Peng et al., 2010）。這時參與者不再是以旁觀者的角度來理解他人的經歷，而是在認知與動機上接收了體現對象的身分和特質，體驗中遭遇的事件和困境某種程度也就成為了參與者個人的困境，參與者的情緒亦將隨著體現對象的遭遇起伏跌宕（Peng et al., 2010）。換句話說，即使並非經由高沉浸的虛擬實境裝置直

DOI:10.6814/NCCU202001279

接體驗他人的經歷、引發情緒反應，低沉浸裝置上的體現，類似於電玩遊戲的角色扮演過程，有機會藉由啟動使用者的想像，引發與體現對象相仿的情緒反應。

綜合上述的分析結果或可再進一步推論，欲塑造具高度情緒渲染能力、或強化情緒反應的體驗內容時，比起體驗裝置沉浸層級的考慮，個人虛擬身體的刻畫與呈現，或許有著更為關鍵的影響。然此觀點目前尚為初步研究結論，關於其效果機制、以及虛擬身體的哪些屬性或特質有助於這樣的效果等，許多相關議題仍待進一步的研究探討以及更多實證資料的驗證。

最後，分析結果也證實了虛擬身體可以依序經由情緒價性以及情感同理的連續中介影響助人意願。這呼應了過去文獻所主張情感同理能有效增進利社會行為的觀點（Andreychik & Lewis, 2017; Batson, Fultz, & Schoenrade, 1987; Dickert, Sagara, & Slovic, 2011），逃離痛苦是人類的本能，因此當參與者在體現他人經驗過程中體驗到的情緒感受越負面、越難受時，將促使他們設法擺脫、改善這種負面狀態，因而更有機會增進他們提供幫助的意願。

二、 理論貢獻

本研究的學理貢獻可以分別從以下幾個面向來討論。

首先，回顧既有文獻，當今比較使用不同沉浸層級的媒介體現他人主觀經驗在促進同理及利社會結果之效果差異的研究仍相對稀少，多數研究仍聚焦於探討虛擬實境科技能否比傳統引導「觀點取替」的方式更有效促進利社會後果，且無論是對於效果的檢驗、不同媒介效果的比較與或對於潛在效果機制的探索，現階段的研究結果皆尚未獲得一致的結論（例如：Ahn, Le, & Bailenson, 2013; Herrera, Bailenson, Weisz, Ogle, & Zaki, 2018; Penn, Ivory, & Judge, 2010; van Loon, Bailenson, Zaki, Bostick, & Willer, 2018 等）。本研究透過對虛擬實境裝置與桌上型電腦的比較，證實了以第一人稱觀點體現他人負面經驗時，高沉浸的虛擬實

DOI:10.6814/NCCU202001279

境裝置確實能更有效地間接促進同理反應與助人意願，為相關的主張提供了重要的實證支持。

此外，本研究同時也提出合理性錯覺作為虛擬實境裝置強化同理心與助人意願效果的潛在機制，並提供初步的實證證據支持，指出使虛擬實境科技比其他裝置更利助於促進同理的關鍵媒介特性，為後續的相關研究提供了重要的初步理論基礎。延伸運用 Slater（2009）所提出的合理性錯覺，本研究主張，體現他人經驗的過程中，高沉浸的虛擬實境裝置由於能夠透過即時追蹤並定位使用者的頭部動作、即時更新顯示器的畫面，支援相當接近真實生活經驗的感知運動機轉，因而能夠讓使用者的身體動作與感知能夠以如同在真實世界中一般的方式發揮作用。這樣的感知動作同步對應，容易讓使用者的大腦暫時地以現有、可得的視覺資訊取代暫時被顯示器屏蔽的真實世界資訊，因而比起其他缺乏如此自然直覺感知動作機轉的媒介而言，透過虛擬實境進行體驗，容易感覺像是真的身在虛擬環境中一般，且虛擬環境中所發生的事件像是真的發生了。這樣直接、真實的主觀體驗，有助於使用者對體現對象處境與經歷的理解，並且體會其心境和感受。

在過去研究中，合理性錯覺多被視為虛擬實境體驗所產生的特殊現象，因而主要關注於探討在什麼樣的客觀條件下能夠促成這樣的反應。本研究進一步延伸合理性錯覺的相關討論，除了檢驗促成合理性錯覺的客觀媒介條件之外，更進而將之視為重要的心理機制，探討這樣的反應將帶來什麼效果與影響，指出其潛在的效用。

值得一提的是，即便虛擬身體對於合理性錯覺的效用雖不如預期，但本研究的結果意外地彰顯了「能供性」在虛擬實境體驗設計中的重要性。由於虛擬實境體驗讓使用者感覺真的身在其中、感覺眼前的事物都像是真的，這時，使用者在虛擬環境中的感知方式、對於自己身體的意識與感覺、以及自己身體與虛擬環境和虛擬環境中各種物體之間的關連，會引導使用者以特定的方式與之

DOI:10.6814/NCCU202001279

互動，而使用者也會對可能的互動結果形成預期。而當這些因虛擬身體與虛擬事物之間的關連而形成、而被察覺的潛在互動方式未能如使用者預期般運作時，將可能打破原先形成的合理性錯覺，從而削弱體驗的影響力。換言之，目前的研究結果指出設計心理學相關概念延伸應用於虛擬實境內容設計，及其影響使用者心理機制與體驗效果的可能，同時也顯示出在虛擬實境體驗中，能供性與合理性錯覺之間的密切關連，值得再進一步深入探討。

除此之外，本研究指出透過虛擬體驗模擬他人負面經歷或處境、增進同理等利社會結果的過程中，體驗者所產生的情緒反應的重要性。有別於過去研究僅關注虛擬實境科技對於觀點取替，也就是認知同理的強化作用，本研究從體驗過程中的情緒反應切入，經由點出體現他人負面經驗的過程中所引發的負面情緒反應對於情感同理反應的強化效果，突顯了虛擬體現對於情感同理與認知同理的作用機制差異。過去的研究鮮少同時關注並分別探討虛擬實境裝置對於情感同理以及認知同理兩大面向的效果，多數僅聚焦虛擬實境科技對於認知同理的作用，因而相對不容易對虛擬實境科技應用於強化同理心的效果全貌有充分完整的掌握。本研究補足此研究缺口，初步證實虛擬實境科技確實能以不同的機制分別對不同面向的同理反應產生間接的影響，指出新的研究方向。

最後，本研究連結了社會心理學、神經心理學以及傳播領域的相關理論與主張。從不同媒介特性的比較出發，透過實驗結果驗證了社會心理以及神經心理學者對於不同面向同理心的區別，並於沉浸媒介脈絡下為同理心相關研究貢獻了新的實證資料與新的觀點。

三、 實務意涵

本研究的發現同時也具備相當的社會意義與實務價值。許多時候，我們對他人都抱有既定的偏見，相當容易受到刻板印象的影響。在對他人所知甚少的情況下，很容易有意或無意地將許多先入為主的想法套用在別人身上、為他人

DOI:10.6814/NCCU202001279

貼上標籤、做出草率的判斷。這些偏見與既定印象，直接且粗暴地抹滅了個人的獨特性，也硬生生地切斷了彼此理解、產生連結的機會，讓人與人之間難以真正地相互同理。

除了負面標籤之外，距離亦是同理的重大阻礙之一。當對方於我們而言太過陌生、太遙遠時，很難引起我們的關切。空間距離（Lin & Wu, 2020; Oppegaard & Rabby, 2016）以及社會距離（Hein, Silani, Preuschoff, Batson, & Singer, 2010; Levine, Prosser, Evans, & Reicher, 2005）都可能對同理造成阻礙。空間與社會距離不僅影響我們對於事件切身性的感知、關注度、更讓我們不容易理解這些「非我族類」的經歷與心境，因而難以燃起我們的善念、促進相關的利社會行為。

在本研究實驗刺激物中的體現對象——街友，便是背負了種種負面標籤、與多數社會大眾有相當距離的社會群體。即便許多資料指出，多數街友有固定工作，也有許多人在過去對社會很有貢獻，後來因為大環境變化、生病、意外等生命中的重大打擊，才不得不流落街頭（李佳庭，2019；陳妤寧，2015）。但在台灣社會中，街友仍經常被認為是酗酒、懶惰、不求上進的邊緣人，流落街頭也只是自食惡果。也因為與街友群體之間的距離，讓大眾難以真正地認識街友群體、並且理解淪落街頭的無奈。台灣芒草心慈善協會近年來經常舉辦流浪生活體驗營，[7] 在三天兩夜中讓參與者只攜帶最低限度的生活必需品，跟著街友真實地體驗赤貧的街頭生活，親身經歷底層勞動、缺錢用的急迫感、以及夜晚露宿的不安與恐懼，為的就是帶領民眾親身經歷街友生活、和街友一起吃飯、聆聽街友的人生故事，藉此拉近社會大眾與街友群體之間的社會距離、破除這些負面標籤與污名，增進同理的可能。然而，放下個人日常事務與舒適的生活、投入一段持續數十小時、勞累辛苦的街頭體驗，仍須相當充分的動機與勇氣。

[7] 參考網址：https://www.homelesstaiwan.org/post/20190501homeless36hr

DOI:10.6814/NCCU202001279

能願意耗費如此成本、踏出這一步的參與者，往往皆已具備相當的同理能力與意願。這樣的活動，對於真正抱持強烈負面刻板印象者，效益其實相當有限。

本研究證實高沉浸的虛擬實境科技確實是體現他人主觀經驗、增進同理等利社會結果的有力媒介。即便不親自睡在街頭，透過高沉浸的虛擬體現過程，仍有機會經歷相當真實的街頭體驗，從中理解街友的苦衷、體會即便再如何努力，仍被社會遺棄的巨大無力感，進而增進大眾對街友的同理，並促成更多的慈善義舉。在本研究中，所有研究樣本皆為政治大學的在學生與校友，對於這群相對高知識與文化水平的研究參與者而言，街友是具有相當社會距離的群體。本研究結果顯示，透過虛擬實境體現，能夠有效破除參與者與體現對象的社會距離，成為人與人之間相互理解、相互體諒的管道，引發充分的同理心與助人意願，證實虛擬實境沉浸科技在促進社會改變的潛力。這樣的效用，同樣適用於拉近空間上的距離，遙遠國度的難民、飢餓貧困的孩子，也能藉助於虛擬實境科技成為我們的體現對象，讓同理跨越地理限制。

由此可知，Milk所言的「同理心機器」[8] 並非空想，很可能在不久後的未來漸漸實現。事實上，近年來屢見虛擬實境科技在不同社會議題上的應用，例如體驗視障者從事運動的困難、[9] 對抗性騷擾、[10] 霸凌防制 [11] 等，這些應用都有著相同的目的：透過虛擬實境科技的模擬來體驗對自己而言不容易理解與體會的情境。本研究的結論，為未來虛擬實境在社會公益與同理教育的相關應用提供了一個初步的設計方向與基礎架構。

[8] 同註 2

[9] 參考連結：https://www.ftvnews.com.tw/news/detail/2019426A10M1

[10] 參考連結：https://udn.com/news/story/6809/4544589

[11] 參考連結：https://www.atplay.tw/projects

DOI:10.6814/NCCU202001279

而本研究的刺激物設計經驗與分析結果也為實務設計提供了的重要的設計參考。根據研究結果，虛擬身體的呈現不一定是產生合理性錯覺的必要條件，雖然過去研究指出，與使用者身體動作同步自然對應的虛擬身體，可有效促進虛擬身體所有權錯覺，並產生合理性錯覺。然而，本研究結果顯示，虛擬身體與真實身體的同步對應、以及使用者透過虛擬身體與環境進行互動的能力如未能滿足使用者的預期，很可能導致反效果，破壞體驗過程的合理性錯覺，從而削弱其促進利社會結果的效用。但研究結果同時也提供了初步的證據，顯示虛擬身體的呈現可能對使用者在體驗過程中的情緒反應產生影響，並可能對同理或助人意願產生間接效果。

上述證據顯示，虛擬身體的設計對於體驗結果有著重要的影響力。據此可知，未來設計虛擬體驗時，如在體驗裝置以及製作成本與資源受限的情況下，或可考慮捨棄虛擬身體的呈現，專注於體驗內容的設計，藉由正確的視角、合理的腳本內容、更精細的畫面描繪等其他細節來引發並維持合理性錯覺，確保體驗效果。若在具備充分資源與條件的情況下，則建議透過更精確的動作捕捉裝置來精準操控虛擬身體，並提供使用者更充分的互動能力，盡可能避免造成不合理狀態的可能性，以善用虛擬身體的潛力，形成更強烈的虛擬身體所有權錯覺並強化合理性錯覺，帶來更身歷其境的體驗，引發更為真實、強烈的情緒反應以及更深切的同理。

四、 研究限制與未來研究方向

本研究尚有許多未盡之處，在本節中將予以詳述，提供未來研究參考。

首先，虛擬身體的設計與操作仍有改進的空間。雖然研究結果顯示虛擬身體在引發合理性錯覺與情緒反應、促進同理和助人意願上有著重要的影響，但由於實驗中的虛擬身體有效動作範圍有限，以及虛擬身體與體驗內容的互動性不足，使得參與者在體驗過程中可能因為做出了一些無效動作而降低其對內容

DOI:10.6814/NCCU202001279

合理性的感知，或因為分心於探索有效動作範圍而降低其對體驗內容的投入，因此干擾實驗結果。實驗中所使用的虛擬實境裝置除了頭戴式顯示器之外，其搭配的操控裝置只有兩支手持式控制器，並追蹤手上控制器的定位來確認手腕關節位置並據以推算手肘關節的相對位置、進而模擬虛擬身體雙臂的動作。因此可能在某些動作角度或姿態下虛擬身體會出現不合理的狀態。此外，實驗中參與者的下半身並未穿戴任何移動定位器，因此虛擬身體的動作同步僅限於上半身，如參與者嘗試移動雙腳，便會發現虛擬身體的雙腳不聽使喚、不能任意地隨著真實身體的動作而移動。

另外，在成本與資源考量下，內容製作上並未對所有虛擬物件賦予碰撞器（collider），僅提供有限的互動性。然而，當使用者的真實身體在視覺上被虛擬身體取代，且部分真實身體姿勢動作被同步追蹤、對應至虛擬身體上時，會引發相當程度的合理性錯覺，讓使用者不自覺地以真實生活中的行為模式採取行動、探索虛擬環境，例如以不同角度揮動雙手、抬起雙腳，觀看虛擬身體的動作是否與真實身體的動作完全對應，或是嘗試伸出虛擬身體的雙手觸碰桌面、食物等各種虛擬物件等。但這些動作非但無法如使用者預期般拿起或撞到物件，反而會穿透這些看似固體的物件模型，呈現違反現實物理原則的現象，因而對原先產生的合理性錯覺造成破壞，帶來不佳的互動體驗。

關於上述問題，未來可設法在考量成本的同時仍增加部分的互動性，並嘗試探索能維持一定合理性錯覺的最低限度互動門檻，探討其理論意涵並提供設計實務上的參考價值。此外，亦可嘗試增加身體上移動定位器的數量，或者參考 Hamilton-Giachritsis et al.（2018）與 Seinfeld et al.（2018）的做法，讓使用者穿上具有動態捕捉功能的服裝，使之能精準捕捉使用者真實身體的動作與姿態，並正確對應至虛擬身體的行動，以便在排除其他干擾的情況下更清楚地檢驗虛擬身體的效果。

DOI:10.6814/NCCU202001279

其次，合理性錯覺對情緒反應的效果暫未得到有效的結論。雖然過去文獻指出，體驗過程中的合理性錯覺是使用者產生真實強烈情緒反應的重要關鍵（Lin, 2017; Slater, 2019），但此觀點在本研究中未能得到證實。 如前文所述，推測原因之一來自合理性錯覺測量方式尚未完備。本研究所採用的測量方式偏重於使用者在虛擬環境中可以採取的行動，但相對缺乏對於虛擬環境中的人事物可以如何對使用者產生影響的評估（Lin, 2017; Slater, 2009）。除此之外，Slater（2019）、Gilbert（2016）、Skarbez, Brooks, & Whitton（2017）等人亦主張腳本內容的可信度（或稱連貫性／真實性）對於合理性錯覺具有相當的影響。亦即使用者根據先驗知識或經驗，對於正常情況下，哪些事情或現象合理、哪些又不合理的判斷，包括虛擬物件呈現出來的物理特性、虛擬人物進行人際互動的人際距離或行為等。舉例來說，當使用者進入一個虛擬場景時，該空間裡的虛擬人物理應會注意到他，甚至當使用者接近虛擬人物時，在正常情形下，使用者可能會預期虛擬人物會因而轉頭注視他，並與之有進一步的互動。這時如果虛擬人物對於使用者的出現或接近置若罔聞，並不符合正常情形下的社交互動，因此可能降低整體的合理性錯覺。

由於合理性錯覺是虛擬實境體驗中相當特殊、重要的現象與心理機制，為了對其效果與相關機制有更深入的研究與討論，嘗試發展並建立合理性錯覺的測量方法是相當重要的第一步。綜上所述，如欲採取自我報告形式測量合理性錯覺，其評估內容應至少涵蓋三大面向：（1）可能行動，也就是使用者在環境中所可以採取的行動；（2）非主控涉己事件，亦即在虛擬環境中，非使用者主動控制但卻讓使用者感覺直接指涉自己的事件；以及（3）整體可信度，也就是整段體驗過程所有事件與腳本的合理性。具體言之，使用者在虛擬環境中感覺自己真的可以與虛擬物件與虛擬人物互動、感覺眼前的事件像是真的發生在自己身上，並且這種感覺並沒有因為出現不合理狀態而被中斷或破壞，可謂產生合理性錯覺。

DOI:10.6814/NCCU202001279

除此之外，由於合理性錯覺會引發使用者真實的情緒與行為反應，或許另一個評估合理性錯覺的可行方式，是結合對於參與者反應實際的觀察與記錄。事實上，在本研究實驗過程中，經常觀察到參與者對體驗內容有相當明顯、直接的行為反應。

舉例來說，在體驗中，當參與者作為街友小安接近餐廳櫃臺時，店員會語帶不屑地質問道：「你身上有錢嗎？」。雖然這個劇情環節預設為不待使用者答話便會繼續接下來的劇情，但在所有以虛擬實境裝置進行體驗的參與者中，至少有三人點頭回應店員的質問，另有兩位參與者甚至開口回答店員的質問。在後續的劇情中，當鄰桌客人對著街友小安不斷辱罵時，部分的參與者亦開口回嘴。而劇情的最後，當鄰桌男客從自己的座位站起、逼近參與者時，許多參與者隨著虛擬角色走近，很自然地向後退或身體往後仰、與鄰桌男客拉開距離。甚至在最後男客人拿起桌上的飲料潑向參與者時，至少有十幾位的參與者身體隨之抖動、向後縮或是頭轉向一旁閃躲，就像是在現實生活中遭遇身體威脅時會出現的行為反應，且上述現象在使用桌上型電腦進行體驗的參與者身上都未曾觀察到。這些因體驗內容而直接引發的行為反應或許是合理性錯覺最直接、有效的測量。但如何結合觀察與質性訪談資料，建立成可系統化操作的測量方法，尚待未來研究的發展。

這裡需要留意的是，根據我們的實驗結果推測，個人過去使用虛擬實境的經驗對於體驗過程所產生的情緒感受或行為反應，可能也有相當程度的干擾作用。如同前文曾提及的，參與者在體驗後提供的回饋意見中，有不少人提到這次的體驗很讓他們感到相當新奇有趣，尤其部分的參與者表示自己過去從未接觸過任何虛擬實境科技，這段體驗讓他們覺得很驚艷。因此，這些參與者在體驗過程中，不僅會因為體驗到街友的負面經驗因而產生負面情緒，同時也會因為初次體驗虛擬實境而產生新鮮、驚奇的感受。研究參與者個人過去接觸虛擬實境的經驗、以及體驗過程所產生的混和情緒，如何對於參與者的同理反應和

DOI:10.6814/NCCU202001279

助人意願產生影響，在本研究中尚未能充分涵蓋並加以檢驗。建議未來的研究中將這些因素考慮在內，或設法排除其干擾。

另外，本研究為了強化體驗中虛擬人物與參與者之間的互動與關連、以創造出能夠直接影響合理性錯覺的動態事件，在體驗內容中安排了虛擬人物對主角謾罵、甚至做出威脅性行為的橋段。這些情節的設計雖參考自國內外數個真實街友的案例改編而成，但或許因為將幾個較極端的事件濃縮在短短幾分鐘內發生，使得整體劇情稍微偏離多數人的經歷，因此部分參與者在體驗結束後表示懷疑現實生活中是否真的會有人對街友這麼惡劣。換言之，太極端的情節可能讓部分參與者感覺有些失真，這樣的感受或許也一定程度地影響了合理性錯覺，從而影響實驗結果。未來或可嘗試更換不同主題並且檢驗情節設計上的真實性對於合理性錯覺、情緒反應以及同理反應的效果。

另外，本研究認為，由於情感同理能力的缺乏，可能肇因於大腦自動模擬他人經歷、以產生相似感受的能力不足，而透過虛擬實境體現他人主觀經驗將有助於彌補此能力的缺乏，直接地體驗對方的經歷，進而體會其心境與感受。但在本研究中並未實際驗證此觀點。未來研究或可據此進一步探討不同面向的同理能力缺陷者，是否對於相同體驗有著不同的反應模式，或能經由不同的機制彌補個人的同理缺陷，進而促進助人意願或行為。

最後，引用 Bloom（2017／陳岳辰譯，2017）書中所言做結：

> 同理心本身無法自動轉化為善心，可是同理心能夠觸動既存的善念。它使原本就善良的人更善良，因為善人不樂見苦痛，同理心卻突顯苦痛（p. 104）。

虛擬實境科技並非萬能丹。它雖不能化腐朽為神奇、抹滅所有的惡，但如能善加利用其潛力，於社會而言，它可以是一種點燃心中善念的助燃劑，更可以是連結彼此、邁向和諧的橋樑。

DOI:10.6814/NCCU202001279

參考文獻

人生百味（2017）。《街頭生存指南：城市狹縫求生兼作樂的第一堂課》。台北：行人。

李佳庭（2019 年 7 月 17 日）。〈《你不伸手，他會在這裡躺多久？》：七成有工作、九成非自願——你真的了解街友嗎？〉，《關鍵評論網》。取自 https://www.thenewslens.com/article/121899

陳妤寧（2015 年 5 月 7 日）。〈街友不是「非我族類」— 幫助街友破解刻版印象的芒草心協會（上）〉，《NPOst 公益交流站》。取自 https://npost.tw/archives/18675

陳岳辰譯（2017）。《失控的同理心：道德判斷的偏誤與理性思考的價值》，台北，商週。（原書：Bloom, P. [2017]. *Against empathy: The case for rational compassion.* London, UK: The Bodley Head.）

Ahn, S. J. G., Bailenson, J. N., & Park, D. (2014). Short-and long-term effects of embodied experiences in immersive virtual environments on environmental locus of control and behavior. *Computers in Human Behavior, 39*, 235-245.

Ahn, S. J., Le, A. M. T., & Bailenson, J. (2013). The effect of embodied experiences on self-other merging, attitude, and helping behavior. *Media Psychology, 16*(1), 7-38.

Alsina-Jurnet, I., Gutiérrez-Maldonado, J., & Rangel-Gómez, M. V. (2011). The role of presence in the level of anxiety experienced in clinical virtual environments. *Computers in Human Behavior, 27*(1), 504-512.

Andreychik, M. R., & Lewis, E. (2017). Will you help me to suffer less? How about to feel more joy? Positive and negative empathy are associated with different

DOI:10.6814/NCCU202001279

other-oriented motivations. *Personality and Individual Differences, 105,* 139-149.

Ang, R. P., & Goh, D. H. (2010). Cyberbullying among adolescents: The role of affective and cognitive empathy, and gender. *Child Psychiatry & Human Development, 41*(4), 387-397.

Archer, R. L., Diaz-Loving, R., Gollwitzer, P. M., Davis, M. H., & Foushee, H. C. (1981). The role of dispositional empathy and social evaluation in the empathic mediation of helping. *Journal of Personality and Social Psychology, 40*(4), 786-796.

Baños, R. M., Botella, C., Alcañiz, M., Liaño, V., Guerrero, B., & Rey, B. (2004). Immersion and emotion: Their impact on the sense of presence. *CyberPsychology & Behavior, 7*(6), 734-741.

Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a "theory of mind"? *Cognition, 21*(1), 37-46.

Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, *51*(6), 1173-1182.

Bartsch, A. (2008). Meta-emotion: How films and music videos communicate emotions about emotions. *Projections*, *2*(1), 45-59.

Bartsch, A., Appel, M., & Storch, D. (2010). Predicting emotions and meta-emotions at the movies: The role of the need for affect in audiences' experience of horror and drama. *Communication Research, 37*(2), 167-190.

Batson, C. D. (1991). *The altruism question: Toward a social-psychological answer*.

DOI:10.6814/NCCU202001279

Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Batson, C. D. (2011). *Altruism in humans*. New York, NY: Oxford University Press.

Batson, C. D., Chang, J., Orr, R., & Rowland, J. (2002). Empathy, attitudes, and action: Can feeling for a member of a stigmatized group motivate one to help the group? *Personality and Social Psychology Bulletin*, *28*(12), 1656-1666.

Batson, C. D., Eklund, J. H., Chermok, V. L., Hoyt, J. L., & Ortiz, B. G. (2007). An additional antecedent of empathic concern: valuing the welfare of the person in need. *Journal of Personality and Social Psychology*, *93*(1), 65.

Batson, C. D., Fultz, J., & Schoenrade, P. A. (1987). Distress and empathy: Two qualitatively distinct vicarious emotions with different motivational consequences. *Journal of Personality*, *55*(1), 19-39.

Batson, C. D., Polycarpou, M. P., Harmon-Jones, E., Imhoff, H. J., Mitchener, E. C., Bednar, L. L., ... & Highberger, L. (1997). Empathy and attitudes: Can feeling for a member of a stigmatized group improve feelings toward the group? *Journal of Personality and Social Psychology*, *72*(1), 105.

Batson, C. D., Turk, C. L., Shaw, L. L., & Klein, T. R. (1995). Information function of empathic emotion: Learning that we value the other's welfare. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68(2), 300.

Blanke, O., & Metzinger, T. (2009). Full-body illusions and minimal phenomenal selfhood. *Trends in Cognitive Science*, *13*(1), 7–13.

Botvinick, M., & Cohen, J. (1998). Rubber hands ‘feel’touch that eyes see. Nature, 391(6669), 756.

Cialdini, R. B., Brown, S. L., Lewis, B. P., Luce, C., & Neuberg, S. L. (1997).

DOI:10.6814/NCCU202001279

Reinterpreting the empathy–altruism relationship: When one into one equals oneness. *Journal of Personality and Social Psychology, 73*(3), 481.

Cohen, J. (2001). Defining identification: A theoretical look at the identification of audiences with media characters. *Mass Communication & Society, 4*(3), 245-264.

Coke, J. S., Batson, C. D., & McDavis, K. (1978). Empathic mediation of helping: A two-stage model. *Journal of Personality and Social Psychology, 36*(7), 752.

Crick, T. (2011). The game body: Toward a phenomenology of contemporary video gaming. *Games and Culture, 6*(3), 259-269.

Cummings, J. J., & Bailenson, J. N. (2016). How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence. *Media Psychology, 19*(2), 272-309.

Davis, M. H. (1980). A multidimensional approach to individual differences in empathy. *JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology, 10*, 85-104.

Davis, M. H. (1983a). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44(1), 113.

Davis, M. H. (1983b). The effects of dispositional empathy on emotional reactions and helping: A multidimensional approach. *Journal of Personality, 51*(2), 167-184.

de Borst, A. W., Sanchez-Vives, M. V., Slater, M., & de Gelder, B. (2020). First-person virtual embodiment modulates the cortical network that encodes the bodily self and its surrounding space during the experience of domestic violence. *Eneuro, 7*(3), 1-14.

DOI:10.6814/NCCU202001279

De la Peña, N., Weil, P., Llobera, J., Giannopoulos, E., Pomés, A., Spanlang, B., ... & Slater, M. (2010). Immersive journalism: Immersive virtual reality for the first-person experience of news. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 19*(4), 291-301.

de Wied, M., Goudena, P. P., & Matthys, W. (2005). Empathy in boys with disruptive behavior disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 46*(8), 867-880.

Dickert, S., Sagara, N., & Slovic, P. (2011). Affective motivations to help others: A two-stage model of donation decisions. *Journal of Behavioral Decision Making, 24*(4), 361-376.

Dovidio, J. F., Piliavin, J. A., Gaertner, S. L., Schroeder, D. A., & Clark, R. D. III. (1991). The arousal: Cost-reward model and the process of intervention: A review of the evidence. In M. S. Clark (Ed.), *Review of personality and social psychology, Vol. 12. Prosocial behavior* (pp. 86-118). New York, NY: Sage Publications.

Eisenberg, N., & Fabes, F. (1998). Prosocial development. In W. Damon, & N. Eisenberg (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 3. Social, emotional and personality development*, 5th edn (pp. 701-778). New York, NY: John Wiley & Sons, Inc.

Eisenberg, N., & Strayer, J. (Eds.). (1990). *Empathy and its development.* Cambridge, UK: CUP Archive.

Feshbach, N. D., & Feshbach, S. (1982). Empathy training and the regulation of aggression: Potentialities and limitations. *Academic Psychology Bulletin, 4*(3), 399-413.

Gilbert, S. B. (2016). Perceived realism of virtual environments depends on authenticity.

DOI:10.6814/NCCU202001279

Presence: Teleoperators and Virtual Environments, *24*(4), 322-324.

Goleman, D. (2008, March 1). Hot to help: When can empathy move us to action. *Greater Good Magazine*. Retrieved from https://greatergood.berkeley.edu/article/item/hot_to_help

Gorini, A., Capideville, C. S., De Leo, G., Mantovani, F., & Riva, G. (2011). The role of immersion and narrative in mediated presence: The virtual hospital experience. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, *14*(3), 99-105.

Gregersen, A. L., & Grodal, T. K. (2008). Embodiment and interface. In B. Perron, & M. J. Wolf (Eds.), *Video Game Theory Reader 2* (pp. 65-83). London, UK, Routledge.

Gutsell, J. N., & Inzlicht, M. (2012). Intergroup differences in the sharing of emotive states: Neural evidence of an empathy gap. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *7*(5), 596-603.

Haegerich, T. M., & Bottoms, B. L. (2000). Empathy and jurors' decisions in patricide trials involving child sexual assault allegations. *Law and Human Behavior, 24*(4), 421-448.

Hamilton-Giachritsis, C., Banakou, D., Quiroga, M. G., Giachritsis, C., & Slater, M. (2018). Reducing risk and improving maternal perspective-taking and empathy using virtual embodiment. *Scientific Reports*, *8*(1), 2975.

Harris, L. T., & Fiske, S. T. (2006). Dehumanizing the lowest of the low : Neuroimaging responses to extreme out-groups. *Psychological Science, 17*(10), 847-853.

Hayes, A. F. (2017). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. New York, NY: Guilford Publications.

DOI:10.6814/NCCU202001279

Hein, G., Silani, G., Preuschoff, K., Batson, C. D., & Singer, T. (2010). Neural responses to ingroup and outgroup members' suffering predict individual differences in costly helping. *Neuron, 68*(1), 149-160.

Herrera, F., Bailenson, J., Weisz, E., Ogle, E., & Zaki, J. (2018). Building long-term empathy: A large-scale comparison of traditional and virtual reality perspective-taking. *PloS One, 13*(10), e0204494.

Hershfield, H. E., Goldstein, D. G., Sharpe, W. F., Fox, J., Yeykelis, L., Carstensen, L. L., & Bailenson, J. N. (2011). Increasing saving behavior through age-progressed renderings of the future self. *Journal of Marketing Research, 48*(SPL), S23-S37.

Jolliffe, D., & Farrington, D. P. (2006). Development and validation of the Basic Empathy Scale. *Journal of Adolescence, 29*(4), 589-611.

Juan, M. C., & Pérez, D. (2009). Comparison of the levels of presence and anxiety in an acrophobic environment viewed via HMD or CAVE. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 18*(3), 232-248.

Kilteni, K., Groten, R., & Slater, M. (2012). The sense of embodiment in virtual reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 21*(4), 373-387.

Kilteni, K., Groten, R., & Slater, M. (2012). The sense of embodiment in virtual reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 21*(4), 373-387.

Klimmt, C., Hefner, D., & Vorder, P. (2009). The video game experience as “true” identification: A theory of enjoyable alterations of players' self-perception. *Communication Theory, 19*(4), 351-373.

Lee, K. M. (2004). Presence, explicated. *Communication Theory, 14*(1), 27–50.

DOI:10.6814/NCCU202001279

Levine, M., Prosser, A., Evans, D., & Reicher, S. (2005). Identity and emergency intervention: How social group membership and inclusiveness of group boundaries shape helping behavior. *Personality and Social Psychology Bulletin, 31*(4), 443-453.

Lin, J. H. (2013). Identification matters: A moderated mediation model of media interactivity, character identification, and video game violence on aggression. *Journal of Communication, 63*(4), 682-702.

Lin, J. H. T. (2017). Fear in virtual reality (VR): Fear elements, coping reactions, immediate and next-day fright responses toward a survival horror zombie virtual reality game. *Computers in Human Behavior, 72*, 350-361.

Lin, J. H. T., & Wu, D. Y. (2020). Newsgames for the greater Good: The effects of graphic realism and geographic proximity on knowledge acquisition and willingness to help. *Journalism & Mass Communication Quarterly, 97*(1), 30-51.

Llobera, J., Sanchez-Vives, M. V., & Slater, M. (2013). The relationship between virtual body ownership and temperature sensitivity. *Journal of the Royal Society Interface, 10*(85), 20130300.

Maselli, A., & Slater, M. (2013). The building blocks of the full body ownership illusion. *Frontiers in Human Neuroscience, 7*, 83.

Melchers, M., Montag, C., Reuter, M., Spinath, F. M., & Hahn, E. (2016). How heritable is empathy? Differential effects of measurement and subcomponents. *Motivation and Emotion, 40*(5), 720-730.

Miller, P. A., & Eisenberg, N. (1988). The relation of empathy to aggressive and

DOI:10.6814/NCCU202001279

externalizing/antisocial behavior. *Psychological Bulletin, 103*(3), 324-344.

Moseley, G. L., Olthof, N., Venema, A., Don, S., Wijers, M., Gallace, A., & Spence, C. (2008). Psychologically induced cooling of a specific body part caused by the illusory ownership of an artificial counterpart. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 105*(35), 13169-13173.

Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. New York, NY: Basic books.

Oppegaard, B., & Rabby, M. K. (2016). Proximity: Revealing new mobile meanings of a traditional news concept. *Digital Journalism, 4*, 621-638.

Pandita, S., Yee, J., & Won, A. S. (2020, March). Affective embodiment: Embodying emotions through postural representation in VR. In 2020 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW) (pp. 617-618). Atlanta, GA.

Parsons, T. D., & Rizzo, A. A. (2008). Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: A meta-analysis. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 39*(3), 250-261.

Pavani, F., Spence, C., & Driver, J. (2000). Visual capture of touch: Out-of-the-body experiences with rubber gloves. *Psychological Science, 11*(5), 353-359.

Peng, W., Lee, M., & Heeter, C. (2010). The effects of a serious game on role-taking and willingness to help. *Journal of Communication, 60*(4), 723-742.

Penn, D. L., Ivory, J. D., & Judge, A. (2010). The virtual doppelganger: Effects of a virtual reality simulator on perceptions of schizophrenia. *The Journal of Nervous and Mental Disease, 198*(6), 437-443.

Peperkorn, H. M., & Mühlberger, A. (2013). The impact of different perceptual cues on

DOI:10.6814/NCCU202001279

fear and presence in virtual reality. In B. K. Wiederhold, & G. Riva (Eds.), *Annual review of cybertherapy and telemedicine 2013* (pp. 75-84). IOS Press.

Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2004). SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 36*(4), 717-731.

Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods, 40*(3), 879-891.

Preacher, K. J., & Leonardelli, G. J. (2001). Calculation for the Sobel test: An interactive 1calculation tool for mediation tests. Retrieved July 1, 2020, from http://quantpsy.org/sobel/sobel.htm

Preacher, K. J., Rucker, D. D., & Hayes, A. F. (2007). Addressing moderated mediation hypotheses: Theory, methods, and prescriptions. *Multivariate Behavioral Research, 42*(1), 185-227.

Price, M., Mehta, N., Tone, E. B., & Anderson, P. L. (2011). Does engagement with exposure yield better outcomes? Components of presence as a predictor of treatment response for virtual reality exposure therapy for social phobia. *Journal of Anxiety Disorders, 25*(6), 763-770.

Robillard, G., Bouchard, S., Fournier, T., & Renaud, P. (2003). Anxiety and presence during VR immersion: A comparative study of the reactions of phobic and non-phobic participants in therapeutic virtual environments derived from computer games. *CyberPsychology & Behavior, 6*(5), 467-476.

Ruckmann, J., Bodden, M., Jansen, A., Kircher, T., Dodel, R., & Rief, W. (2015). How

DOI:10.6814/NCCU202001279

pain empathy depends on ingroup/outgroup decisions: A functional magnet resonance imaging study. *Psychiatry Research: Neuroimaging, 234*(1), 57-65.

Russell, J. A., Weiss, A., & Mendelsohn, G. A. (1989). Affect grid: A single-item scale of pleasure and arousal. *Journal of Personality and Social Psychology, 57*(3), 493.

Sah, Y. J., Ratan, R., Tsai, H. Y. S., Peng, W., & Sarinopoulos, I. (2017). Are you what your avatar eats? Health-behavior effects of avatar-manifested self-concept. *Media Psychology, 20*(4), 632-657.

Sanchez-Vives, M. V., Spanlang, B., Frisoli, A., Bergamasco, M., & Slater, M. (2010). Virtual hand illusion induced by visuomotor correlations. *PloS One, 5*(4), e10381.

Schutte, N. S., & Stilinović, E. J. (2017). Facilitating empathy through virtual reality. *Motivation and Emotion, 41*(6), 708-712.

Seinfeld, S., Arroyo-Palacios, J., Iruretagoyena, G., Hortensius, R., Zapata, L. E., Borland, D., ... & Sanchez-Vives, M. V. (2018). Offenders become the victim in virtual reality: impact of changing perspective in domestic violence. *Scientific Reports, 8*(1), 2692.

Shamay-Tsoory, S. G. (2011). The neural bases for empathy. *The Neuroscientist, 17*(1), 18-24.

Shamay-Tsoory, S. G., Aharon-Peretz, J., & Perry, D. (2009). Two systems for empathy: A double dissociation between emotional and cognitive empathy in inferior frontal gyrus versus ventromedial prefrontal lesions. *Brain, 132*(3), 617-627.

Shen, L. (2010). On a scale of state empathy during message processing. *Western*

DOI:10.6814/NCCU202001279

Journal of Communication, 74(5), 504-524.

Shin, D., & Biocca, F. (2018). Exploring immersive experience in journalism. *New Media & Society, 20*(8), 2800-2823.

Skalski, P., Tamborini, R., Shelton, A., Buncher, M., & Lindmark, P. (2011). Mapping the road to fun: Natural video game controllers, presence, and game enjoyment. *New Media & Society, 13*(2), 224-242.

Skarbez, R., Brooks, Jr, F. P., & Whitton, M. C. (2017). A survey of presence and related concepts. *ACM Computing Surveys (CSUR), 50*(6), 1-39.

Skarbez, R., Neyret, S., Brooks, F. P., Slater, M., & Whitton, M. C. (2017). A psychophysical experiment regarding components of the plausibility illusion. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 23*(4), 1369-1378.

Slater, M. (2009). Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 364*(1535), 3549-3557.

Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2014). Transcending the self in immersive virtual reality. *Computer, 47*(7), 24-30.

Slater, M., & Wilbur, S. (1997). A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments, 6*(6), 603-616.

Slater, M., Spanlang, B., & Corominas, D. (2010). Simulating virtual environments within virtual environments as the basis for a psychophysics of presence. *ACM Transactions on Graphics (TOG), 29*(4), 92.

Smith, A. (2006). Cognitive empathy and emotional empathy in human behavior and

DOI:10.6814/NCCU202001279

evolution. *The Psychological Record, 56*(1), 3-21.

Spanlang, B., Normand, J. M., Borland, D., Kilteni, K., Giannopoulos, E., Pomés, A., ... & Slater, M. (2014). How to build an embodiment lab: achieving body representation illusions in virtual reality? *Frontiers in Robotics and AI, 1*, 9.

Tamborini R., & Skalski, P. (2006). The role of presence in the experience of electronic games. In P. Vorderer, & J. Bryant (Eds.), *Playing video games: Motives, responses, and consequences* (pp. 225-240). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

van Loon, A., Bailenson, J., Zaki, J., Bostick, J., & Willer, R. (2018). Virtual reality perspective-taking increases cognitive empathy for specific others. *PloS One, 13*(8).

Van Overwalle, F., & Baetens, K. (2009). Understanding others' actions and goals by mirror and mentalizing systems: A meta-analysis. *Neuroimage, 48*(3), 564-584.

Visch, V. T., Tan, E. S., & Molenaar, D. (2010). The emotional and cognitive effect of immersion in film viewing. *Cognition and Emotion, 24*(8), 1439-1445.

Vorderer, P., Wirth, W., Gouveia, F. R., Biocca, F., Saari, T., Jäncke, F., ... & Klimmt, C. (2004). MEC spatial presence questionnaire (MEC-SPQ): Short documentation and instructions for application. Report to the European Community, Project Presence: MEC (IST-2001-37661). Retrieved from http://www.ijk.hmt-hannover.de/presence.

Winter, K., Spengler, S., Bermpohl, F., Singer, T., & Kanske, P. (2017). Social cognition in aggressive offenders: Impaired empathy, but intact theory of mind. *Scientific Reports, 7*(1), 670.

DOI:10.6814/NCCU202001279

Woltin, K. A., Yzerbyt, V. Y., & Corneille, O. (2011). On reducing an empathy gap: The impact of self-construal and order of judgment. *British Journal of Social Psychology, 50*(3), 553-562.

Yee, N., & Bailenson, J. (2007). The Proteus effect: The effect of transformed self-representation on behavior. *Human Communication Research, 33*(3), 271-290.

Zaki, J., & Ochsner, K. N. (2012). The neuroscience of empathy: Progress, pitfalls and promise. *Nature Neuroscience, 15*(5), 675.

國立政治大學 National Chengchi University

DOI:10.6814/NCCU202001279

附錄

實驗前線上問卷

第一頁

知情同意說明。

第二頁

1. **請問您是否同意以下描述？1 代表非常不同意，7 代表非常同意，請您用 1-7 之間的一個數字表示您對下列描述的同意程度。**	非常不同意						非常同意
我朋友的情緒不太會影響我	1	2	3	4	5	6	7
和正為某件事情傷心的朋友待在一起，我也會跟著感到傷心	1	2	3	4	5	6	7
當我看到一部精采的恐怖電影中的角色時，我會感到害怕	1	2	3	4	5	6	7
我很容易陷入別人的感受中	1	2	3	4	5	6	7
看到他人哭泣時，我不會感到難過	1	2	3	4	5	6	7
別人的感受一點也不會影響我	1	2	3	4	5	6	7
看著電視、電影裡悲傷的事情常令我感到難過	1	2	3	4	5	6	7
看到他人發怒會影響我的情緒	1	2	3	4	5	6	7
當我和感到害怕的朋友在一起時，我往往也會跟著害怕起來	1	2	3	4	5	6	7
我時常被朋友的情緒所牽動	1	2	3	4	5	6	7
我會因為朋友不開心而受影響	1	2	3	4	5	6	7
我能理解我朋友做好某件事情時的快樂	1	2	3	4	5	6	7
當我的朋友感到害怕時，我很輕易就能發覺	1	2	3	4	5	6	7
當有人感到沮喪時，我通常可以理解他們的感受	1	2	3	4	5	6	7
當我朋友感到害怕的時候，我通常可以猜到	1	2	3	4	5	6	7
我通常在別人開口告訴我之前就已經了解他們的感受	1	2	3	4	5	6	7
當人們感到愉快時，我通常可以猜到	1	2	3	4	5	6	7
當朋友生氣時，我通常可以很快地意識到	1	2	3	4	5	6	7
我常常不了解朋友的感受	1	2	3	4	5	6	7
我時常搞不清楚朋友何時感到開心	1	2	3	4	5	6	7

DOI:10.6814/NCCU202001279

第三頁

2. 請正確填寫您的基本資料，以便與您聯繫、安排實驗室體驗時段。
請問您的生理性別？ ☐ 生理女性 ☐ 生理男性 姓名：_____ 學號：_____ 手機號碼：_____

第四頁

第一階段研究參與到此告一段落，感謝您的協助！

大約一週後，需請您前往實驗室體驗媒介內容（需時大約 15 分鐘）。

研究參與酬金將在實驗室體驗後發送。

DOI:10.6814/NCCU202001279

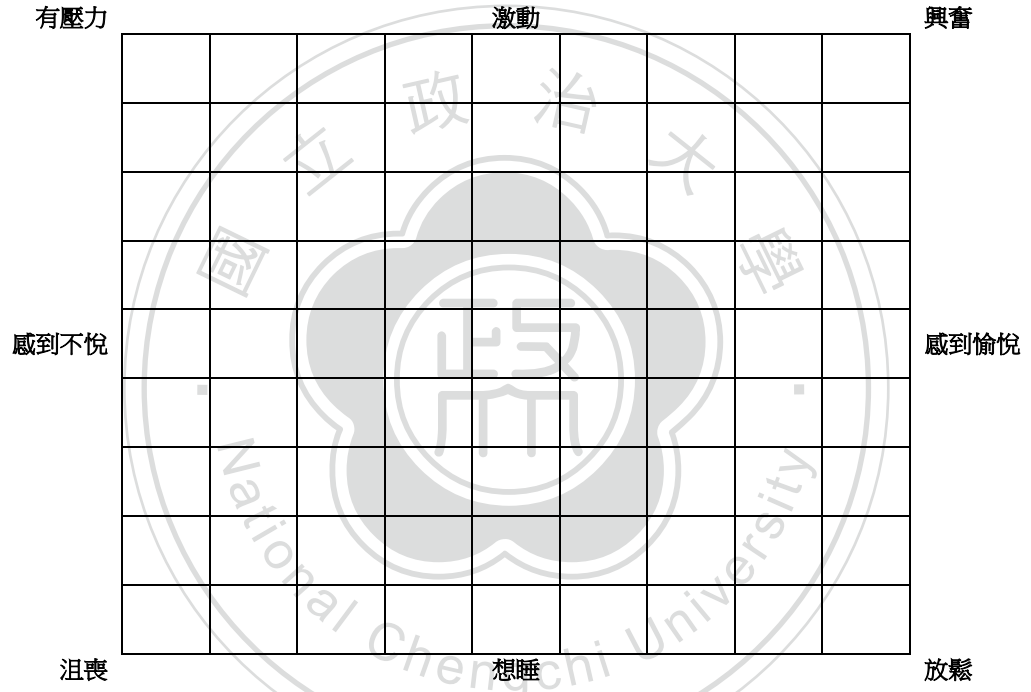
實驗體驗後問卷

第一頁

參與者編號：_____

第二頁

1. 若正中央區塊代表您中立無任何情緒的狀態，請您回想剛才在體驗過程中的感受，參考在表格四周的形容詞，在下方表格中選出「一格」最符合您當時感覺的格子，以「X」標記。若您標記的格子離中間越遠，代表強度越高。



第三頁

2. **關於剛才的體驗，請問您是否同意以下描述？1 代表非常不同意，7 代表非常同意，請您用 1-7 之間的一個數字表示您對下列描述的同意程度。**	非常不同意						非常同意
我真的可以想像街友小安腦海中的想法	1	2	3	4	5	6	7
我真的可以感受到街友小安遭遇剛才那段經歷時會產生的感覺和情緒	1	2	3	4	5	6	7
我完全可以體會街友小安的感受	1	2	3	4	5	6	7
我可以從街友小安的觀點瞭解他的日常經歷	1	2	3	4	5	6	7

DOI:10.6814/NCCU202001279

我真的可以設身處地理解街友小安的處境	1	2	3	4	5	6	7
我覺得我可以很容易地從小安的觀點來理解他	1	2	3	4	5	6	7
看著電視、電影裡悲傷的事情常令我感到難過	1	2	3	4	5	6	7
我覺得自己可以對小安的心情感同身受	1	2	3	4	5	6	7
我覺得自己在剛才的體驗中產生了很真實的情緒反應	1	2	3	4	5	6	7
在剛才的體驗中，我所產生的情緒反應與街友小安的感受相同	1	2	3	4	5	6	7

第四頁

3. **請問您是否同意以下描述？1 代表非常不同意，7 代表非常同意，請您用 1-7 之間的一個數字表示您對下列描述的同意程度。**	非常不同意						非常同意
我願意和身邊親友討論與改善臺灣街友生活困境相關的議題	1	2	3	4	5	6	7
若有相關資訊，我願意轉知身邊親友，讓更多人深入了解街友的困境	1	2	3	4	5	6	7
我願意繼續接觸與街友困境相關的資訊，更深入了解相關議題	1	2	3	4	5	6	7
我願意加入義工行列，幫助相關社福團體進行輔導街友自立的相關工作	1	2	3	4	5	6	7
我願意加入連署，要求政府推動相關政策，輔導街友自立	1	2	3	4	5	6	7

第五頁

4. **請問您剛剛在虛擬環境中，低頭時或是看向鏡子時，是否有看到自己的虛擬身體？**	☐ 是，我有看到虛擬身體 ☐ 否，我沒看到虛擬身體

第六頁

5. **請根據方才體驗過程中的感受，回答您對下方描述的同意程度。1 代表非常不同意，7 代表非常同意，請您用 1-7 之間的一個數字表示你的想法。**	非常不同意						非常同意
我覺得我剛才好像真的身處在那個餐廳中	1	2	3	4	5	6	7
我覺得我融入在那個虛擬環境中	1	2	3	4	5	6	7
我覺得剛剛場景中的人物真的環繞著我	1	2	3	4	5	6	7
我覺得自己像是這段體驗內容的一部份	1	2	3	4	5	6	7

DOI:10.6814/NCCU202001279

我覺得剛才我所處的位置像是移動到了虛擬環境中了一般	1	2	3	4	5	6	7

第七頁

6. **請根據方才體驗過程中的感受，回答您對下方描述的同意程度。1 代表非常不同意，7 代表非常同意，請您用 1-7 之間的一個數字表示你的想法。**	非常不同意						非常同意
我覺得我彷彿可以在虛擬環境中行動	1	2	3	4	5	6	7
我覺得我彷彿可以在虛擬環境中的桌椅、物件之間移動	1	2	3	4	5	6	7
虛擬環境中的各種事物讓我覺得我好像可以與他們互動	1	2	3	4	5	6	7
我覺得我好像可以伸手觸碰虛擬環境中的人物和物件	1	2	3	4	5	6	7
我感覺我好像可以影響環境中的各種事物，就像在真實世界中一樣	1	2	3	4	5	6	7

第八頁

7. 請正確填寫您的基本資料。
姓名：_____ 學號：_____ 手機號碼：_____

國立政治大學 National Chengchi University

DOI:10.6814/NCCU202001279