

封面 Cover Page

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PBM1120763

學門專案分類/Division：商業及管理

計畫年度：☒112 年度一年期 ☐111 年度多年期

執行期間/Funding Period：2023.08.01 – 2024.07.31

**感同身受的同理心教育—情境模擬策略融入多媒體課程設計
之理論模型驗證與學習成效評估**

(配合課程名稱：多媒體系統、互動多媒體設計)

計畫主持人(Principal Investigator)：魏春旺

協同主持人(Co-Principal Investigator)：無

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：高雄醫學大學／醫務管
理暨醫療資訊學系

成果報告公開日期：☒立即公開 ☐延後公開

繳交報告日期(Report Submission Date)：2024 年 9 月 18 日

感同身受的同理心教育—情境模擬策略融入多媒體課程設計 之理論模型驗證與學習成效評估

一、本文 (Content)

1. 研究動機與目的 (Research Motive and Purpose)

同理心是指在人際互動過程中，能夠站在對方的立場，感同身受的體會對方的感覺、情緒、想法和行為，以對方的角度來思考和處理問題(Cuff et al., 2016)。醫療場域的醫事及醫管人員，必須要時時刻刻面對病患和家屬，用心傾聽與有效溝通是相當重要的能力，有助於醫病關係的提升與共同決策的信賴，而同理心是達成傾聽與溝通的必要條件(McNulty & Politis, 2023)，因此，同理心教育對於醫學大學各科系的學生而言，是極為重要的議題。

對於本系學生而言，雖然不是直接面對病人，但是所開發的資訊系統、認知遊戲、衛教軟體、醫療輔具或智慧醫材都攸關醫事人員和病人的感受，若缺乏同理心將無法設計和開發出符合臨床需求的系統或產品。本系與醫學直接相關的課程只有解剖生理學概論和醫學概論，缺乏在醫療場域跟醫事人員或病人互動的機會，很多醫療經驗、醫病互動、病患需求或系統使用就只能依賴老師口述傳遞。因此，末學在教授多媒體相關課程時，極為希望學生能夠了解使用者真正的需求，並且據以發展系統或產品。

當前設計思考(design thinking)的概念被廣泛應用於產品或服務設計，在「以人為本」的基礎上發展解決問題的方法，透過良好定義的步驟來了解使用者的需求，並且發展出可行的解決方案，這些核心步驟包含同理心(empathize)、需求定義(define)、創意動腦(ideate)、製作原型(prototype)，以及反覆測試(test)(Liedtka, 2018)。由此可見，無論是在醫療產業或一般企業，良好的同理心素養是設計優質產品或服務的根源，本系有很多學生在畢業後會到資訊產業或一般企業謀求發展，若能善用在醫學大學養成的同理心素養，亦將有助於學生在職場的發展。

同理心可分成情感(affective)、認知(cognitive)和軀體(somatic)同理心等三種類型(Rothschild, 2006)。情感同理心為人類與生俱來的能力，在接收到外在刺激後，反應出與他人相似的情緒或感受(Kozubal et al., 2019)，認知同理心則為理解他人觀點、行為或精神狀態的歷程(Gerace et al., 2013)，而軀體同理心則是一種身體的生理反應，當看到他人所處環境時，因感同身受而產生相似的身體反應，如發抖、疼痛、寒冷等(Rothschild, 2006)。這些同理歷程會因個人經驗而有所差異，而同理心教育則期望能夠放下個人的身段，以第一人稱視角去體會對方的感受。例如，要為一個手部偏癱的病人設計一款能自行拿杯子喝水的輔具，最好的方法是能夠模擬出對應的狀態，體會病人的不便。

目前同理心的教學方法相當多元，包含圖文教材、影音教具、角色扮演、互動討論、需求訪談、標準病人、電子假人、醫院見習等等，這些方法皆有助提高學對同理心的了解，也有助於強化與真實病人的溝通技巧(Noordman et al., 2019; Patel et al., 2019)。然而，這些同理心教學方式，大多是以「第三人視角」的旁觀者身分進行課程設計，許多情境

是假設或設計出來的，目的在於誘發學生去思考或討論特定的議題，多了理性而缺乏感性，無法提供真實的臨場感及具體實現感讓學生有身臨其境的直覺感受(Singh, 2017; Wüdrich et al., 2017)。因此，本研究使用一些模擬情境，讓學生從「第一人視角」體會病人或使用者所面臨的困難或困境，有些真實的情境不容易再現，或再現時無法親臨現場，甚至再現時都是一種傷害，因此，模擬情境可以避免掉不必要的傷害，但是還能夠以第一人稱視角體會他人的感受。360°全景影片與虛擬實境頭盔是本研究採用的主要工具。

在臨床領域，360°全景影片多被應用在培訓臨床體驗或技術(Arents et al., 2021; Buchman & Henderson, 2019; Fukuta et al., 2021; Yoganathan et al., 2018)，例如，醫學生對手術室環境的熟悉、手術中的打結訓練或溝通技巧訓練，然而並未有長期應用在一門課程中，而且以培育同理心素養為導向的課程設計，而且亦缺乏實證評估。本系的多媒體課程主要有多媒體系統與互動多媒體設計，前者著重在基礎多媒體知識、2D 遊戲設計、3D 建模與 3D 列印，及音樂製作，後者則進階到全景攝影、擴增實境，及虛擬實境技術。兩門課程皆會結合臨床議題進行實作，例如，發展輕度認知障礙的記憶力訓練遊戲、設計協助用餐的 3D 輔具、青少年營養素之虛擬實境探索遊戲、視知覺障礙訓練遊戲等等。無論從醫學教育、人本教育或設計思考的觀點，同理心皆為產品與服務設計的首要關鍵步驟，為了讓學生更真實的同理使用者的困境與需求，本研究使用 360°全景影片，讓學生在學習基本技術與專題製作的過程中，都能夠在理解使用者的處境之後，再進行多媒體產品設計與製作，以符合使用者的需求，同時有能力將同理心素養融入到未來的就業職場中，成為一個用心傾聽與同理顧客的人才。本研究之主要目的包含：

- (1) 建構情境模擬策略以融入多媒體教學；
- (2) 讓學生了解同理心對於產品與服務的價值；
- (3) 探討情境模擬策略對於學生體驗認知與學習感知之影響。

2. 研究問題 (Research Question)

先前研究已證實利用 360°全景影片能夠讓觀看者更感受角色的處境，觸發其同理心。全景影片可以讓觀看者以第一人稱視角自由選擇觀看的角度，在看待事件發生的過程，會有更好的臨場感及具體實現感，而 2D 影片則會受限於拍攝者的角度，無法自由選擇視角，因此，只能是旁觀者的第三人稱視角，對於影像中的事件會有距離感及疏離感，對於影片主角所歷經的事件較難以感同身受。

Shin 學者在 2018 年提出體驗認知模型(如圖 1)，解釋新聞傳播場域中，虛擬實境對臨場感、具體實現感、心流、同理心及參與感的影響，並且建構了一個因果模型，提出了六個假說。該研究以兩種不同沉浸感知程度的媒體(虛擬實境、2D 影片)和兩種人格特質(高同理心和低同理心)分成四組進行實驗，並使用結構方程模式進行假說檢驗，研究結果顯示，臨場感會顯著正向顯著影響具體實現感、心流及同理心，而這三者會再顯著正向影響活動的參與感(Shin, 2018)。

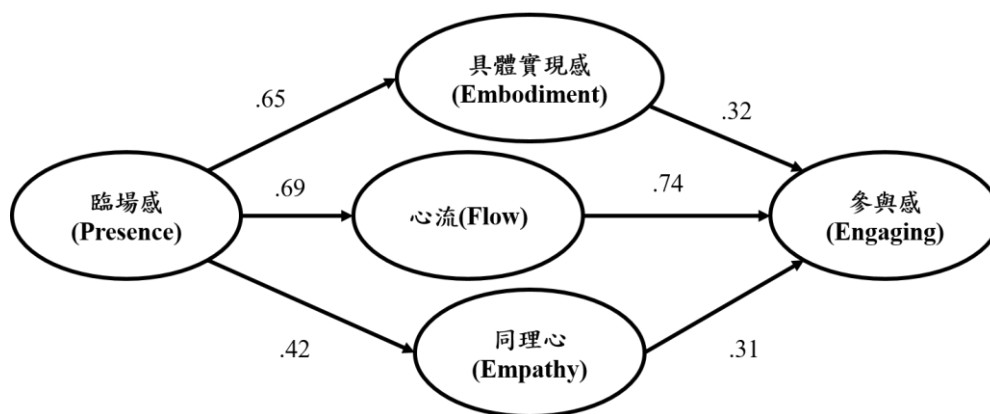


圖 1、體驗認知模型(Shin, 2018) (線旁的數值為 β 值)

教學實踐研究計畫目的在於解決教學現場所面臨的問題，因此，本研究在既有且穩定的基礎上，使用體驗認知模型的變數來檢驗第一人稱視角所建構的 360° 模擬情境，是否有助於提升學生在學習多媒體技術時的體驗認知。由於體驗認知模型原用於新聞傳播，無需驗證參與者對新聞內容及知識的了解，為了讓模型能夠被應用於教育議題，本研究參考 Park 等學者(2022)的研究，該研究旨在了解學生的學業成就與深度學習之間的關係，以教育心理學家 Benjamin Bloom 等學者(1956)所提出之教學活動及學習的三個分類—認知(cognitive domain)、情意(affective domain)、技能(psychomotor domain)，作為衡量學習感知的指標，本研究亦探討情境模擬策略對於學生認知、情意與技能之影響。本研究待答問題包含：

- (1) 在情境模擬策略介入後，學生是否有較好的體驗認知？
- (2) 在情境模擬策略介入後，學生是否有較好的學習感知？
- (3) 體驗認知、學習感知與學期成績之間，是否具有顯著的相關性？

3. 文獻探討 (Literature Review)

(1) 同理心教育

同理心主要有情感、認知與軀體等三種分類(Rothschild, 2006)。情感同理心為感官接受到外界訊息刺激時，產生與他人相似的情緒反應，是人類與生俱來的本能(Kozubal et al., 2019)；認知同理心為理解他人的觀點、行為和精神狀態的能力(Gerace et al., 2013)；而軀體同理心則是一種身體反應，當看到他人所處的情境時，身體會產生與對方相似的身體反應，例如，寒冷、飢渴、疼痛等等(Rothschild, 2006)。本研究期望藉由教學策略的介入，能夠讓學生在情感、認知與軀體上同理使用者所處的境遇，並且發展出符合其需求的系統、產品或服務。

相關研究顯示，當參與者有較高的臨場感及具體實現感時，在實驗結束後，也會有較高的同理表現(Wündrich et al., 2017; Zhou et al., 2021)。Avlogiari 等學者(2021)為了探討 360° 全景影片對於同理心之影響，讓臨床醫生和醫學生參與了一項專業醫療角色扮演計畫，研究結果顯示，角色扮演、模擬病人等體驗式訓練課程，不僅有助於提高參與者對於一般狀態的同理心，亦可提高在臨床情境對於病人及家屬的同理心。由此可見，若能讓學生從第一人稱視角感受到愈真實的情境，將有助於提高

其臨場感與具體實現感，而有身臨其境並參與事件的感受。真實的模擬情境融入同理心教學，確實可以彌補傳統教學在臨場感和具體實現感的不足，再搭配討論與分享，更能有效培養學生具備情感、認知與軀體之同理能力。

(2) 360°全景影片對於同理心之影響

Chris Milk 為虛擬實境公司 Within 的執行長，2015 年其在 TED 的演講主題為「How Virtual Reality Can Create The Ultimate Empathy Machine」，指出使用虛擬實境(Virtual Reality, VR)作為同理心機器(empathy machine)的可能(Milk, 2015)。Chris Milk 製作了一台布滿攝影機及麥克風的「同理心機器」，能 360°紀錄周圍畫面與聲音的設備(Milk, 2015)。Chris Milk 使用同理心機器拍攝敘利亞難民女孩與家人逃難到約旦的過程與生活情景，並且將影片帶到達沃斯(Davos)世界經濟會議，讓與會的各國官員戴上虛擬實境頭盔，隨著頭部的轉動可以 360°看到難民營的環境，仰頭可以看見女孩家裡的天花板，也可以真實地看到女孩與家人的交談，彷彿就真實地坐在他們旁邊一樣，這段虛擬實境的體驗讓官員們有身歷其境的感受，並且設身處地的理解敘利亞難民的處境，而不僅僅只是以旁觀者的角度討論難民在遙遠國度所面臨的困境和問題。

英國 eNeuro 期刊於 2020 年刊登了一篇以第一人稱視角提高家暴施暴者同理心的研究，他們分別以第一人稱與第三人稱視角，模擬並錄製一位男性對女性(主角)進行貶低與具攻擊性的言語及將手機扔向女性的情境，並讓家暴施暴者分別觀看這兩個不同視角的影片，同時偵測受試者大腦的變化，研究結果顯示，相較於第三人稱視角，第一人稱視角讓受試者的大腦及身體產生較強烈的錯覺，體驗到如同被家暴的恐懼，該研究證實，第一人稱視角確實能夠讓受試者有更強烈的感同身受(De Borst et al., 2020)。目前 360°全景影片已被廣泛應用在遊戲、娛樂、旅遊與新聞領域，讓閱聽大眾體驗不常見的場景或特殊新聞事件的現場，例如，難民營、戰爭或天災等等(Shin, 2018; Wu et al., 2021)，以引發閱聽大眾對事件的同理、認同或共鳴。

Wu 等學者(2021)比較了真實及虛擬場景新聞對於參與者感知的影響，研究結果顯示，參與真實場景新聞的人，其展現的同理心和緊張感評分顯著高於參與虛擬場景新聞的人。真實場景新聞中的人物、物品和情境都是真實的，隨著新聞故事的推展，便會不自覺地被影片主角帶入所處境遇的氛圍，讓參與者從而感受到較強烈的緊張感。若以第一人稱視角呈現一般人難以接觸的災難事件現場或重大歷史事件，可以避免閱聽大眾有面臨親涉險境的風險，如此製播的新聞內容也易於長時間及遠距離傳播和重複使用，該研究認為未來可以針對參與者的態度和行為變化進行更為深入的探究(Wu et al., 2021)。

在傳統 2D 視聽媒體中，新聞影片會受到單一攝影鏡頭的限制，無論是在電視、電腦或手機螢幕上觀看，永遠都是新聞產製者的視角，無法全方位的觀察新聞事件發生時其他方向的情景，觀看者只能被動接受新聞產製者所要傳達的訊息。然而在 360°全景影片中，觀看者雖然無法挑選場景，但是可以更自由地選擇自己想要觀看的視角，更客觀地理解影片中所呈現的訊息，以避免新聞事件以單一視角呈現時，可能引發的公平性及可信度疑慮(Wu et al., 2021; Yang & Zhang, 2022)。Shin 學者(2018)

以新聞事件為例，先量測受試者的同理心分數，並且據以區分為高同理心及低同理心兩群，再隨機指派觀看 360°全景影片或傳統 2D 影片，以檢驗其所發展的體驗認知模型，研究結果顯示，受試者的臨場感會顯著影響其具體實現感、心流及同理心感知，進而影響其對新聞事件的參與度。

(3) 不同影像呈現方式在醫學教育之應用

影片教學是醫學教育的主要方式之一，大約有 90%的醫學生會觀看影片來學習不同的手術技術，相較於只閱讀書面資料的學生，觀看教學影片學生之學習時間更少，且表現更好(Arents et al., 2021)。360°全景影片可以讓學生從不同角度觀看手術的進行，比傳統 2D 影片更具有身臨其境的體驗，而且不用親臨現場、可以重複觀看、易於遠距傳遞，雖然需要額外使用簡易型 VR 頭盔，費用也不會增加太多。Arents 等學者(2021)為了證實 360°全景影片的實際教學效果，將受測者隨機指派到 360°影片組及常規學習組，並將 VR 使用經驗及相關主題學習經驗設為控制變項，研究發現，360°全景影片有助於提高學生的學習興趣和學習成效。

Ulrich 等學者(2021)認為 360°全景影片可以作為 VR 和 2D 影片的替代方案，能夠讓學生對於學習環境的情緒反應有正向的積極影響。該研究邀請了 81 位物理治療系學生參加使用 360°全景影片的教學實驗，研究結果顯示，360°全景影片、2D 影片和傳統教學在提高學業成績方面具有相同的效果，但是使用 360°全景影片對於學習氣氛的影響則有別於其他兩種教學方式，學生上課的情緒和參與有較為正向的表現(Ulrich et al., 2021)。

Buchman 等學者(2019)探討 360°全景影片對於跨專業醫學溝通的影響，該研究使用 360°攝影機記錄黃斑部病變和高頻聽力損失病人陳述他們的疾病和心情，並讓七種不同專業的醫學生觀看這些影片，並討論治療方案。所有參與的學生都表示 360°全景影片讓他們可以從病人的視角，感受到病人看不見或聽不到的沮喪和痛苦，以及了解跨團隊溝通的重要性。這個研究呈現了同理心能夠改善學生對待病人的態度和理解，進而專注於擬定適合病人的治療方案和追蹤治療效果(Buchman & Henderson, 2019)。

(4) 學習感知

由於本研究旨在檢驗將模擬情境策略融入同理心教育的教學成效，並且以多媒體課程作為實踐研究場域，然而目前並沒有適合的研究模型可以使用，Shin 學者(2018)的體驗認知模型是最接近本研究需要的研究架構，該模型包含了衡量 360°全景影片重要構面，包含臨場感、具體實現感、心流、同理心，以及參與感。然而該模型還缺乏了教學場域的相關要素，因此，本研究試圖將這個模型擴展為適用於教學情境的「延伸式體驗認知模型」，以及將認知、情意、技能等三項學習感知融入到原有的體驗認知模型中。由於本研究旨在發展與驗證模擬情境策略的對於同理心與多媒體教育的教學設計和教學成效，為了避免花費太多力氣在於開發新的理論模型而忽略了教學實踐研究的意義和目的，因此，選擇在一個穩定的研究模型上賦予其教學意涵。

教育心理學家 Benjamin Bloom 博士於 1956 年提出了 Bloom's Taxonomy，將教學活動與學習評量分為認知、情意、技能等三大類(Bloom, 1956)。其中認知領域為與心理歷程相關的學習及思考過程，從需要較少認知處理的低階技能到需要較多認知處理的高階技能，共有知識、理解、應用、分析、綜合、評價等六個層次(Adams, 2015)。

- A. 知識：是從記憶中找到數據或訊息等知識的能力。
- B. 理解：了解事物含義的能力。
- C. 應用：在遇到沒遇過的事件或情況下，利用知識解決問題的能力。
- D. 分析：區分事實和觀點的能力。
- E. 評估：依照規定或標準做出決定的能力。
- F. 創造：整合不同元素或概念的能力。

情意是指情感上的反饋方式及感受他人情緒的能力，情意發展的過程從低至高可分為五個層次(Adams, 2015)：

- A. 接受(receiving)：最低層次的過程，學習中學生被動的要求專注，若無法達到則無法學習。
- B. 反應(responding)：參與討論、提問和向他人展示訊息，可為人際關係和表達奠定更堅實的基礎。
- C. 評價(valuing)：建立接受和表達的溝通技巧後，即可變為個人價值觀，可以使用思維和推理來根據所學內容採取行動。
- D. 組織(organizing)：根據個人的價值觀評估所看到的發生的事情，將每個個體不同的價值觀、訊息及意念融合在一起。
- E. 內化(characterizing)：根據個人價值觀及情感組織進而採取行動。

認知、情意與技能的發展，對於醫事人員而言都是同等重要。Rovai 等學者(2009)發展和驗證了一個用於測量認知、情意和技能的量表，該研究分為三個階段，第一階段發展了 80 個包含認知、情意與技能的題目，每個構面 25 至 28 題，並進行探索性因素分析(n=142)，第二階段將題目刪減為 21 題，每個構面各 7 題，並重新進行因素分析(n=171)，最後階段將題目刪減至 9 題，每個構面各 3 題。該量表具有良好的信度和效度，問項不多且易於使用，因此，本研究將其作為衡量學生學習感知的量測工具。

4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

(1) 教學目標與方法

數位遊戲、擴增實境、虛擬實境，以及 3D 建模與列印等技術，已經被廣泛應用在娛樂、休閒、健康、商業、照護與醫療領域，大三開設的「多媒體系統」和「互動多媒體設計」兩門課程為本系「數位媒體模組」的核心課程，前者著重在基礎多媒體知識、遊戲設計概念、數位音樂製作、數位影像處理、人形機器人，以及 3D 建模與列印，後者進階到全景攝影、擴增實境，及虛擬實境技術。兩門課程皆以為實作為主，會讓學生有能力整合各式各樣的多媒體工具，開發記憶力訓練、認知發展、視知覺訓練、肢體復健、健康衛教、體適能、殘障輔具等實務應用，以增進全民健

康福祉，達成本系的教育目標。

由於兩門多媒體課程還是要學習很多內容和技術，因此，會依據課程進度，每學期在期中考後選擇四支全景影片，每支影片約 10 分鐘，讓學生在實作之前感受使用者的狀態，以避免僅依靠想像製作不符合需求的實務作品。

依據研究目的，多媒體系統課程的主要教學目標包含：

- A. 了解音訊、影像、視訊、動畫、遊戲、3D 建模與列印、機器人等多媒體基礎概念；
- B. 熟悉音訊、視訊、2D 網頁遊戲、3D 建模與列印、機器人的設計概念與系統開發；
- C. 探討臨床、照護與商業多媒體應用主題，激發學生的靈感與創意；
- D. 培育同理心素養，了解使用者的需求，共同發展多媒體應用；
- E. 發展良好的自學精神，以及承擔自身的學習責任。

互動多媒體設計與多媒體系統沒有必然的延續關係，其著重在互動技術的應用，包含全景攝影、擴增實境與虛擬實境技術，本課程主要教學目標則有：

- A. 了解全景攝影、擴增實境與虛擬實境技術等互動多媒體概念；
- B. 熟悉全景攝影、擴增實境與虛擬實境的設計概念與系統開發；
- C. 探討臨床、照護與商業多媒體應用主題，激發學生的靈感與創意；
- D. 培育同理心素養，了解使用者的需求，共同發展多媒體應用；
- E. 發展良好的自學精神，以及承擔自身的學習責任。

本研究之兩門課程主要採原理講解、情境模擬、互動討論、系統實作與專題報告等教學方法，原理講解部分包含多媒體知識、高齡議題、兒童發展，以及各類型場域的相關應用，學生必須在能夠同理使用者的狀況下，傾聽其心聲、了解其需求，並且在目標使用者的協助下共同進行系統開發與評估。學生必須完成分組專題報告與分享實作心得，從中學習團隊合作精神與溝通協調能力。

(2) 課程進度與教學空間

為了讓學生能夠學好多媒體概念與技術，兩門課程多採用開源軟體，可以快速依據使用者的需求開發多媒體應用系統，避免過大的學習障礙。在多媒體系統課程，會使用 Construct 3 作為開發 2D 網頁遊戲的引擎、Music Maker (音訊軟體)製作背景或場景音樂、OpenShot (影片剪輯)剪輯 2D 或 3D 影片、GIMP (影像處理)進行圖片處理、TinkerCAD (3D 列印建模)建構 3D 模型、Inkscape (向量繪圖)製作 3D 列印向量圖檔、凱比機器人建構兒童學習或高齡衛教互動教材，讓學生快樂學習，不需要高深的程式設計能力，也能完成多媒體實務作品，並且以此為基礎，具備興趣和能力銜接產業實際應用。

互動多媒體設計課程會使用 Unity 作為 3D 遊戲開發引擎，由於熟練 Unity 需要較長的時間，因此，課程會輔以較簡易的開發工具，讓學生能夠快速製作出符合使用者需求的系統雛形，例如：擴增實境會使用 Quiver、MAKAR 或 Spark AR Studio 作為實作工具；全景攝影則使用 Insta360 攝影機、剪輯軟體和 VR 眼鏡，讓學生可以容易製作 VR 健康衛教、企業訓練或行銷推廣應用；3D 遊戲則使用哈瑪星科技的

Magic VR 虛擬實境內容編輯器，其具有完整的虛擬實境內容的編輯與預覽功能，學生只要透過簡易的圖像化設定，便能夠製作 VR 內容了，而且支援 HTC VIVE 與其他 VR 載具。

兩門課程在本系專業電腦教室上課，空間可容納 36 位學生，電腦效能可供學生製作各式多媒體系統，惟多媒體素材與非開源軟體需要編列經費購買，以避免作品有侵權疑慮。

(3) 學生成績考核與學習成效評量工具

本課程對於學習成效評量以及學習輔助措施，主要區分為課程開始之前、課程初期、課程中期、課程後期，以及課程結束之後等五個階段。

- A. 課程開始之前：發展多媒體先備知識測驗，讓學生自我評估和瞭解課前的基礎資訊知識，並在學校網路學習平台放置教學影片、自製教材，或線上開放式課程的連結，讓有興趣選課的學生可以補充他們的先備知識。
- B. 課程初期階段：由於無法預期所有選課學生都完成課前評量和先修課程。因此，會在第一周上課的時候正式測量學生的基礎資訊知識概念，並且讓學生撥空補足必要的先備知識。這些先備知識多為基本的計算機概論，例如：數位系統、位元轉換、網路通訊、程式語言等等。
- C. 課程中期階段：採用 2D 影片展示及傳統方法教學，學生要完成階段專案。此外，還需要完成期中評量、同理心量表、認知模型問卷、感知學習量表、使用者滿意度量表，以及實作專案展示。
- D. 課程後期階段：在課程後半階段，學生必須觀看並討論情境模擬影片並完成階段專案，邀請目標使用者進行系統使用和評估，瞭解作品是否滿足使用者需求。還需要完成期末評量、同理心量表、認知模型問卷、感知學習量表、使用者滿意度量表，以及實作專案展示。末學則會在最後一周進行課程總結與質性訪談。
- E. 課程結束之後：學習不會因為課程結束而中斷。在學期結束之後，會依照學生的興趣和需求，指導學生完成專利申請、國科會大專生計畫、創新創業競賽、專題競賽或系統開發驗證等任務。這些因修課延伸出來的項目並沒有學分或成績要求，純粹是學生自我理想的實現，學習成就是最好的回饋。當學生願意不斷挑戰自我時，對於他們未來的就業和發展將會有很大的幫助。

兩門課程之學生成績考核方式一致，包含課堂參與(10%)、平時作業(20%)、階段評量(30%)、階段專案(40%)，由於本研究搭配之課程以實作為主，因此，減少階段評量(期中考、期末考)的比重。

5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

(1) 研究問題意識

本研究以 360° 全景影片作為真實情境的再現工具，用於同理心教育，稱之為情境模擬策略，期望學生能透過使用者的視角與敘述，同理服務對象的感受和需求。

由於情境模擬策略不會只單單影響同理心，因此，本研究以 Shin 學者(2018)的體驗認知模型為基礎，延伸探討模型構面對認知、情意與技能等學習感知的影響。由於只有一個班級，為了避免研究倫理疑慮，不採用任何實驗設計，所有學生都接受相同的教學與實驗。

為了確認情境模擬策略對體驗認知與學習感知的影響，本研究在學期中與學期末分別進行問卷量測，以確認學生的相關指標有沒有隨著情境模擬策略的介入而有所增強。亦將體驗認知、學習感知與學期成績之間進行皮爾森相關分析，以了解相關指標與學習表現之間是否存在顯著相關性。

(2) 研究對象與場域

研究對象為高雄醫學大學醫務管理暨醫療資訊學系選修大三上學期多媒體系統，以及下學期互動多媒體設計課程的學生。大部分學生都期望在醫療體系或企業單位從事管理相關工作，並且希望具備良好的資訊能力，以獲取競爭優勢。若本研究成效良好，證實情境模擬策略有助於提升同理心教育和學習感知，便可將這個理念推廣到其他實作課程。

為了讓學生更了解高齡、兒童、殘障等弱勢群體的困境與需求，本研究的理論教學與情境模擬特別針對這些群體所設計，主要包含輕度認知障礙與 2D 遊戲設計、公共衛生與互動式衛教、身心障礙與 3D 輔具列印、認知發展與機器人遊戲設計、高齡認知維持與擴增實境遊戲、兒童視知覺障礙與擴增實境遊戲、高齡體適能與虛擬實境遊戲，以及兒童動作發展與虛擬實境遊戲等。學生可使用自己的手機搭配簡易型全罩式 VR 頭盔觀看全景影片，並給予學生學習單進行感受分享和議題討論，以深化同理心素養。本研究符合 SDGs 中項目 3 良好健康與福祉、項目 4 優質教育、項目 10 減少不平等，以及項目 17 夥伴關係等四項指標。期望學生參與課程的過程中，也能發展關懷社會與照護弱勢的精神。

(3) 研究方法與工具

由於多媒體技術發展迅速，出版社的書籍往往都是過時的，本研究將採用自製教材與線上資源，依據課程進度與主題將各單元的教材與資源掛載於網路學習平台，以利學生預習、上課與複習。課程講授時也會同步進行錄影，讓學生可以課後複習或缺課時補課。期中與期末考試會依據上課內容與多媒體原理進行出題，以衡量學生對於多媒體的認知是否正確。問卷內容依據研究目的及相關文獻進行設計，包含個人基本資料、同理心量表、認知模型問卷、感知學習量表，以及使用者滿意度量表，量表皆採用李克特七點尺度量表計分，越高分表示越同意。個人基本資料是為了蒐集人口學資料，以利後續分析使用，項目有性別、年齡，以及 VR 使用經驗。

為了解學生基礎同理心狀態，使用 Jolliffe 等學者(2006)所發展成人基本同理心量表(Basic Empathy Scale, BES)進行量測，共計 20 題，其中第 6、7、8、13、18、19、20 題為反向題。體驗認知模型問卷參考 Shin 學者(2018)之原始問卷進行修改，共計五個構面，同理心 4 題、具體實現感 5 題、臨場感 4 題、參與度 5 題及心流 6 題，共計 24 題，其中同理心構面第 4 題、心流構面第 3、5 題為反向題。學習感知

的評估則是使用 Rovai 等學者(2009)所發展的感知學習量表，共計 9 題，第 1、2、5 題為認知構面，第 4、6、9 題為情意構面，第 3、7、8 題為技能構面，其中第 7 題為反向題。此外，於學期末進行隨機抽樣，每門課訪談五位學生，以了解學生對於情境模擬策略的真實感受，並依據訪談內容進行質性分析。各構面名稱與說明如表 1 所示。

表 1、構面名稱與說明

構面	說明
臨場感	沉浸在虛擬空間中，與媒體的呈現技術相關
具體實現感	心理、身體感受是否有融入到情境角色
心流	投入某個活動時，從中得到樂趣且全神貫注，進而獲得最佳的體驗
同理心	可以理解他人的主觀體驗和環境並感同身受
參與度	是否有參與到影片角色的歷程
認知	是否能將知識記得並且理解、應用、分析、評估、創造
情意	對內容或主題的感受日漸內化成日後遇到事件時的態度
技能	和身體能力有關，日後遇到相似狀況時，能夠進行操作

(4) 研究實施程序

第一週進行課程導論與研究實施說明，並讓學生簽署知情同意書，強調若未參與實驗，將不會影響其任何受教權益，老師也不會有任何偏見，所有的學習資料皆不會進行分析與揭露。由於課程仍為正規課程，因此，所有的學生都必需要出席上課、繳交作業，以及參加考試，唯未參與實驗的學生可以不用填寫任何形式的問卷。如果學生想要中止實驗，可以在任何時間向老師表明意願，該生便可即刻中止實驗的參與。

本研究實施步驟為：

- A. 講解課程內容與練習多媒體技術；
- B. 觀看與討論情境模擬案例；
- C. 實作多媒體專案；
- D. 填寫個人基本資料、同理心量表、認知模型問卷，以及感知學習量表；
- E. 期中與期末學習成效評量；
- F. 資料分析、結果解釋，及課程總結。

6. 教學暨研究成果 (Teaching and Research Outcomes)

(1) 教學過程與成果

本研究以本系大三上學期的多媒體系統，以及下學期的互動多媒體設計作為教學實踐課程，修課人數分別為 20 及 14 人，共計 34 人，女性 26 位(77%)、男性 8 位(23%)，由於本學年排課有衝堂問題，因此，修課總人數較去年減少 17 位，但是性

別比例與去年一致。

基於醫學教育、人本教育與設計思考對於同理心的重視，本研究跳脫傳統重視理論與討論的同理心教學模式，融入以 360° 全景影片所建構的情境模擬策略，讓學生以第一人稱視角體驗使用者所面臨的情境與觀點，後續再進行使用者需求訪談、設計、開發與評估，讓作品更能符合使用者的需要。全景影片不僅可以重複使用、全體使用，而且還對使用者造成最少的干擾。不然的話，如果全班學生去觀察一位偏癱病人用餐，那會是多麼不禮貌的狀況啊，而且若要學生模擬輕度認知障礙高齡長輩，也是學不像的。

學生專案發展流程如圖 2 所示，為了確保學生能夠深入了解並同理使用者的需求，本課程在專案實作之前，先系統性地指導學生熟悉設計思考的四個核心階段：探索、定義、發展與實行。在探索階段，學生會透過訪談與觀察使用者，以了解使用者的行為、需求和痛點；在定義階段，學生需要分析所蒐集到的資料，進而釐清使用者的核心問題與多媒體專案設計方向。在掌握這些資訊之後，學生在發展階段進行創意發想和功能設計，提出解決方案，並開始雛型系統的開發。最後，在實行階段，學生讓使用者試用系統並收集試用回饋，並進行系統優化，以確保產品設計能夠持續改善(Kim et al., 2023; Rösch et al., 2023)。這個流程不僅強調理論與實務的結合，還注重與使用者的互動，最終目的是幫助學生有效完成專案任務，並設計出真正符合使用者需求的系統、產品或服務。

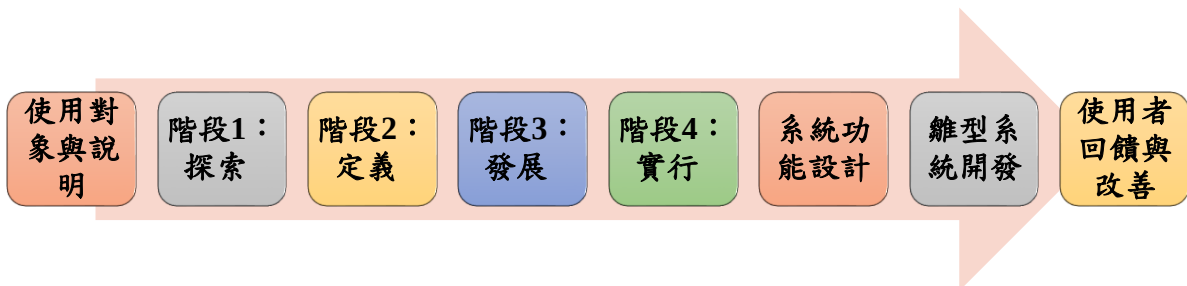


圖 2、專案發展流程圖

由於各學期修課人數皆少於 25 人，因此，為了符合母數統計的要求，以下分析皆以總人數 34 人的數據進行。研究結果顯示，學生在課程結束後各體驗認知構面上(如表 2)，如臨場感、具體實現感、心流、同理心與參與感均有顯著提升，期末的平均分數均顯著高於期中的平均分數。根據 Park 等人(2022)的研究，當參與者的感官愈加沉浸於情境模擬中，心流狀態愈加顯著。這種高度的心流狀態使參與者能全神貫注地投入活動，並獲得最佳的學習體驗歷程(Shin, 2018)。具體而言，利用 360° 全景影片所創造的高度臨場感，能幫助學生更加專注並深度融入情境模擬，進而更好地理解影片角色所面臨的挑戰與問題(Shin & Dong-Hee, 2017)。同時，高度的心流狀態也有助於學生更加投入於專案，從中體會到自身貢獻的價值。

在虛擬實境技術的輔助下，透過封閉式頭盔創造出沉浸式環境，讓學生能從影片角色的視角來觀看同一場景，並親身體驗角色所處的情境。這種身臨其境的學習方式不僅讓學生能夠更深刻地感受到角色的情緒和行為，還促使他們能設身處地的理解使用者的需求(Bosch et al., 2022)，這種高度的具體實現感與同理心也是影響學

生積極參與專案開發的關鍵因素之一，並且促使他們在未來的專案開發中能夠設計出符合使用者需求的產品或服務。

表 2、體驗認知構面分析結果

構面	期中	期末	<i>p</i> -value
體驗認知	3.88 (1.06)	5.44 (0.82)	***
臨場感	4.28 (0.98)	5.77 (0.70)	***
具體實現感	3.12 (1.09)	5.24 (1.03)	***
心流	4.34 (0.94)	5.62 (0.72)	***
同理心	4.02 (1.25)	5.25 (0.81)	***
參與感	3.65 (0.99)	5.31 (0.81)	***

Note: 平均數(標準差)；*** *p*-value < 0.001

認知構面反映學生是否能記憶和理解所學內容；情意構面則與他們對知識的學習態度及與他人的良好互動相關；而技能構面則著重於學生是否能成功運用所學完成具體任務或操作(Raine et al., 2022; Rovai et al., 2009)。學習成效不僅受到學生對課程活動的參與程度影響，還與教學策略密切相關。分析結果如表 3 所示，期末的學習感知分數顯著高於期中，這顯示當學生參與感增強時，其在學習過程中的認知、情意與技能三個構面亦均有所提升。

教學策略的有效性，在於是否能夠激發學生的興趣和自信心，並促進學習參與。學習感知不僅反映了學生在知識習得過程中的感受，還會進一步影響其對知識的學習態度與行為表現。當學生積極參與多媒體課程中的學習活動時，不僅能提升他們對學習任務的認同感，還能激發他們的內在動機，使其更願意投入時間與精力完成具有實際價值的作品。這種參與感與成就感的增強，進一步強化了他們在多媒體作品創作過程中的學習成效，也促使他們努力製作出對使用者真正有幫助的作品。這種正向循環將有助於提升學生的整體學習經驗與學習成果。

表 3、學習感知構面分析結果

構面	期中	期末	<i>p</i> -value
學習感知	4.75 (0.75)	5.99(0.69)	***
認知	5.32 (0.65)	6.12 (0.76)	***
情意	4.29 (0.77)	5.88 (0.85)	***
技能	4.63 (0.83)	5.96 (0.87)	***

Note: 平均數(標準差)；*** *p*-value < 0.001

本研究亦發現 VR 使用經驗及學期初量測的基本同理心與認知體驗、學習感知及學期成績皆無顯著相關性，顯示若要將情境模擬策略融入多媒體課程時，不用擔心學習成效會受到學生使用 VR 經驗的影響，而且學生基本同理心狀態亦不會干擾情境模擬策略的有效性。亦即，教學者在課程中融入情境模擬策略時，無需過分在

意學生的起點條件，如技術熟練度或同理心水準，顯示課程設計可以更具包容性，適用於更廣泛的學生群體，減少教學設計和實施上的限制。根據建構主義學習理論，學生透過與學習環境的互動，主動建構自己的知識(Maroukakis et al., 2023)。因此，即便學生在課程開始時具有不同的起點條件，情境模擬策略仍可促進學生在多媒體學習環境中的有效學習。

體驗認知的五個構面皆與學期成績具有顯著正相關性，但與學習感知無顯著相關性；而學習感知的三個構面之間具有顯著正相關性，但與認知體驗、學期成績皆無顯著相關性。這是一個相當有趣的研究發現，可能與評分方式有關，由於作業與專案成績就共佔了 60%，認知體驗的五個構面直接與情境模擬的感受具有相關性，當學生體會 360° 全景影片所帶來的衝擊時，便會理解影片主角所面臨的困境，因而更用心的學習多媒體技術和在作品中展現學習成果。當學生積極參與課堂活動、進行問題解決、批判性思考以及反思學習內容時，這些認知活動有助於他們掌握知識，進而提高學業成績。而學習感知涉及學生對於自我學習成就的感受，雖然感知學習成就較高的學生，其實際成績表現不一定真的比較好，只要不是負相關，提高學生主觀的學習感知也是一件好事，讓他們比較願意學習也比較樂在學習。

本研究在教學實踐研究經費的挹注下，共計發表了 2 篇國際 SSCI 教育期刊論文、4 篇研討會論文、學生競賽獲獎 5 件、成果分享 5 場，以及主持教師專業成長社群 1 案，符合原先所規劃的預期研究成果。

(2) 教師教學反思

在多媒體課程中融入情境模擬策略，讓我對於如何有效培養學生的同理心有了更深刻的體會。在醫學大學，深感醫事與醫務人員更需要具備感知他人精神狀態、情緒變化和身體反應的能力，這不僅攸關專業技能的提升，更與其未來是否能與病人及家屬進行有效溝通具有密切關聯性(Noordman et al., 2019; Patel et al., 2019; Zhou et al., 2021)。然而，傳統的同理心教育多以概念講授、分組討論、角色扮演、情境模擬、媒體介入以及藝術展演等(Zhou et al., 2021)，這些方法雖然有助於理論理解，卻無法讓學生有身歷其境的臨場感，而缺乏深刻的情感聯結。

在以往的教學經驗中，我發現學生很難僅憑聽課和討論就能具體感受到角色的困境，往往只能停留在旁觀者的角度，這對於醫事與醫務人員所需的同理心能力培養並不夠深入。儘管使用影片教學在一定程度上增強了視覺和聽覺的刺激，但仍然無法讓學生體會角色所處的真實情境，這促使我思考如何利用更具臨場感的方式來強化同理心的培養。

因此，我決定在課程中嘗試融入 360° 全景影片作為情境模擬工具。這種影片讓學生能從第一視角親身感受到場景中的一切，進而有效提升具體實現感和情感上的同理心(Shin, 2018)。全景影片所帶來的臨場感，讓學生從被動的觀察者，「走進」影片場景成為主動的行為者，感同身受角色所面臨的情緒和挑戰。例如，當他們看到角色在緊張的醫療情境中面對挑戰時，學生可以更真切地體會到這種壓力，從而更深刻理解病人及家屬所處的困境。

這樣的教學策略使我更明白到情境模擬的重要性，尤其是在需要強化情感學習

的課程中。360°全景影片的應用不僅提供了更真實的情境展示，也大大提升了學生的同理心，這與過去在新聞傳播領域的研究結果相一致，全景影片能夠加強觀眾的參與感與情緒聯結(Ulrich, 2021; Shin, 2018)。在課堂上，我觀察到學生在觀看影片後的學習更加積極，他們不僅能更深入地理解角色的處境，也在隨後的討論中表現出更高的情感參與。

這次教學經驗讓我反思到，情境模擬策略對於同理心培養的效果遠超過我原本的預期。高臨場感的教學設計能夠有效促進學生的心流體驗，讓他們更自然地進入學習情境中，並產生與角色相似的情感反應。這不僅有助於學生未來在醫療現場中的人際溝通，也加強了他們在多媒體技術運用上的學習成效。這種沉浸式教學法讓我更加確信，具體實現感與情感同理心在教學中的相輔相成，當學生能夠感受到角色的行動和情感時，他們的學習動機和情感參與度亦會顯著提升，而這正是培養優秀醫事和醫管人員不可或缺的素質(Riva et al., 2007)。未來可以在更多課程中融入這類高臨場感的教學策略，以全面提升學生的學習效果和同理素養。

(3) 學生學習回饋

在本學年度的多媒體系統和互動多媒體設計課程中，學生普遍表達了對課程設計和內容的高度滿意。根據學生的回饋，他們對於 360°全景影片的使用和情境模擬策略的整合感到十分特別，這是一種新的教學方式，也顯著提升了他們的學習參與和興趣。學生表示，透過第一人稱視角的全景影片，他們能夠更真切地理解使用者的需求和困境，這對於學生在專案中的創意思考和問題解決有很大的幫助。

以「失智者的一天：友善應對融入生活」的正向溝通和反向溝通兩部影片為例，學生表示在觀看反向溝通影片時，會有與老爺爺視線模糊、步態不穩和記憶衰退的感受，當面對提款機、捷運開道、購物結帳失敗而被旁人霸凌時，這些負面或不當的溝通方式，會讓學生同樣感到心情沉重，並對失智者的處境感到憂心。但是也會讓學生了解不當的溝通方式對失智者的深遠影響，並且深刻反思如何與高齡或失智者進行有效的正向溝通，也避免那些可能加劇失智者困境的負面行為。而在觀看完正向溝通影片時，學生也能感受到路人的善心協助，瞭解正面的人際關係和社會支持系統對失智者的重要性。學生在觀看完影片後，也會更用心的開發記憶訓練遊戲。以下節錄部分同學的學習回饋內容：

「這堂課的 360°全景影片真的很逼真，讓我感受到失智者的生活的困境，對於使用者需求有更深刻的了解。」

「情境模擬策略讓我能夠站在使用者的角度思考問題，讓我在設計遊戲時能更貼近實際需求。」

「透過全景影片，我能更真切地體會角色的情緒和行為，這讓我更用心的開發多媒體專案。」

「雖然 Unity 要寫程式對我來講還是很困難，但是為了完成高齡認知遊戲，我還是和同學花了很多時間解決問題喔。」

「我發現這種情境模擬的方式比起傳統的講授和討論更能引發我的興趣，也讓我在專案中更加投入。」

「我希望未來的課程能有更多時間來進行專案，這樣才能更仔細地設計和完成作品，以符合使用者實際需求。」

多媒體系統期末課程滿意度評量分數為 5.54 分(6 點量表點量表)，互動多媒體設計的分數為 5.75 分(6 點量表點量表)，若換算為百分制則分別為 92.33 分，以及 95.83 分，顯示學生普遍對這兩門課程感到滿意，這也展現了學生對本模擬情境教學策略的肯定。

7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

(1) 情境模擬策略值得應用在多媒體設計課程

經過本次教學實踐研究，深刻體會到情境模擬策略在多媒體設計課程中的強大潛力。透過情境模擬，學生能夠更理解使用者的困境與需求，也更願意參與課程的學習。Donnelly 等學者(2020)認為 360°全景影片能夠讓使用者對於沒有遇到過的狀況做好準備，例如，處理交通事故、面對群眾演講、首次求職面談等等，360°全景影片為使用者提供兩個好處：從他人主觀的角度培養同理心，以及協助使用者覺察自己的情感狀態，並有效降低接觸陌生情境時的焦慮(Donnelly et al., 2020)。未來可以廣泛應用此策略在不同課程的教學設計中，讓更多學生受益於這種具有臨場感的學習方式。

(2) 360°全景影片需要有專業團隊拍攝與後製

本研究中使用 360°全景影片證明了其在體驗真實情境方面的優勢。如果是純技術的專業教學，例如：解剖學、手術、體育等，只要拍攝紀錄即可，不需要特殊的劇本或運鏡。然而，同理心影片的製作過程需要有專業團隊的參與，從腳本、選角、拍攝到後製，皆需具備一定水準的技術才能展現所要表達的概念。因此，未來應考慮與專業製作團隊合作，以確保影片的品質，維持學習效果。學校與教育機構也應該提供相關資源，支持同理心教學影片的製作，供教師共同使用，以擴大情境模擬教學策略的效益。

(3) 樣本數受到限制無法採用進階統計分析

選修課程會受到整體排課與學生興趣的影響，選課人數不具有穩定性而影響原來規劃的研究與實驗設計。本研究在進行數據分析時，樣本數的限制使得無法使用進階的統計分析方法來檢驗完整的因果模型，這也限制了對結果進行更細緻的探討。雖然如此，本研究還是驗證了情境模擬策略對於體驗認知與學習感知的有效性。

(4) 需要有更長的時間發展適用的多媒體作品

為了讓學生學習到更完整的多媒體技術，以滿足醫療場域需求，因此，規劃了較多的課程內容與實作專案，導致學生學習負荷較大，作品僅略具雛形。因此，未來的課程規劃將依據本次執行教學實踐研究計畫的經驗，適度刪節課程內容與專案數量，給予學生更多的時間與資源，專注於特定多媒體內容的開發、測試和調整，讓作品更符合使用者的需求和期待，以達到更好的教學效果。

二、參考文獻 (References)

- Adams, N. E. (2015). Bloom's taxonomy of cognitive learning objectives. *Journal of the Medical Library Association*, 103(3), 152-153.
- Arents, V., de Groot, P. C. M., Struben, V. M. D., & van Stralen, K. J. (2021). Use of 360° Virtual Reality Video in Medical Obstetrical ducation: A Quasi-Experimental Design. *BMC Medical Education*, 21(1), 202.
- Avlogiari, E., Karagiannaki, S. M., Panteris, E., Konsta, A., & Diakogiannis, I. (2021). Improvement of medical students' empathy levels after an intensive experiential training on empathy skills. *Psychiatry and Clinical Psychopharmacology*, 31(4), 392-400.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain* (pp. 1103-1133). New York: Longman.
- Bosch, N., Härkki, T., & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2022). Design empathy in students' participatory design processes. *Design and Technology Education: An International Journal*, 27(1), 29-48.
- Buchman, S., & Henderson, D. (2019). Interprofessional empathy and communication competency development in healthcare professions' curriculum through immersive virtual reality experiences. *Journal of Interprofessional Education & Practice*, 15, 127-130.
- Cuff, B. M., Brown, S. J., Taylor, L., & Howat, D. J. (2016). Empathy: A Review of the Concept. *Emotion Review*, 8(2), 144-153.
- 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), ENEURO.0263-19.2019.
- Donnelly, F., McLiesh, P., & Bessell, S. A. (2020). Using 360° video to enable affective learning in nursing education. *The Journal of Nursing Education*, 59(7), 409-412.
- Fukuta, J., Gill, N., Rooney, R., Coombs, A., & Murphy, D. (2021). Use of 360° video for a virtual operating theatre orientation for medical students. *Journal of Surgical Education*, 78(2), 391-393.
- Gerace, A., Day, A., Casey, S., & Mohr, P. (2013). An exploratory investigation of the process of perspective taking in interpersonal situations. *Journal of Relationships Research*, 4, e6.
- Jolliffe, D., & Farrington, D. P. (2006). Development and validation of the basic empathy scale. *Journal of Adolescence*, 29(4), 589-611.
- Kim, H. J., Yi, P., & Ko, B. W. (2023). Deepening students' experiences with problem identification and definition in an empathetic approach: lessons from a university design-thinking program. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 15(3), 852-865.
- Kozubal, M., Szuster, A., & Barlinska, J. (2019). Cyberbystanders, Affective Empathy and Social Norms. *Studia Psychologica*, 61(2), 120-131.
- Liedtka, J. (2018). Why Design Thinking Works. *Harvard Business Review*, 96(5), 72-79.
- Maroungkas, A., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2023). Virtual reality in education: a review of learning theories, approaches and methodologies for the last decade. *Electronics*, 12(13), 2832.
- McNulty, J. P., & Politis, Y. (2023). Empathy, emotional intelligence and interprofessional skills in healthcare education. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 54(2), 238-246.

- Milk, C. (2015). How Virtual Reality Can Create The Ultimate Empathy Machine. TED. <https://www.youtube.com/watch?v=iXHillTPxvA>
- Noordman, J., Post, B., van Dartel, A., Slits, J., & Olde Hartman, T. C. (2019). Training Residents in Patient-centred Communication and Empathy: Evaluation from Patients, Observers and Residents. *BMC medical education*, 19(1), 128.
- Park, K., Moon, S., & Oh, J. (2022). Predictors of Academic Achievement in Distance Learning for Nursing Students. *Nurse Education Today*, 108, 105162.
- Patel, S., Pelletier-Bui, A., Smith, S., Roberts, M. B., Kilgannon, H., Trzeciak, S., & Roberts, B. W. (2019). Curricula for Empathy and Compassion Training in Medical Education: A Systematic Review. *PloS one*, 14(8), e0221412.
- Raine, A., Chen, F. R., & Waller, R. (2022). The cognitive, affective and somatic empathy scales for adults. *Personality and Individual Differences*, 185(10), doi:10.1016/j.paid.2021.111238.
- Rösch, N., Tiberius, V., & Kraus, S. (2023). Design thinking for innovation: Context factors, process, and outcomes. *European Journal of Innovation Management*, 26(7), 160-176.
- Rothschild B. (2006). *Help for The Helper: The Psychophysiology of Compassion Fatigue and Vicarious Trauma*. New York: W.W. Norton.
- Rovai, A. P., Wighting, M. J., Baker, J. D., & Grooms, L. D. (2009). Development of an instrument to measure perceived cognitive, affective, and psychomotor learning in traditional and virtual classroom higher education settings. *The Internet and Higher Education*, 12(1), 7-13.
- Shin, D., & Biocca, F. (2018). Exploring immersive experience in journalism. *New Media & Society*, 20(8), 2800-2823.
- Shin. (2018). Empathy and embodied experience in virtual environment: To what extent can virtual reality stimulate empathy and embodied experience? *Computers in Human Behavior*, 78, 64-73.
- Singh, K., Bhattacharyya, M., Veerwal, V., & Singh, A. (2017). Using role-plays as an empathy education tool for ophthalmology postgraduate. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*, 7(Suppl 1), S62-S66.
- Ulrich, F., Helms, N. H., Frandsen, U. P., & Rafn, A. V. (2021). Learning effectiveness of 360° video: Experiences from a controlled experiment in healthcare education. *Interactive Learning Environments*, 29(1), 98-111.
- Wu, H., Cai, T., Liu, Y., Luo, D., & Zhang, Z. (2021). Design and Development of an Immersive Virtual Reality News Application: A Case Study of The SARS Event. *Multimedia tools and applications*, 80(2), 2773-2796.
- Wündrich, M., Schwartz, C., Feige, B., Lemper, D., Nissen, C., & Voderholzer, U. (2017). Empathy training in medical students - A randomized controlled trial. *Medical Teacher*, 39(10), 1096-1098.
- Yang, S., & Zhang, W. (2022). Presence and Flow in the Context of Virtual Reality Storytelling: What Influences Enjoyment in Virtual Environments? *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 25(2), 101-109.
- Yoganathan, S., Finch, D. A., Parkin, E., & Pollard, J. (2018). 360° virtual reality video for the acquisition of knot tying skills: A randomised controlled trial. *International Journal of Surgery*, 54, 24-27.
- Zhou, Y. C., Tan, S. R., Tan, C., Ng, M., Lim, K. H., Tan, L., Ong, Y. T., Cheong, C., Chin, A.,

Chiam, M., Chia, E., Lim, C., Wijaya, L., Chowdhury, A. R., Kwek, J. W., Fong, W., Somasundaram, N., Ong, E. K., Mason, S., & Krishna, L. (2021). A Systematic Scoping Review of Approaches to Teaching and Assessing Empathy in Medicine. *BMC Medical Education*, 21(1), 292.

三、附件 (Appendix)

無。