

情境式擴增實境提升護生基本護理技能之成效

彭逸祺、吳樺嫻

亞洲大學 護理學系

摘要

目的

科技結合醫護教育能增進學習成效，通過擴增實境（Augmented Reality, AR）的輔助學習可提升護理學生臨床技能操作的正確性。本研究探討情境式 AR 教學介入後，學生在基本護理實作知識、認知負荷、批判性思考、科技接受度及技能之成效。

方法

採類實驗研究設計於 2022 年 02 月 01 日至 2022 年 07 月 31 日，中部某大學修讀基本護理學實作課程 110 學年度入學護生為實驗組（46 人），109 學年度入學護生為對照組（49 人）。第一周進行前測評量，實驗組接受情境式 AR 輔助教學，對照組接受傳統技術影片教學。兩組皆於第 10 至 16 週實施介入、每次 50 分鐘共六個單元教學內容，並於課程第十七週收集後測評量及客觀結構式臨床技能評估（OSCE）考試。前後測評量為基本護理實作知識、認知負荷、批判性思考及後測科技接受度。

結果

實驗組在基本護理實作知識、批判性思維、科技接受度和護理技能方面的得分顯著高於對照組（ $p < 0.05$ ）。此外，認知負荷得分實驗組低於對照組（ $p < 0.05$ ）。

結論

運用情境式 AR 輔助學習可提升基本護理實作知識、批判性思考、科技接受度、護理技能並降低認知負荷。研究結果可作為護理技能輔助學習之參考。（澄清醫護管理雜誌 2025；21（4）：42-53）

關鍵詞：擴增實境、情境式、護理技能、護理教育、護生

前言

一、研究動機與目的

擴增實境（Augmented Reality, AR）為近年來醫護教育應用之新趨勢，AR 提供一個虛實環境，將數據、圖像和教育訊息附加到真實物件上，使學習者能夠快速結合虛擬實境進行演練及學習，使得 AR 輔助教學技術相較於傳統講授課方法顯得更有效率 [1]。AR 輔助教學的優點在於普及化及便利性，學生只需準備平板、電腦或智能手機即可隨時隨地進行學習，公平地獲取教育資源 [2]。此外，AR 內建的互動內容有助於學生學習團隊合作和協作技能，適合規劃安全高效的培訓課程，如侵入性技術學習和高複雜度的醫護情境處置等 [3]。教師可使用平板電腦或智能手機結合 AR 應用程式，能幫助護理師及護生模擬臨床情境技能，可顯著促進護理專業知識和技能的學習 [4]。

情境式學習是醫護教育中的重要教學策略，透過創造貼近真實臨床的情境，啟發學生的洞察力及批判性思考能力，進而解決臨床問題，最終提升學習態度及學習成效 [5]。情境式 AR 學習主要在於整合虛擬和現實臨床場景及基本護理技術等活動，邀請學生融入創建的虛擬環境，激發批判思考力以解決臨床照護常見困境。在與情境互動過程中，改善學習態度並降低認知負荷，最終提升學習知能 [1]。

本研究介入課程為基本護理學實作必修課程 2 學分，開課對象為大二護理系學生，課程內容主要在說明及示範基本照護技能，十八週課程單元

通訊作者：吳樺嫻

通訊地址：台中市霧峰區柳豐路 500 號

E-mail：huashan@asia.edu.tw

受理日期：2024 年 7 月；接受刊載：2025 年 2 月

包含：生命徵象測量、給藥法、鼻胃管灌食等技術示範教學。教師於課堂以講述法說明技術流程，再讓學生至示範病房進行回覆示教，於期末採用客觀結構化臨床測驗（Objective Structured Clinical Examination, OSCE），以評量學生基本護理技能。然而大二學生尚未到臨床實習，對於臨床照護的真實情境不易理解，且傳統授課採用單元式護理照護示範，未融入綜合情境式教學，當學生面臨 OSCE 考試情境時，缺乏批判思考能力，導致成績不及格率高，其中近半數同學藥物劑量計算錯誤或違反無菌原則，平均不及格率達 26%。此外，學習者需求調查結果，學生反映放在平台的技術示範影片點閱不便，從開啟學校網頁至線上觀看影片的步驟過多，如果網速過慢就會卡住。影片放置在 YouTube 經常有廣告干擾，容易分心點擊其他網頁，希望有無須連網路就可快速觀看影片的應用程式（Application, APP），故引起本研究動機。

文獻指出 AR 能提供各項擬真情境，結合虛擬數據和圖像附加到真實對象，可幫助學習者建構情境，並形成有效教學 [1]。因此本研究根據文獻將開發情境式擴增實境行動學習，邀請學生於 AR 情境中學習基本護理技術。本研究目的在探討情境式 AR 教學介入後，對護生在基本護理實作知識、認知負荷、批判性思考、科技接受度及技能的影響，為護理教學提供新的視角和策略。

二、文獻探討

（一）擴增實境行動裝置開發

AR 行動裝置為現實場景中疊加虛擬信息的科技，透過文本、圖像、視頻、音頻或 3D 模型等形式，通過虛擬內容和 3D 動畫補充教學訊息，結合 AR 技術將臨床情境帶入課堂，使難以想像的情境視覺化，增強學生在課堂內外的互動，提高學習動力，縮短學習者與未來臨床情境之間的距離，延續學習時間 [6]。AR 行動裝置方面，主要分為手持式及頭戴顯示器，頭戴式之影像顯示器例如 AR 智慧眼鏡，為光學式系統中電腦影像的圖像是疊加在使用者所看到的視野上，利用稜鏡原理把圖像反射進入我們的視線中，但周遭世界的光線依然可以通過，因此

可以釋放雙手進行照護及技術操作 [7]。手持式擴增實境又稱為「行動式擴增實境」，近年漸轉為智慧型手機操作模式，使用者能夠在任何地點、時間且無須額外購買頭戴顯示器即可進行操作，文獻指出手持式顯示器比起頭戴顯示器更具成本效益、不易出錯等優點，為理想的擴增實境平台，因此提供手持行動裝置較能普及於生活中，並且廣泛的運用在教育、醫學等領域 [8]。

目前國內各醫護學校逐步規劃 AR 行動學習編輯模組，開發建置於自主學習平台，製作 AR 護理相關教材，學生端只要透過 APP 登入經由接收空間環境中學習點的偵測提示，擷取所設定的影像，即時獲取雲端閱覽教材資訊，整合實體與虛擬的學習方式提升整體學習效能 [7]。製作符合 AR 應用的軟體或 APP，可運用現成 APP、工具包加上軟體開發工具套件或原生程式碼加軟體開發工具套件。讓開發者不須寫程式碼透過 APP 提供的編輯、設定、調整功能，便能製作出 AR 的應用。其次工具包加上軟體開發工具套件，搭配較為專業、套裝的工具引擎，來進行應用程式或 APP 的開發工作，協助進行底層核心技術的處理工作，開發者需撰寫應用程式或 APP 的功能上，應用的軟體例如：Vuforia、AR Toolkit 等 [6]。搭配 Unity 或 Unreal 引擎來使用開發者能按照需求，相對對於人員的技術需求，須有熟悉程式語言的專長方能完成，此模式的開發，擁有最高的開發自由度，可進行客製化的應用程式或 APP 製作 [8]。

（二）擴增實境與情境結合於醫護教育之應用

醫護教育強調情境式教學環境以提升學生的學習效果，擴增實境（AR）結合情境教學，具備多感官學習、專業能力提升、學習資源便利、參與度提升和學習歷程分析等優點，通過影像和聲音等多媒體教學，學習者能快速融入案例情境，增強其學習體驗 [9]。AR 技術將臨床實例與專業見解結合，為學員提供具體的醫護資訊，以便他們建構解決問題的方法。平板、電腦和智能手機等設備使學習資源隨時隨地可及，增進學習的便利性和靈活性。這些互動性的設備和即時情境案例，不僅激勵了學生的學習態度，還促進了團隊合作和協作技能的發

展 [1]。此外，AR 技術可以將知識點成績輸出至後台進行分析，幫助教師瞭解學生的學習進度並進行針對性的指導 [8]。

近年來，護理教育積極將情境教學應用於課堂中，讓學生在實習前通過課室操作和臨床實習等方式進行學習，以更好地銜接未來就業需求 [4]。然而相關侵入性技術常因為考量病人的安全無法實境操作，然而透過 AR 的影像，可以將真實情境的畫面具體化的呈現，並且設計成較容易理解且容易執行的內容。系統性文獻指出，使用 AR 技術進行醫護教育，如外科手術、注射法、傷口縫合等臨床技術，能有效提升醫護學生的知識、技能及自信心 [6]。此外，AR 科技能結合認知信息疊加到真實的學習情境中，使學習者沉浸在虛實結合的學習環境，從 AR 教材中體現認知活動的真實性，同時，情境影響著學習者的行為和批判性思維，並提升臨床技能及解決問題之能力 [10]。

批判性思維是執行護理工作時重要的核心素養，因此護理教育積極規劃教學策略以提升護生批判性思維能力與技能。然而，傳統的教學模式以知識為主要教學方法，較容易忽略批判性思維及問題解決能力。研究指出，AR 能有效地提供更好的可視化學習效果及並與虛擬對象進行學習互動，進而降低學習負荷 [11]。因此，基於 AR 的學習環境對學生的在知識、學習態度、批判性思維和學習收穫具有顯著的積極影響 [12,13]。

儘管 AR 科技教育運用已普及全球，但依然無法替代傳統護理教育的方法。AR 應用作為一種自學技術，可激發學生課堂學習和課後自學的積極性，對學習過程和學業成績產生正向影響 [6]。

文獻提到「情境式學習」強調學習者必需進入真實情境脈絡才能建構有意義的知識與技能，以引導學生融入臨床情境，通過 AR 輔助學習可提升護理學生臨床技能操作的正確性。故本研究目的在探討情境式 AR 教學介入後，學生在護理專業知識、認知負荷、批判性思考及科技接受度及技能之成效。

材料與方法

一、研究設計及研究對象

本研究採用類實驗研究設計 (Quasi-experimental

Design)、雙組對照之前後測設計，中部某大學修讀基本護理學實作課程 110 學年度入學護生為實驗組 (46 人)，109 學年度入學護生為對照組 (49 人)。兩組研究對象於入學分班時由教務處以電腦隨機方式分配學生到兩班，因此在性別、年齡分佈、同質性相近。兩班在基本護理學教學環境、授課教師、教學目標、課程內容、教學進度、評值方式皆為相同，兩組間僅為介入措施不同。招募於課程開始的第一週進行，由研究人員 (未參與授課及評分) 首先向學生詳細說明研究目的、流程及意義，確保參與者充分了解研究內容。在取得知情同意書後，研究人員向參與者說明臨床研究評量的目的及方式，當天進行前測評量 (基本護理照護知識、技能、學習態度、批判思考能力及認知負荷) 約 15 分鐘，在第 10-16 週期間實驗組執行 6 週次、每次 50 分鐘 AR 情境式教學介入，對照組則進行 6 周共 6 個單元傳統式技術影片教學，兩組於課程第十七週收集與前測相同評量及後測科技接受度約 15 分鐘，並進行 OSCE 技術考。在招募過程中，學生均同意參與研究，無人拒絕或退出研究 (圖一)。

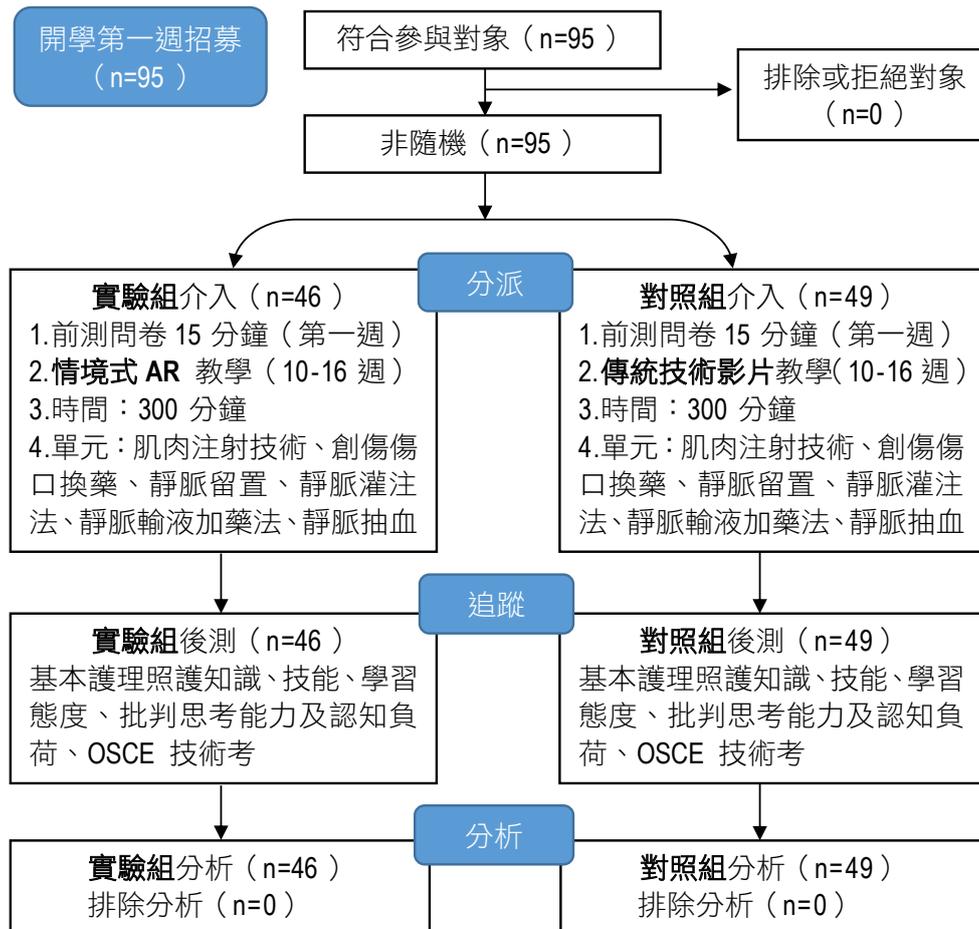
研究場所及對象

招募中部某大學護理系二年級學生，全體已修習的專業基礎課程為解剖學暨實驗、生理學暨實驗、藥理學、身體檢查與評估暨實驗。實驗組研究參與者納入條件為：一、年滿 20 歲之學生；二、能以國語溝通及中文閱讀書寫；三、同意參與本研究。研究參與者排除條件：一、曾轉系、轉學、休學或退學者；二、未到課時間達整學期課程三分之一以上者；三、曾接受過擴增實境教學者。符合上述納入與排除條件之研究對象將以不記名方式進行評量調查，樣本估計方面 G-power 軟體計算，Power : 0.8、 α : 0.05、Effect Size : 0.5，樣本數每組為 51 位。收案時間 2022 年 02 月 01 日至 2022 年 07 月 31 日止，排除條件後共收 95 位調查資料。

二、研究工具

(一) 情境式擴增實境教案撰寫

在情境式擴增實境教學教案及劇本方面，本研究是依據台灣護理學會護理臨床教師教案設計所發



圖一 研究招募流程圖

展，其教案之架構包含教學主題、教學對象、教學時間、教學情境、教學目標、授課流程等，難易度由淺至深按週次依序編排，由於分析學生技能測驗過程中不及格率人數最多為：靜脈加藥法、肌肉注射及傷口換藥，其次學生臨床是臨床實習汙染率最高為：大量輸液排氣法、靜脈留置針注射法、靜脈採血法，因此選定此六個單元進行改進教學。教案及劇本完成後進行情境式 AR 影片拍攝，情境教案主題為：霍爾的移動病房首部曲 - 創傷住院篇，共 3 個單元情境式 AR 行動學習六項基本護理技術，每部情境式 AR 影片護理師須執行 2 項綜合基本護理技術，才能解決個案目前情境。本情境式 AR 影片融入各項技術知識點及護理陷阱，學習者需運用基礎知識及批判性思考技巧，正確答對每題知識點才能完成任務。每部情境式 AR 影片約 9 分鐘，共 6 個單元情境式 AR 影片及 5 部抓錯影片 (圖二)。

包含：肌肉注射技術、創傷傷口換藥、靜脈留置、靜脈灌注法、靜脈輸液加藥法、靜脈抽血。教案內容與三位臨床專家進行內容效度之檢定，專家背景為兩護理教育專家及一位臨床病房護理長，教學教案內容效度 CVI 值達 0.88 作為效度標準。

(二) 擴增實境 -AR 開發實作

本研究 AR 系統運用 Vuforia ToolKit 提供的 Camera 功能，操作手機或平板的鏡頭拍攝功能，便能將動態擷取鏡頭所攝取到當下畫面資料，進行圖像特徵點的比對，此並且將畫面先將掃描之圖形放置資料庫中，因此學生無需使用 GPS 定位也能操作學習。而本計畫系統開發主要工具為 Unity 工具做為學習軟體的開發，使用 Android Studio 和 Java SDK，做為 Android 系統的版本輸出函式庫，採用 Vuforia ToolKit 做為 AR 的功能運作環境，其工具能支援 Android 行動裝置作業系統，以製作更進階的



劇情提要

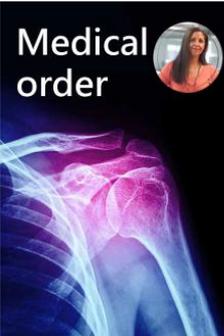
患者住院後血液檢查報告發現低血鈉、低血鉀及肝指數偏高，醫師建議：
打靜脈置留針、補充含電解質的靜脈輸液

W.B.C	5900/ul	BUN	7 mg/dl
R.B.C	4100000/ul	Creatinine	1 mg/dl
Hb	11.7 g/dl	S-GPT	40 IU/L
Platelet	156000/ul	Na	133 mmol/L
N-Seg	56.5 %	K	3.0 mmol/L
Lymph	28 %	Ca	8.6 mg/dl

教材：情境式AR行動學習劇本情境概述

Medical order

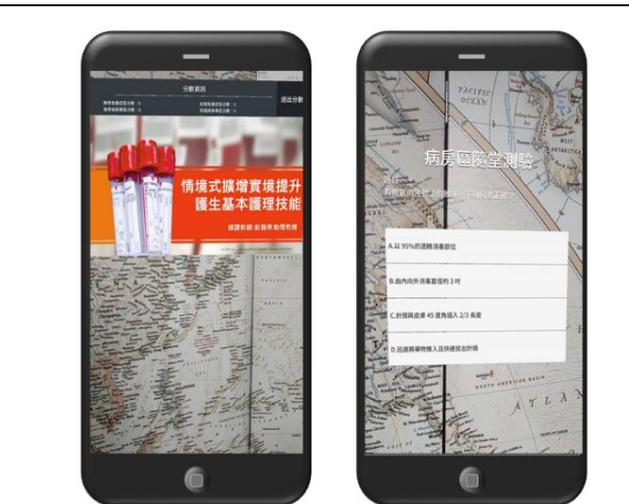
- ✓ On IC (intravenous catheter) with 22 Fr.(french) st.
- ✓ N/S 2500ml / qd IVD



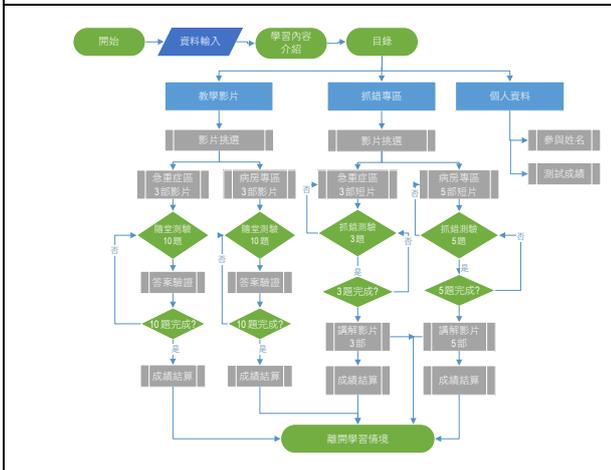

教材：情境式AR行動學習執行醫囑介紹



教材：情境式AR影片



教材：五部抓錯影片及隨堂測驗



教材：情境式AR程式系統架構圖



剪影：學習者示範操作情境式AR學習

圖二 情境式AR行動學習影音與書面教材截圖

AR APP。規劃互動式擴增實境學習 APP 數位教材的視覺設計呈現，以護理師為主角進行執行各項技術，故 APP 之畫面呈現有歡迎頁、單元介紹、學習互動，包含進行各單元學習成效，學生於看完影片後需回答五個問題，成績將連結表單匯出至平台，

教師可於後台瞭解學生學習成效（圖二）。而 AR 教案的開發目前僅支援 Android 行動裝置作業系統，為確保所有學生均能順利使用學習工具，本研究額外備有 2 台平板電腦及 8 台手機，供非 Android 系統學生借用，以確保教學活動的順利進行。

(三) 情境式 AR 行動學習執行流程

課程前置作業部分由研究者開課前一個月召集參與授課的教師說明教學目的、流程、授課對象、評量方法、AR 設備檢查等各個要項進行討論，確認執行當天環境及設備完整及工作正常。AR 教學當天教師於課堂上對參與演練學生針對 AR 教具操作及使用方法進行說明。

課程設計在第一週進行課程說明課程介紹、前測評量後，全體學生於第 2-9 週接受基本護理學實作常規課程，於期中考過後兩組進行不同的教學活動介入。第 10-16 週兩組教師先以簡報介紹各單元學理內容，如換藥步驟、無菌原則概念後，除了傳統式講述及示範教學影片，實驗組另提供情境式 AR 行動學習六單元，每次 50 分鐘共 300 分鐘教學；對照組則提供傳統式示範教學影片六單元，每次 50 分鐘共 300 分鐘。兩組皆於第 17 週實施後測及 OSCE 技能測驗（表一）。

(四) 評量工具

量表依據文獻查證，自擬「基本護理實作知識、學習態度、認知負荷、批判性思考及科技接受度」評量表，主要目的為測量護理學生在接受擴增

實境教學後，在知識、學習態度、批判性思考能力及科技接受度之進步情形。內容包含學生基本屬性：內容包含年齡、性別、入學管道、前一學年度平均學業成績等。

1. 基本護理技能知識評量表

本量表主要依據文獻查證 [14] 編製評量表，評估學生對於的基本護理實驗知識程度，共 15 題。選項有「對」、「錯」、「不知道」。計分方式為答對一題，得一分；答錯及回答「不知道」者均以零分計。反向題則反向計分，最高分為 15 分，最低為 0 分，分數愈高表示對於基本護理照護知識愈好。內容效度 CVI 值為 0.89，信度檢定採庫李信度 (Kuder-Richardson Reliability, KR-20) 內在一致性，Cronbach's α 係數為 0.885。

2. 認知負荷評量表

本參考文獻進行編製評量表 [15]，評估學生對於基本護理實驗認知負荷程度共 9 題。採 Likert 5 點計分法，依序給 1 分、2 分、3 分、4 分、5 分，分數越高負荷越大，無反向題。內容效度 CVI 值為 0.88，KR-20 信度檢定 Cronbach's α 為 0.85。

表一 教學介入 18 週課程內容

	主題 / 時間	內容及執行方式
第 1 週	教學課程介紹、前測問卷	1. 課程介紹 2. 全體學生接受前測問卷 3. 參與人員：全體學生及開課教師
第 2-9 週	基本護理學實作課	兩組皆完成基本護理學實作常規課程：生命徵象監測、口服給藥法、鼻胃灌食、導尿法、舒適護理等及期中學理考試
第 10-16 週情境式 AR 行動學習	介入單元：肌肉注射、傷口換藥、靜脈留置針、靜脈輸液、靜脈加藥法、抽血六個單元/共 300 分鐘	1. 兩組皆執行講述及示範教學課程 150 分鐘：教師以簡報介紹各單元學理內容，示範教學技術內容，例如換藥步驟、肌肉注射等 2. 技術練習課程 150 分鐘： (1) 實驗組：情境式 AR 行動學習 50 分鐘（情境式 AR 影片、抓錯影片、互動測驗）及回覆示教 100 分鐘 (2) 對照組：傳統式示範教學影片 50 分鐘及回覆示教 100 分鐘 3. 參與人員：全體學生，開課教師及帶組教師
第 17 週	後測問卷、技能測驗	1. 基護後測問卷 2. OSCE 技能檢定
第 18 週	期末考	基本護理學實作期末學理測驗

3. 批判性思考意向評量表

本量表採用楊等學者依據批判性思考意向特質編製評量表 [16]，目的在測量我國大學生的批判性思考意向（態度）作為評量、研究、教學及甄選人力之用。批判性思考意向量表共 20 題。採 Likert 3 點計分法，分為「從不」、「偶爾」、「經常」三種等級，分別給予 0 分、1 分、2 分，總量表的得分愈高，表示愈具備良好的批判性思考意向，評量表無反向計分。信度方面，量表內部一致性中的 Cronbach's α 係數為 0.89，各題項與量表的相關係數（Corrected Item-Total Correlation）為 0.39 至 0.58 之間。在內容效度、效標關聯效度考驗與其他批判性思考意向量的相關達 0.01 顯著水準，顯示本研究採用批判性思考意向量表具備良好的效度。

4. OSCE 技能評量表

技能測驗表評核內容根據基本護理學技術標準訂定 [17]，並依照 OSCE 考題規範進行撰寫，內容包含：標準化病人劇本、考生指引、查核表（Checklist）、考官指引及評分表（含評分說明）。主要評核單元包括：肌肉注射、傷口換藥、靜脈留置針、靜脈輸液、靜脈加藥法等。選項有「完全做到」得 2 分、「部分做到」得 1 分、「沒有做到」得零分。操作不正確及回答「不知道」者均以零分計，最高分為 50 分，分數愈高表示技能越佳。內容效度 CVI 值為 0.88，KR-20 信度檢定 Cronbach's α 為 Cronbach's α 為 0.87。

5. 科技接受度量表

科技接受度量表根據黃國禎教授發展的調查表 [18]，針對使用者在操作使用學習系統後的接受度表現。包含「學習系統認知有用性」6 題及「學習系統認知易用性」7 題，共 13 題。採用李克氏 5 分法，分數愈高科技接受度越高，Cronbach's α 值分別為 0.94 和 0.95。

資料分析與處理

本研究問卷並經人體試驗審查委員會（Institutional Review Board, IRB）審查，取得審查同意證明書（CRREC-110-104），同意參與本研究之研究對象皆以不記名方式進行評量表調查，過程

中受訪者可不需理由隨時中止卷填答，且不影響受訪者原有的任何權益。採用 SPSS 21.0 軟體進行資料分析，依照研究目的進行並使用描述性統計分析百分比、平均值、標準差。推論性統計分析採獨立樣本 t 檢定（Independent Sample t test）及成對樣本 t 檢定（Paired Sample t test）。

研究倫理

本研究通過研究倫理委員會審查（編號 CMUH109-REC2-044），情境式 AR 行動學習融入基護實驗設計原則及步驟進行課程規劃，整個研究通過研究倫理委員會（IRB）審核才開始進行。所有電子檔將保存於同一電腦由密碼保護，避免他人竊取，並於文章發表三年後統一銷毀所有資料。維護個人隱私，遵守研究學術倫理道德規範。

結果

一、研究樣本描述性分析

實驗組與對照組的平均年齡分別為 20.34 歲（ ± 0.42 歲）與 20.52 歲（ ± 0.30 歲）（ $t=0.25$ ， $p=0.33$ ），前一學期的學業平均成績實驗組為 80.18 分（ ± 0.12 分），其對照組為 80.77 分（ ± 0.43 ）（ $t=0.44$ ， $p=0.25$ ）。兩組的描述性分析結果顯示在年齡、性別或上學期學業平均成績方面，兩組之間無顯著差異（ $p>0.05$ ；見表二）。

二、護理知識與技能學習成效分析

基本護理實作知識得分方面，實驗組（ 5.55 ± 2.28 分）與對照組（ 5.61 ± 2.22 分）在前測得分兩組無顯著差異（ $t=0.18$ ， $p>0.05$ ）。在後測方面實驗組（ 14.31 ± 1.45 分）的知識得分顯著高於對照組（ 10.03 ± 2.17 ）（ $p<0.05$ ）。進一步比較組間前後測知識分數平均得分皆有顯著差異（ $p<0.05$ ）（表三）。

基本護理實作技能得分方面，實驗組（ 31.58 ± 7.11 分）與對照組（ 31.35 ± 7.06 分）在前測平均得分上無顯著差異（ $t=0.22$ ， $p>0.05$ ）。在後測方面實驗組技能平均分數顯著高於對照組（ $t=7.06$ ， $p<0.05$ ），進一步比較組間前後測技能平均得分達顯著差異（ $p<0.05$ ）（表三）。

三、批判性思考、認知負荷及科技接受度之成效

批判性思考得分方面，實驗組（2.28±3.12分）與對照組（2.30±3.5分）在前測得分無顯著差異（ $t=-0.73$ ， $p>0.05$ ）。研究結果顯示，實驗組接受情境式 AR 行動學習在批判性思維後測得分顯著高於對照組（ $t=-2.99$ ， $p<0.05$ ），進一步比較兩組

間前後測平均得分達顯著差異（ $p<0.05$ ）（表三）。

在認知負荷得分方面，實驗組（4.23±2.31分）和對照組（4.12±2.68分）在前測顯示在學習基護實作課程前認知負荷得分較高（ $t=-22.4$ ， $p>0.05$ ）。在介入後兩組認知負荷得分皆顯著降低（ $p<0.05$ ），其中實驗組（2.64±0.69分）在後測認知負荷更低於

表二 研究對象基本屬性

人口學變項	實驗組 (n=46)		對照組 (n=49)		t/x ²
	平均值 / 人數	標準差 / 百分比	平均值 / 人數	標準差 / 百分比	
年齡	20.35 ^a	0.42 ^c	20.52 ^a	0.01 ^c	0.25 ^e
前一學期的學業平均成績	80.18 ^a	0.12 ^c	80.77 ^a	0.43 ^c	0.44 ^e
性別					
女性	41 ^b	89.13 ^d	43 ^b	87.75 ^d	0.00 ^f
男性	5 ^b	0.10 ^d	6 ^b	12.24 ^d	0.00 ^f

^a表年齡或學業成績平均值；^b表男性或女性人數；^c表標準差；^d表百分比；^e表Paired-samples t test，計算t數值；^f表Chi-Squared test，計算x²數值；*表顯著水準達0.05

表三 比較兩組前後測在基本護理實作知識、技能、批判性思考、認知負荷和科技接受度平均分數的比較

項目	實驗組 (n=46)		對照組 (n=49)		t
	平均值	標準差	平均值	標準差	
基本護理實作知識平均得分 (0-15分)					
前測	5.55	2.28	5.61	2.22	-0.18
後測	14.31	1.45	10.03	2.17	4.85*
後測-前測	-37.49 ^a	0.00 ^b	-8.00 ^a	0.00 ^b	
技能平均得分 (0-100分)					
前測	31.58	7.11	31.35	7.06	0.22
後測	90.41	5.87	83.91	6.13	7.06*
後測-前測	-50.49 ^a	0.00 ^b	-39.99 ^a	0.00 ^b	
批判性思考 (1-6分)					
前測	2.28	3.12	2.30	3.50	-0.73
後測	5.02	0.57	4.78	0.56	-2.99*
後測-前測	-26.25 ^a	0.00 ^b	-23.18 ^a	0.00 ^b	
認知負荷 (1-5分)					
前測	4.23	2.31	4.12	2.68	-22.40
後測	2.64	0.69	2.91	0.72	-0.64*
後測-前測	21.64 ^a	0.00 ^b	18.82 ^a	0.00 ^b	
科技接受度 (1-5分)					
後測	4.43	0.43	4.04	0.61	-5.25*

^a表Paired-samples t test，計算t數值；^b表Paired-samples t test，計算p數值；*表顯著水準達0.05

對照組 (2.91±0.72 分)，兩組達顯著差異 ($p<0.05$)。進一步比較組間前後測認知負荷得分，兩組亦達顯著差異 ($p<0.05$) (表三)。

科技接受度方面，多數學生給予正向回饋，相對於對照組 (4.04±0.61 分)，實驗組在科技接受度上的評分顯著更高 (4.43±0.43 分， $p<0.05$)，因此學生對於情境式 AR 行動學習具有高度接受力 (表三)。

討論

基本護理學實作課程是護理教育的基石，本研究結合情境式 AR 輔助行動學習，顯著提升了學生在護理實作知識和技能方面的成效 ($p<0.05$)。文獻顯示，AR 技術通過虛實結合的情境，使學生能夠清晰觀察心臟、肺部和肋骨結構，從而增強他們在呼吸和心臟評估中判斷位置的準確性。研究結果證實，AR 行動學習能顯著提升護理學生在身體評估實作學理知識的掌握，並有效提高身體評估的技能 [4]，此結果與本研究相同。另一項研究指出，AR 學習可在安全可控的環境中提供真實的醫療情境，特別是在重症單位的護生及新進人員技能訓練方面。結果顯示，將 AR 導入葉克膜及呼吸器的知識與技能訓練流程中，能顯著提高學習者的臨床表現 [19]，文獻結果與本研究一致。本研究強調 AR 能輔助自主學習的有效性，學生在觀看情境式 AR 視頻時，感覺如同有指導老師在現場示範技術。與傳統教學視頻相比，AR 教學視頻提供了更多的細節，學生被鼓勵探索和識別關鍵學習點，AR 輔助行動學習不僅豐富了學生的護理知識，亦提升護理技術的能力。因此，AR 輔助行動學習對於尚未開始臨床實習的護理學生具有潛在的好處。

本研究發現，運用 AR 輔助學習能有效增強學生的批判性思維並提升其自主學習表現。其他文獻也指出，相較於傳統的講述和示範教學方法，AR 輔助教學能幫助學生理解原本困難的主題，並提高其批判性思考能力 [20]。系統性文獻回顧與分析顯示，運用 AR 和 VR 技術開發兒童哮喘護理教育計劃，有效提升了學生的批判性思維和解決問題的能力 [21]，這些結果與本研究一致。本研究中，AR 輔助行動學習整合了模擬與真實臨床場景，使學生能全面探索病人的整體健康問題。學生在觀看 AR

應用程式內的視頻後，參與互動問答測驗，有效提升了護生批判性思考能力。

本研究發現，AR 輔助學習有助於建立一個高效率且低認知負荷的學習環境。與傳統講述教學不同，AR 應用程式包括視頻和課後評量，學習環境不受限制可以隨時隨地觀看和閱讀。在本研究中，情境式 AR 學習方法顯著降低了學生的認知負荷，同時提升了他們的學習體驗。其他文獻也指出，情境式 AR 提供了一種互動式學習方式，使複雜的臨床情境更易於理解，進而減少認知負荷 [22]。研究也提出 AR 學習能夠應用於特定情境需求中，減少學習者在理論與臨床實務之間的差距，並減低認知負荷 [23]。相反的，其他學者也提出，學習和培訓中使用 AR 應用程式可能會提供過多的信息，並容易受到來自使用設備的潛在干擾因素，例如操作不易的影響，這表明在教育用途中使用 AR 時，必須考慮潛在的認知負荷問題 [1]。系統性文獻回顧顯示，有關 AR 輔助教育效果的矛盾結果可能源於使用的 AR 形式不同，但大多數研究報告指出，相對於傳統教育，AR 輔助教育能夠降低認知負荷或無認知負荷差異，並提升更高的學習成效 [22]，這與本研究的結果相一致。

隨著醫護教育結合科技應用的普及，評估學生對科技應用的接受度及其在實現教育目標方面的成效變得尤為重要。科技的接受度不僅意味著學生願意使用相關應用程式，還包括他們對其有用性的感知，這超越了僅僅考量使用的便利性。本研究結果顯示，學生對於情境式 AR 輔助學習的科技接受度較傳統講述教學高。Uymaz 和 Uymaz 在 2022 年進行的研究也證實，護理學生普遍對 AR 科技在教育 and 培訓中的應用表現出高度接受度，結果與本研究相符 [1]。然而，隨著科技日新月異的發展，在開發創新科技教育工具時，仍需要持續評估學生對新科技的接受度，以確保其有效性和實用性。

結論與建議

本研究情境式 AR 輔助學習在基本護理技能課程達顯著的成效。研究結果能提升護理學生的知識、批判性思維和操作技能，亦能有效降低學生的認知負荷，及對科技應用的接受度。

在情境式 AR 輔助學習建議方面，首先在設備與資源配置上，應確保所有學生能便捷地使用 AR 教學工具。為此，建議教師在教學現場應配備足夠的兼容設備，例如 Android 平板或手機，並提供借用服務，支援無相關設備的學生，以確保教學的公平性及順利實施。其次，在情境式 AR 教案設計方面，可開發涵蓋多個單元的護理技能教案，例如無菌技術、傷口換藥及肌肉注射等，使學生能根據不同技能需求進行練習。此外，在師生互動方面，在學生首次使用 AR 學習時，建議安排教師或助教提供現場指導，幫助學生適應 AR 情境教學方案，並解決操作或技術上的問題，確保學習過程的順暢。最後，教師可收集學生對 AR 教學的使用意見與反饋，結合實際需求持續改進教案內容，確保 AR 輔助學習能滿足護理教育的需求，並促進學生學習成效。本研究結果可為護理教育的創新提供了實證支持，及護理技能教學策略之參考。

研究限制

本研究中的情境式 AR 輔助學習僅涵蓋了 6 個單元，建議未來研究可擴展至整個課程單元設計，以全面了解其效果。此外，本研究中學生接受情境式 AR 輔助學習的時間僅為 300 分鐘，未來研究應探討 AR 應用程式使用頻率對長期內容記憶的影響。在後續的研究中，我們將採用更大的樣本量和隨機研究設計，以期獲得更具代表性的結果。

誌謝

感謝教育部教學實踐研究計畫（編號：臺教 - 教學實踐 110PMN1100596）經費補助，亦感謝研究對象參與，特此致謝。

參考文獻

1. Uymaz P, Uymaz AO: Assessing acceptance of augmented reality in nursing education. *PloS One* 2022; 17(2): e0263937.
2. Faridi H, Tuli N, Mantri A, et al.: A framework utilizing augmented reality to improve critical thinking ability and learning gain of the students in Physics. *Computer Applications in Engineering Education* 2020; 29(2).
3. Wen Y, Looi CK: Review of augmented reality in education: situated learning with digital and non-digital

- resources. *Learning in a Digital World* 2019: 179-193.
4. Menon S, Holland C, Farra S, et al.: Augmented reality in nursing education a pilot study. *Clinical Simulation in Nursing* 2022; 65: 57-61.
5. Choi HG, Ahn SH: Effects of a conflict resolution training program on nursing students: a quasi-experimental study based on the situated learning theory. *Nurse Educ Today* 2021; 103: 104951.
6. Tang KS, Cheng DL, Mi E, et al.: Augmented reality in medical education: a systematic review. *Canadian Medical Education Journal* 2020; 11(1): e81-e96.
7. George K., Georgia K: Augmented reality smart glasses use and acceptance: a literature review. *Computers & Education: X Reality* 2023; 2(5): 100028.
8. Hoog TG, Aufdembrink LM, Gaut NJ, et al.: Rapid deployment of smartphone-based augmented reality tools for field and online education in structural biology. *Biochem Mol Biol Educ* 2020; 48(5): 448-451.
9. Wüller H, Behrens J, Garthaus M, et al.: A scoping review of augmented reality in nursing. *BMC Nursing* 2019; 18(1): 19.
10. Zhao X, Li X, Wang J, et al.: Augmented Reality (AR) learning application based on the perspective of situational learning: high efficiency study of combination of virtual and real. *January Psychology* 2020; 11(9): 1340-1348.
11. Wilson BG, Myers KM: Situated cognition in theoretical and practical context. *Theoretical foundations of learning environments*. New York: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. 2000: 57-88.
12. Demircioglu T, Karakus M, Ucar S: Developing students' critical thinking skills and argumentation abilities through augmented reality-based argumentation activities in science Classes. *Science & Education* 2022; 22: 1-31.
13. Faridi H, Tuli N, Mantri A, et al.: A framework utilizing augmented reality to improve critical thinking ability and learning gain of the students in Physics. *Computer Applications in Engineering Education* 2020; 29(1): 258-273.
14. 劉莉妮、汪慧鈴、邱月娥 等：運用客觀結構式臨床技能測驗結合翻轉教學於護理課程之教學成效探討。 *台灣擬真醫學教育期刊* 2019；6（2）：4-14。
15. 陳新豐：國小高年級學童線上數位閱讀認知負荷量表編製。 *教育研究與發展期刊* 2016；12（4）：1-22。

16. Yeh: A co-creation blended KM model for cultivating critical-thinking skills. *Computers & Education* 2012; 59(4): 1317-1327.
17. 蘇麗智、林靜娟、簡淑真 等：實用基本護理學（上、下冊）。台北市：華杏。2022。
18. Hwang GJ, Yang LH, Wang SY: A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses. *Computers & Education* 2013; 69: 121-130.
19. Yoo S, Heo S, Song S, et al.: Adoption of augmented reality in educational programs for nurses in intensive care units of tertiary academic hospitals: mixed methods study. *JMIR Serious Games* 2024; 12: e54188.
20. McCafferty KL, Flott B, Hadenfeldt C: Using augmented reality to foster clinical readiness and critical thinking in nursing education. *Nurs Educ Perspect* 2022; 43(3): 181-183.
21. Kim K, Yang H, Lee J, et al.: Metaverse wearables for immersive digital healthcare: a review. *Advanced Science* 2023; 10(31): 2303234.
22. Buchner J, Buntins K, Kerres M: The impact of augmented reality on cognitive load and performance: a systematic review. *Journal of Computer Assisted Learning* 2022; 38(1): 285-303.
23. Skulmowski A, Xu KM: Understanding cognitive load in digital and online learning: a new perspective on extraneous cognitive load. *Educational Psychology Review* 2022; 34(1): 171-196.

Effectiveness of Situated Augmented Reality-assisted Mobile Learning in the Enhancement of Fundamental Nursing Skills for Nursing Students

Yi-Chi Peng, Hua-Shan Wu

Department of Nursing, Asia University

Abstract

Purposes

The incorporation of technology into medical and nursing education can improve learning effectiveness. In particular, the use of augmented reality (AR) to assist learning may potentially enhance nursing students' accuracy in performing clinical skills. The aim of the present study was to investigate the effectiveness of situated AR-assisted teaching interventions in improving nursing students' fundamental nursing practical knowledge, cognitive load, critical thinking, technology acceptance, and skills.

Methods

A quasi-experimental study design was adopted. The study was conducted at a university in central Taiwan from February 1, 2022, to July 31, 2022. Forty-six nursing students matriculating in the 2021 academic year who were enrolled in the fundamental nursing practice course were included in the experimental group, and 49 nursing students matriculating in the 2020 academic year were included in the control group. A pre-test assessment was conducted during week 1 of the study. The experimental group received situated AR-assisted instruction, while the control group received traditional technical video-assisted instruction. Interventions involving instruction of the content of six curricular units in 50-minute sessions from week 10 to week 16 were implemented for both groups. During week 17 of the program, the study participants completed a post-test assessment and the objective structured clinical examination (OSCE). The pre- and post-test assessments measured fundamental nursing practical knowledge, cognitive load, critical thinking, and post-test technology acceptance.

Results

The experimental group had significantly higher scores in fundamental nursing practical knowledge, critical thinking, technology acceptance, and nursing skills compared with scores of the control group ($p < 0.05$). The cognitive load score of the experimental group was lower than that of the control group ($p < 0.05$).

Conclusions

In conclusion, the use of situated AR-assisted learning can enhance fundamental nursing practical knowledge, critical thinking, technology acceptance, and nursing skills while reducing cognitive load. The study findings can serve as a reference for assisted learning of nursing skills. (Cheng Ching Medical Journal 2025; 21(4): 42-53)

Keywords : *Augmented reality, Situated augmented reality, Nursing skills, Nursing education, Nursing students*