

2025 AI 與 XR 數位醫療教材工作坊 智慧教案設計優化專案

製作主題：各種氧氣治療與臨床應用

製作團隊：臺中榮民總醫院護理部/楊舒婷、李曉屏

製作日期：2025 年 12 月 20 日

辦理單位

中華民國護理師護士公會全國聯合會智慧護理委員會

臺北醫學大學附設醫院

臺北醫學大學

訓練單位

米菲多媒體

一、創作動機


近年新進護理人員在到職訓練中反映，希望更熟悉「氧氣治療」的臨床應用，為提升其學習成效，希望打造一個生動、有記憶點、並能吸引 Z 世代的新進人員反覆體驗的互動式遊戲情境，讓學習氧氣治療變得更直覺、更有動機，也能透過多次遊玩強化臨床判斷與操作能力。

二、原案與優化後設計流程改善比較

為了提升新進護理人員在使用氧氣治療學習遊戲時的操作流暢度與學習體驗，根據首次版本的使用回饋進行系統性優化。本次更新的核心目標是讓遊戲更輕量、更直覺、並增加臨床情境的真實性，讓新人願意反覆操作並從中建立臨床判斷能力，修改如下：

- (一)提升載入速度：素材由 3D 改為 2D、部分圖檔尺寸縮小從 1920x1018 像素下修至 1440x810 像素，將原本平均 loadind 秒數由 20 秒降低為 5 秒以內，提升電腦及手機使用者整體使用順暢度(表一)。

表一、提升載入速度

原案設計	優化後流程設計
	
原案設計為 3D 模型病人	素材改為 2D 卡通圖案，提升載入速度及趣味性。

(二)新增「呼吸音博物館」學習區：建立專屬的呼吸音展及聽診區域展示空間，讓新進人員能在進入臨床前先熟悉不同呼吸音及了解聽診區域，提升臨床判斷能力(表二)。

表二、呼吸音博物館

優化後流程設計	
	
<p>1.走廊處-呼吸音博物館入口</p>	<p>2.進入博物館說明</p>
	
<p>3.設置正常呼吸音及異常呼吸音，點選畫框或播放鍵即可聆聽。</p>	
	
<p>4.設置聽診區域並切換按鈕，透過人體模型及圖示了解聽診區域。</p>	

(三)增設互動式情境按鈕，提升操作流暢性：原先設計為進入病房或是替病人選擇合適氧氣治療無返回按鈕，優化後流程於各個病人情境中都新增返回按鈕，分別可返回走廊（可重新選擇病人或進入呼吸音博物館）或是進入庫房選擇治療耗材後可選擇返回病房，再去確認病患情境，提升操作邏輯及流程性(表三)。

表三、互動式情境按鈕

原案設計	優化後流程設計
	
<p>1.原案無設計返回按鈕</p>	<p>1.優化後流程設計，當選擇替病人選擇氧氣治療時，可選擇：</p> <p>(1)返回病房：再次看病人狀況</p> <p>(2)返回走廊：重新選擇病人。</p>
	
<p>2.原案無設計返回按鈕</p>	<p>2.優化後流程設計，當進入病人房間，也設計返回走廊按鈕。</p>

(四)調整學前測驗觸發方式：原本遊戲一開始會自動跳出測驗，但使用者回饋為當次進入都要複測驗造成不便，因此改為自行選擇進入測驗，使流程更彈性(表四)。

表四、調整學前測驗

原案設計	優化後流程設計
	
<p>1.遊戲開始前進行學前測驗。</p>	<p>避免當重複遊玩時候每次都強制進入前測，將學前測驗設置為走廊處，可自行點選前測，使流程更加彈性。</p>

(五)改善標示與指引，使流程更清楚：將部分操作說明標示重新設計，使玩家更容易理解下一步該往哪裡走、要做什麼，降低第一次體驗時的迷惘感(表五)。

表五、改善標示與指引

優化後流程設計	
	
<p>1.新增進入走廊的指示立牌：</p> <p>(1)當初次體驗需右轉完成前測</p> <p>(2)體驗氧氣治療教學左轉進入庫房</p>	<p>2.進入庫房標語：</p> <p>(1)右側可了解各類氧氣治療耗材</p> <p>(2)後方可聯繫 RT 了解呼吸器</p>

優化後流程設計



3.走廊處新增方向指示標語

4.提醒場景切換鈕方向(黃色標語)

三、欲解決的教學問題

(一)新進人員對氧氣治療的臨床應用不熟悉

多位新進護理人員反映，雖然知道氧氣治療的重要性，但對不同設備的適應症、操作流程與情境選擇仍不夠有信心。

(二)傳統教學方式較靜態，缺乏重複練習機會

現行教學多以講述或示範為主，新人較難在短時間內形成情境判斷能力，也較少機會反覆操作以強化記憶。

(三)臨床呼吸音難以在安全環境中反覆學習

呼吸音判讀需要大量練習，但臨床病人狀況短暫且不可控，新人不易在實務中獲得完整的聽診經驗。

(四) Z 世代學習者偏好互動式、遊戲化內容

傳統課程較難吸引注意力，新進人員希望透過更沉浸、可探索、可即時回饋的方式學習。

四、文獻查證

氧氣治療為臨床照護中最基礎且最常用的介入措施，但由於治療方式多元、設定差異大，臨床新人常因缺乏實作經驗而面臨操作不確定性，進而可能增加病人安全風險（陳，2023）。

（一）氧氣治療之臨床證據

過去文獻指出，高流量鼻導管（High-Flow Nasal Cannula, HFNC）已逐漸成為急性呼吸衰竭的重要治療選項。張、毛（2021）之系統性回顧顯示，HFNC 相較於傳統氧氣治療可改善氧合、減少呼吸努力並提升病人舒適度。同樣地，在 COVID-19 流行期間，HFNC 與非侵襲性正壓呼吸器（NIV）均被證實可作為有效的初步呼吸支持工具，降低插管率並減少臨床惡化（李、蘇，2021）。除急性情境外，HFNC 亦被運用於慢性阻塞性肺病（COPD）患者，顯示能改善心肺適能與生活品質（黃、翁，2020）。國際研究亦提供氧氣治療之最新指引，Helms 等人（2024）指出，急性低氧性呼吸衰竭患者應依病人條件選擇傳統氧療、HFNC 或 NIV，Thille 等人（2024）亦強調，氧氣治療的成功高度依賴臨床人員對病況變化的判斷，如呼吸頻率、SpO₂變化與治療反應趨勢。

除裝置選擇外，近年更重視氧氣「精準化使用」，Wemple、Swenson & Swenson（2023）針對氧氣治療的適應症與毒性提出全面性整理，指出急性氧氣治療的最明確指標為動脈低氧血症（PaO₂ < 60 mmHg 或 SpO₂ < 90%）。此外，高濃度氧氣在某些情境（如一氧化碳中毒、嚴重貧血、重大創傷）具有改善組織氧合之作用，但濫用則可能造成反效果。該研究亦指出高濃度氧可能造成自由基累積、肺塌陷與氧氣引起的高碳酸血症，因此建議大多數住院患者 SpO₂維持在 94 – 98%，而有

COPD 或二氧化碳滯留風險者則建議維持 88 – 92% (Wemple et al., 2023)。上述研究均顯示：氧氣治療並非單純增加濃度，而需依病況選擇合適模式、流量與目標飽和度，才能達到安全且有效的臨床照護。

綜整而言，氧氣治療具有高度專業性，其模式選擇、目標設定與監測皆需精準判斷，對於臨床新人而言，若欠缺充分訓練，極可能在治療判讀與操作上出現疏失，因此建立具臨場感的訓練環境至關重要。

(二)XR/VR 於醫護教育中的實證基礎：

近年 VR 與 XR 技術已廣泛應用於醫護教育，研究一致指出其能提升學習者的技能表現、臨床決策能力與學習動機。江、周 (2022) 指出，VR 護理教學能使學習者更有效理解臨床場景，增進技能連結與判斷能力。吳等 (2022) 的質性研究顯示，VR 能提供安全、可反覆練習、具高度沈浸感的訓練環境，尤其適合高風險、高技術性操作。Pernica 等人 (2023) 指出，高沉浸度 VR 能顯著提升護理學生的專注度與臨床技能表現。Kiegaldie & Shaw (2023) 則發現 VR 教學具有高度可接受性與可行性，能提升學習者信心並縮短學習曲線。此外，數位遊戲化與互動式教材亦被證實能提升學習動機，是當代護理教育重要趨勢 (謝，2023)。

五、教案說明

(一)教學原理：

本教案以「情境式學習 (Scenario-based Learning)」、「遊戲化學習 (Gamification)」與「多模式感官學習 (Multimodal Learning)」為核心教學原理，結合 AI 生成之 360 度沉浸式場景，打造出具創意且能強化臨床判斷能力的氧氣治療學習環境。透過分站式探索、互動式決策與臨床模擬，支持新進護理人員在安全的環境中反覆練習，逐步建構對氧氣治療的整體性理解。

(二)作品創意巧思：

1.沙漠醫院 × AI 生成 360° 沉浸式場景

以 AI 生成「沙漠中的醫院」為主題，跳脫傳統護理教室框架，讓學習者在獨特、具探索感場景中進入課程，提高 Z 世代投入度，並增強學習的記憶點(圖一)。



圖一、沙漠醫院場景

2.場景設計：3D 與 2D 混合優化

本教案運用 3D 與 2D 多元素材進行混合式場景設計，包含氧氣治療設備模組、病人情境模組、教學提示介面及語音教學內容。透過 3D 呈現臨床空間與設備配置，搭配 2D 視覺化說明與語音引導，協助學員同步進

行操作理解與概念學習。

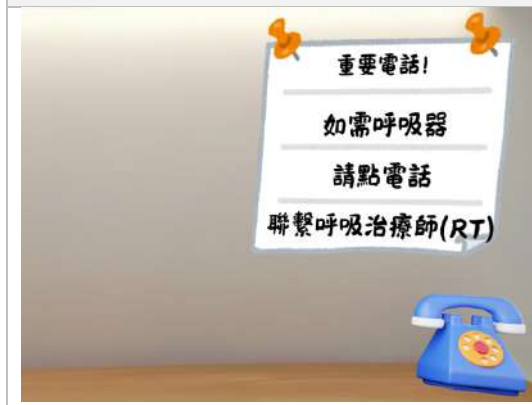
此多模態設計使學員能以視覺與聽覺雙重管道吸收資訊，提升學習理解度，同時兼顧系統效能與操作流暢性，強化整體教學體驗(圖二至圖七)。



圖二、氧氣治療耗材



圖三、氧氣治療耗材說明



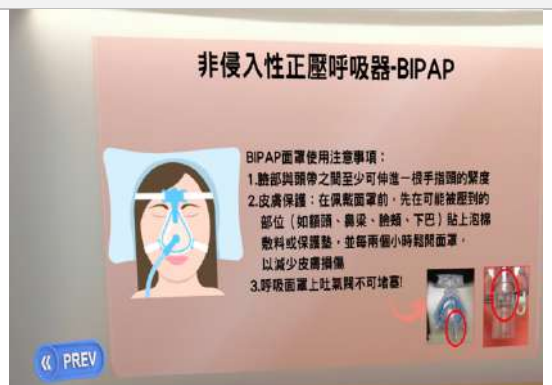
圖四、呼吸器指引



圖五、呼吸器介紹



圖六、按「NEXT」切換下一頁



圖七、按「PREV」切換前一頁

3.情境式臨床決策路徑設計

學員可在走廊中自由選擇三位病人的臨床情境，依據主訴、生命徵象與病史做出氧氣治療決策，模擬臨床判斷流程，強化批判性思考(圖八至圖十一)。



4.呼吸音博物館：高度創新的感官化教學設計

本作品加入「呼吸音博物館」作為特色亮點，共有兩個展示區域，左側為「呼吸音畫展」透過點選畫框或播放鍵，可聆聽正常與異常呼吸音；右側為聽診區域模型，搭配人體模型及聽診區域示意圖，更能自由切換人體模型正面及背面，了解正面及背面聽診位置。透過讓學員能「看、聽、辨識」不同呼吸音及聽診區域，補足

臨床上不易反覆練習的困難，使聽診判讀變得具體可練習，是本作品重要的創新元素(圖十二至圖十五)。



圖十二、進入博物館說明，



圖十三、左側呼吸音體驗區，點選畫框或播放鍵聆聽呼吸音



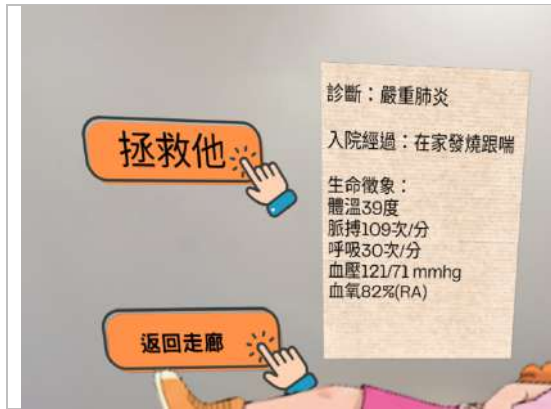
圖十四、右側聽診區域：人體模型及示意圖



圖十五、可點選切換正面/背面，切換模型

5. 互動式設計，提升使用者體驗

本作品提供多點互動操作以提升學習流暢度。學員在庫房中可自由點選各式氧氣治療設備，查看用途、適應症與語音解說，依自身節奏建立基礎概念。進入臨床情境後，各場景均設置「返回走廊」「返回病房」按鈕，讓學員可隨時重新確認資訊或調整判斷，強化自主探索與反覆練習的彈性(圖十六至圖十七)。



圖十六、病人情境可選擇繼續(拯救他)或返回(返回走廊)



圖十七、替病人選擇氧氣治療，也可選擇再次了解病人(返回病房)或返回(返回走廊)

- (三)教學對象：新進護理人員、護理實習學生、二年期 PGY 學員。
- (四)應用範疇：新人到職訓練、呼吸照護相關課程、技能站教學、OSCE / DOPS 補強練習、跨科別共同教育（醫、RT、護理）。
- (五)引導提問與反思設計：本教材設計三位具不同呼吸狀況之病人情境，透過呈現個別化的主訴、生命徵象與臨床表徵，引導新進人員進行臨床判斷。學員需根據病人的呼吸困難程度、氧氣飽和度、疾病背景與當前需求，思考並選擇最合適之氧氣治療方式。
- (六)提升教學效益之設計特色：
- 1.高度沉浸感：提高投入度與記憶保持。
 - 2.可反覆練習：降低臨床實務焦慮，累積操作信心。
 - 3.情境導向決策：強化臨床邏輯和問題解決能力。
 - 4.多模式學習：視覺、聽覺、操作並行，更符合 Z 世代學習特質。
 - 5.界面友善、動線清楚：返回按鈕與動線優化，提升使用流暢度。

六、成效比較

(一)認知得分與技術信心：本教材於 32 名學員完成前、後測及說明：

1.學員前後測驗：如下表六。

表六、學員前後測驗

項目	人數(n)	測驗成績
學前測驗	32	80.63
學後後側	32	96.88

以成對樣本 t 檢定分析，後測分數顯著高於前測 ($t(31) = 4.46, p < .001$)，效果量約 $d \approx 0.79$ ，屬中至大型效果，顯示教材能有效提升學員對氧氣治療相關認知與臨床判斷能力。多數學員亦回饋「更清楚如何選擇氧氣設備」「變得比較有概念」，顯示技術執行信心同步提升。

2.數位素養：整體而言，學員能順利完成操作流程，能理解如何在虛擬情境中切換場景、選擇設備與完成任務，顯示具備良好數位操作能力。

(二)使用者回饋與意見

1.使用者回饋：本教材整體獲得學員高度肯定，多數回饋認為內容實用、操作有趣、能協助理解氧氣治療相關判斷流程，並提升臨床應用信心，並表示願意重複遊玩，顯示教材具備良好的吸引力與學習動機提升效果。此外，也有學員提出改善建議，縱整如下表七，皆已對意見進行優化。整體而言，本教材兼具趣味性與教育性，能有效支持新進護理人員的臨床能力養成

2.正向質性回饋：

- (1) 「可以讓更了解如何選擇氧氣設備」
- (2) 「好玩、有趣，也可以學習」

(3) 「製作很用心，臨床知識融入遊戲更增添學習意願及增加臨床感」

(4) 「可以學習呼吸的知識」

(5) 「對氧氣治療選擇有幫助」

3.使用者意見與回饋修正說明：如下表七

表七、使用者意見與回饋修正

使用者意見	回饋修正說明
有時候會一直重複跳到學前測驗	學前測驗改為由醫院走廊處自行選擇，不再於遊戲開始時強制跳出。
畫面轉換較慢	已完成素材輕量化，將部分 3D 轉為 2D，並將各類圖片尺寸從 1920x1018 像素下修至 1440x810 像素，以提升載入速度。
遊戲中未看到呼吸器 BiPAP 資訊	庫房增加說明標語，標示呼吸器於後方位置，避免使用者找不到。
呼吸音無法播放	呼吸音博物館無法播放呼吸音問題修正，使用電腦或手機測試下播放正常。
可設計選擇回到病房或呼吸音或結束遊戲	已於所有場景新增一致性操作按鈕(返回走廊/返回病房)，並於體驗完成處設置結束遊戲，各情境皆統一設置切換場景按鈕

七、短片介紹：<https://youtu.be/FJGe5Cr7pnA>



圖十八、影片封面

八、MAKAR 作品連結：<https://reurl.cc/aMe7p3>

九、文獻參考

- 張秀吟、毛玉婷 (2021) · 以系統性回顧比較經鼻高流量氧氣與傳統氧氣治療於急性呼吸衰竭病人之成效 · 澄清醫護管理雜誌，17(3)，51 – 57。
- 李昆達、蘇千玲 (2021) · 非侵襲性正壓呼吸器和高流量氧氣鼻導管對新型冠狀病毒 (COVID-19) 病人之應用 · 呼吸治療，20(2)，11 – 21。
DOI：[https://doi.org/10.6269/JRT.202107_20\(2\).0002](https://doi.org/10.6269/JRT.202107_20(2).0002)
- 黃聖芸、翁滋嬪 (2020) · 高流量鼻管氧氣治療結合運動介入對慢性阻塞型肺病患者之心肺適能及生活品質影響之系統性回顧 · 物理治療，45(4)，312 – 313。
DOI：<https://doi.org/10.6215/FJPT.202012.P01>
- 江如萍、周英芳 (2022) · VR 虛擬實境護理教學 · 澄清醫護管理雜誌，17(3)，51 – 57。
- 吳美玲、趙莉芬、洪毓婷、吳佳玲 (2022) · 虛擬實境在護理教育應用之契機與挑戰：質性研究取向 · 長庚科技學刊，36，33 – 46。
[https://doi.org/10.6192/CGUST.202206_\(36\).4](https://doi.org/10.6192/CGUST.202206_(36).4)
- 陳依琳(2023) · VR 虛擬實境擬真教學-科技擬境融入慈濟臨床護理教學應用 · 志為護理-慈濟護理雜誌，22(6)，16-25。
- 謝佩蓉 (2023) · 數位時代的遊戲導向評量 · 源遠護理，17(2)，22-27。
[https://doi.org/10.6530/YYN.202307_17\(2\).0004](https://doi.org/10.6530/YYN.202307_17(2).0004)
- Helms, J., Catoire, P., Abensur Vuillaume, L., Contou, D., et al. (2024). Oxygen therapy in acute hypoxemic respiratory failure: Guidelines

from the SRLF-SFMU consensus conference. *Annals of Intensive Care*, 14(1), 140.<https://doi.org/10.1186/s13613-024-01367-2>

Kiegaldie, D., & Shaw, L. (2023). Virtual reality simulation for nursing education: Effectiveness and feasibility. *BMC NURSING*, 22, 488. <https://doi.org/10.1186/s12912-023-01639-5>

Pernica, K., Virtanen, H., Lunddahl Bager, I., Jordan, F., Dütthorn, N., & Stolt, M. (2023). Virtual reality simulation enabling high level immersion in undergraduate nursing education: A systematic review. *JOURNAL OF NURSING EDUCATION AND PRACTICE*, 13(11), 20 – 27.

<https://doi.org/10.5430/jnep.v13n11p20>

Thille, A. W., Balen, F., Carreaux, G., Frat, J.-P., et al. (2024). Oxygen therapy and noninvasive respiratory supports in acute hypoxemic respiratory failure: A narrative review. *Annals of Intensive Care*, 14(1), 158.<https://doi.org/10.1186/s13613-024-01389-w>

Wemple, M. L., Swenson, K. E., & Swenson, E. R. (2023). Oxygen therapy part 2—indications and toxicity. *NEJM evidence*, 2(7), EVIDra2300111. DOI: 10.1056/EVIDra2300111

評分項目	評估重點說明	比重	評分
一、主題、內容適切 (含短片介紹內容及品質)	1-1. 主題與智慧護理、數位醫療或臨床照護教學相關性明確。(5分)	20%	
	1-2. 能清楚呈現臨床或健康照護概念之核心重點。(7分)		
	1-3. 短片內容精煉、畫面品質良好、敘事清晰具吸引力。(8分)		
二、教材設計適切且融入資訊科技	2-1. 教學設計完整，符合成人學習與臨床訓練邏輯。(7分)	25%	
	2-2. 能有效融入數位科技 (AR/VR、AI、雲端、感測等) 於教學或模擬中。(10分)		
	2-3. 教案結構清楚，操作流程與目標一致，具可重現性。(8分)		
三、結構具多元化、創新性與互動性	3-1. 展現創新思維或跨領域整合 (臨床x技術x教學)。(8分)	25%	
	3-2. 操作互動性強，體驗流暢，介面與情境設計具吸引力。(9分)		
	3-3. 可兼容不同學習對象 (臨床人員/護生)，促進參與感。(8分)		
四、應用成果具可近性且有成效	4-1. 教材適用於臨床或學校場域，具推廣性與可持續運用。(5分)	30%	
	4-2. 具成效實測或前後測成效 (數位素養、信心或使用回饋等)。(15分)		
	4-3. 有使用者意見調查與回饋修正說明 (含未修改理由) (5分)		
	4-4. 能具體展現改善病人安全、照護品質或教學效益的價值。(5分)		
合 計		100%	

評語：