

教學實踐研究計畫成果報告書

計畫名稱：

"導入虛擬病人於問題導向式學習"
之學習壓力評估

計畫主持人：沈靜茹 助理教授

任職機構：高雄醫學大學 醫學系 婦產學科

一、研究背景與目的

使用虛擬病人於醫學教育

首先，本教學方法中所定義的虛擬病人指的是”藉由電腦程式去架構且模擬實際臨床情境之個案”，有別於以真人模擬病人的”標準化病人”。虛擬病人最先在1971年由 HARLESS 等人首次應用於醫學教育之中(HARLESS W, 1971)，然而，經過了40多年，僅有少數的醫學教育單位將其整合至課程之中。NORMAN B. BERMAN 在2016所發表的”THE ROLE FOR VIRTUAL PATIENTS IN FUTURE OF MEDICAL EDUCATION”一文中指出，有鑒於醫學知識快速的膨脹，我們需要更有效率的教學方法及教導知識管理的技巧，而現行絕大多數學校中使用書本及教材的教學方式，已不能達到此一要求(BERMAN NB, 2016)，BERMAN 認為虛假病人具有以下的特色可以改善現行所面臨的醫學教育困境。

Current Challenges of Medical Education and Virtual Patient (VP)-Based Strategies^a

Challenge	VP educational strategy	VP educational activity	Potential educational outcome
Expansion of medical knowledge	Interactive learning activities	VP assigned prior to seminar (i.e., the flipped classroom)	Deep learning
Negative impact of medical education on student mental health	Capture student's intrinsic motivation to learn	VPs recommended by system, based on assessment of performance	Mastery and lifelong learning
Diagnostic error	Focus on application of foundational knowledge	VPs incorporating learner-constructed summary statements and prioritization of differential diagnosis	Clinical reasoning expertise
High prevalence of medical error	Competency-based education and assessment	VP-based assessment aligned with VP cases for learning	Reduced medical error
Difficulty identifying improved outcomes from educational strategies	Analyze educational data	VPs incorporating learning analytics to earlier identify and support learners at risk	Improved learning outcomes

^aThe authors define VP as a multimedia, screen-based interactive patient scenario.

此外，更有研究指出現行的醫學教育造成了學生在心理上極大的負擔(DYRBYE LN, 2006)，而導致了一些心理疾病，如憂鬱、焦慮等，然而心理健康及強化內在的學習動機是影響學習成效的重要因素，因此在許多的國家在醫學教育改革中開始導入新的學習方法強調跨領域及持續性學習，以期學生能將所學習到的基礎知識應用到多元的情境中，並能養成臨床思辨的能力，減少錯誤的診斷。因此 NORMAN B. BERMAN 等人認為雖然 CASE-BASED 及 PATIENT-BASED LEARNING 是醫學教育不可或缺的部分，但若整合虛擬病人於醫學教育中，可以提供學生更有效率、更深入的學習途徑，並強化內在的學習動機，讓得下個世代的醫師在轉型的健康照顧系統裡，更符合社會及病人的期待。

不可諱言的，虛擬病人全面整合至課程之中仍面臨一些難處(CENDAN J, 2012)：

1. 經費的問題：電子虛擬病人軟體往所費不貲，一個教案的研發製成大約都要美金 10000—50000 元左右，因此限制了電子假人的普遍化。
2. 學員與電子虛擬病人的互動，如問診、檢查、或開立處方等，大多都需要藉由觸控式螢幕或鍵盤去操作，少部分的軟體雖然可以做到聲音辨認，但是仍僅限於部分的問答句，與實際的醫病互動仍有差距。
3. 電子虛擬病人軟體購買後，仍需要程式工程師或技術人員去維護或更新內容，這在醫學院校仍是一大困難。
4. 在台灣使用電子虛擬病人的困境：大多數的電子虛擬病人都由國外的廠商研發設計，因此病人的資料庫為綜合各國不同人種的個案，沒有特別為亞洲人所設計的病人影像，此外，因所使用的語言絕大多數為英文，雖部分軟體配有繁體中文版本，但是語音的互動部分，就僅限於英文，與台灣學生臨床學習的實際學習大不相同。於是若要讓電子虛擬病人能夠做到華語語音辨識功能，首先軟體必須要有大量詞彙語音辨識功能，另外需要具備關建詞萃取功能及非語音指令拒認（詞語驗證）功能，以提供提供多樣式語句輸入之連續語音辨識。
5. 但因局限虛擬病人並非真實病人，無法呈現人際互動時的細緻情感表現，及執行身體檢查時觸摸感受，因此並不適合完全取代傳統的床邊教學。
(MARGARET BEARMAN, 2003)

電子虛擬病人雖有以上的限制，但相較於傳統的臨床教學，使用虛擬病人有以下的好處：

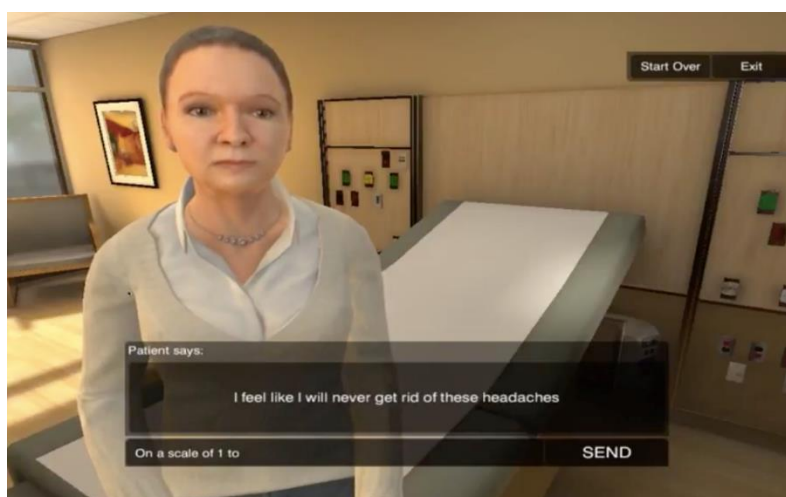
1. 學員的學習較少受到時間及空間的限制，彈性較高。
2. 一般的床邊教學仍在許多限制：無法一次容納太多的學員參與，及實際面對病人時所需顧及的倫理議題，使用虛擬病人可以減少學生學習時的壓力。
3. 學員所犯的錯誤，並不會造成實際醫療上的傷害。
4. 相較於標準化病人的演出容易受到訓練品質及個人因素的影響，虛擬病人的表現一致，提供的資訊也會較為完整。
5. 許多臨床表現無法透過標準化病人呈現，如黃疸、貧血、下肢水腫、心音或呼吸音異常等，且部分個案也不易招募標準化病人，如兒童、孕婦、或是年老的長者，而這些困難點都可以應用電子虛擬病人解決。
6. 相較於書本的閱讀，藉由影像、影片，語音等多媒體的呈現知識，結合互動模擬教學，學習過程較為活潑且可深化學習成效。且因為可以

重覆式的練習，相較大多數課程都是單次單向授課，因此學生可以精熟其中的知識內容。

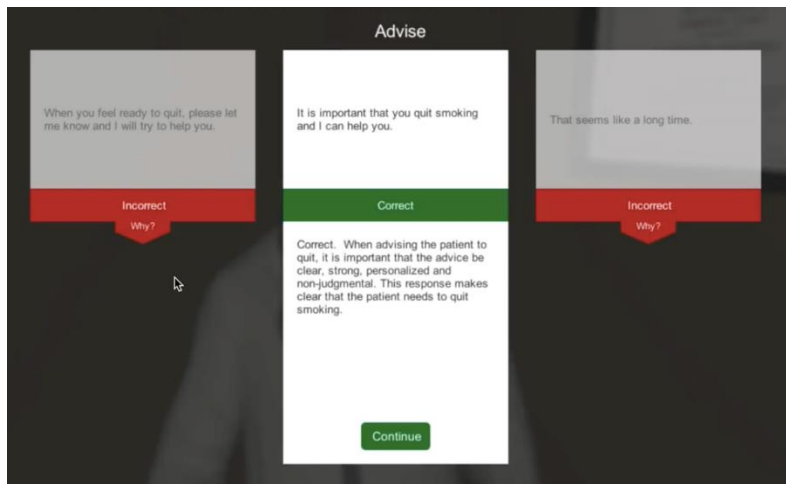
7. 電子虛擬病人可結合嵌入的學習分析系統，提供講師了解學生的學習模式、自主學習意願等資料，提供老師教學實務規劃及調整。
8. 電子虛擬病人所提供的學習過程，可以幫助學生在面臨臨床問題時，有效結合基礎知識及臨床概念，建構臨床思辨能力，做出可能的臆斷。
9. 電子虛擬病人的研發成本雖然比較高，但是，可以大量重覆的被使用，相較於標準化病人每次演出都需負擔演出費用，長期而言，仍是較具有經濟效益的。

課程中電子模擬假人的特色

因電子模擬病人的建置需要動畫工程師將臨床情境以動畫影像方式呈現，常常需要耗費大量的人力及時間，在前述提及電子病人之限制時，有提及大多數的模擬病人系統之互動，都以螢幕點選選項或輸入文字為主（如下圖所示）



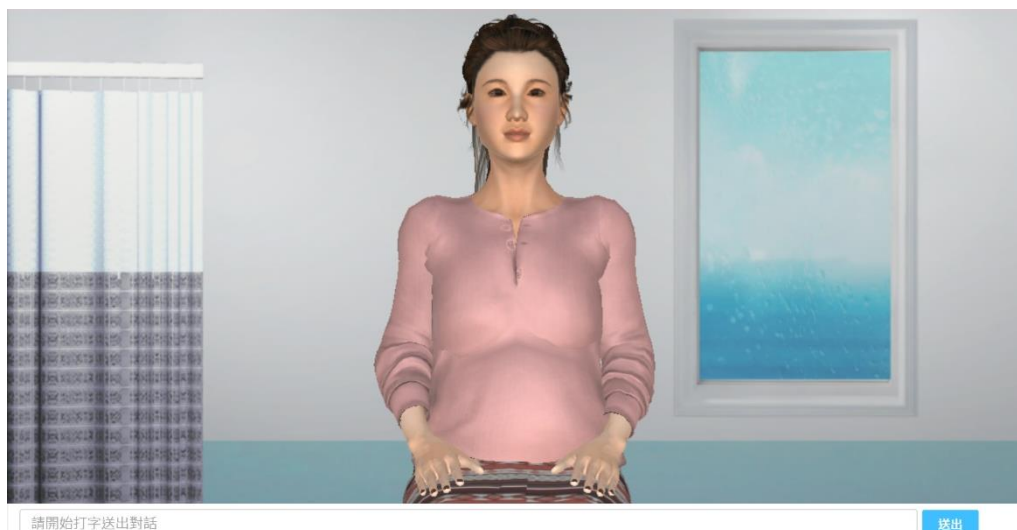
(FROM IDIA LAB: INSTITUTE FOR DIGITAL INTERMEDIA ARTS)



(FROM: MD ANDERSON CANCER CENTER)

本課程之虛擬病人為教育部高教深耕計劃補助購買之虛擬病人學習平台，以台灣人的入種特徵建構病人外觀，另互動模式採取語音辨認，不同於目前市售的虛擬病人系統，本計劃所採用的虛擬病人系統可進行中文語音辨識、由語法分析器進行分析獲取語義信息，並連結至對話管理器，產生應答語句。且此系統中目前暫不應用語音合成器輸出病人對答，因為目前所使用之語音合成系統，在語調情緒的表達上仍與真實對話有相當差距，因此系統中的應答信息仍是由人聲錄製而成，以趨近於真實病人應答。

本課程之虛擬病人



本課程採用兩個主題之虛擬病人，分別為「產前出血」以及「停經後出血」的個案



虛擬病人操作教學

本課程所使用虛擬病人分為「產前出血」以及「停經後出血」兩個個案，在每組學生上課前，先行指導有關虛擬病人系統的操作方式，並告知本次課程所使用之個案以及課程進行方式。學生必須透過和虛擬病人做病史詢問獲取資訊，並自行搜尋和病情



導入電子虛擬病人於 PBL 課程的優勢

PBL 理念的本身就是一個典型遭遇式的情境學習，利用生活化的案例做為學習的平台，將學習者所觀察到接觸到的經驗(DEREK C MACALLAN, 2009)，內化成自身的知識。JEAN LAVE 與 ETIENNE WENGER 於 1990 年提出以情境學習作為實務社群中的學習模式，意謂著初學者 (NEWCOMER)或學徒 (APPRENTICESHIPS) 必須藉由合法的邊緣情參與 (LEGITIMATE PERIPHERAL PARTICIPATION)，而不是被動的觀察，或許是透過與專家及同伴藉由模仿、對話等互動模式，部分地、不充分地參與共同體的活動，由實際行動中，理解知識的真正意涵，習得實務社群中的相關的行為及知能。且當初學者或學徒自我學習情境的外緣逐步地向學習情境核心趨近時，他們會表現出更加主動、更為積極地浸潤在情境脈絡的文化中，臆想自己是一個專家或前輩的角色。此外 RESNICK(1987)及 BROWN、COLLINS 與 DUGUID(1989)等人也比較傳統學校內的學習方式，與學習者長期浸潤在某個真實的情境中無論傳統的教室內，或教室外的真實現場)，由日後的學習遷移 (LEARNING TRANSFER)來觀察，後者因為學習者會在專業學習的文化浸潤中 (ENCULTURATION)中經歷許多不同的狀況，習得解決問題的能力，應用所學、測試自己的假設，這種認知學徒制 (COGNITIVE APPRENTICESHIP) 的教學策略，才能得到較佳的學習成效。

根據情境學習的理論基礎，藉由提供真實性的情境，適切地與學習者的學習相契合，學習者在學習中透過反思，將其知識遷移至其他情境的問題解決(HONEBEIN, P. C., 1993)。然而，何種情境對學員而是是較佳較有效率的學習環境？何種學習活動是具真實性的需求？這些問題大多需要教育機構及教師去幫助學生建構對實際教學現場的認知（包括時間、空間、教師角色、學生類型等）以要達到好的學習成效。互動式多媒體不僅可以依照學習目標配合相對應的學習脈絡去進行設計，提供學習者較強的動機及目的去使用教材，更可以有提供恆定、綜合、詳細的學習環境。然而，有些學者認為多媒體教學都是被”設計好” (WELL DESIGNED)的教材，然而在現實的醫療情境中，病患就診並不會提供這麼多的線索，病情的變化更是一個連續性的過程，常有偶發的狀況，學習者必須因應臨床症狀的改變，做出適當的診斷及處置。然而現今的電子虛擬病人已可以部分解決上述的困難點，透過設計將每一個較大學習任務 (TASK)再分解為幾個較細的學習目標，建構出符合學習目標的學習架構。而 PBL 雖然是透過擬真的臨床情境來誘發並整合學習，但依現今的實施狀況，以紙本中的敘述呈現病人的臨床情境，就個人認知真實度來說，較缺乏擬真度的展現。在真實的醫療團隊中，我們需要應用所學到的知識技能，”遷移”到真實任務之中，而個人對於情境的認真輔以團隊合作，才能在真實醫療場域中實現照顧病患的目標。

另若以電子虛擬病人做為學習的單一媒介工具，在學習過程中欠缺團隊參與真實度，且未考量教師的角色，本計劃將電子虛擬病人導入 PBL，不只改善了前述的學習困境，教師在活動當中扮演一個協導者、學習促進者，更者，教師在學員討

論過程中也能更了解個別學員的學習狀況及態度，有助於日後課程的再規劃。
(HONEBEIN, 1993)

二、文獻探討

科技導入醫學教育是一個不可避免的趨勢，虛擬病人是一個結合多媒體、臨床教案、允許學員自主學習的許多的重要工具，許多醫學教育專家都認為虛擬病人會影響日後教育的方式，協助訓練臨床思辯能力，達成能力勝任的目的 (Berman NB, 2016)。然而，也有部分學者認為，沒有面對真實病人會影響醫學生的社會心理技能學習，不過也有學者去比較相較於面對真實病人，雖然使用電腦技術去模擬，但架構良好完整的虛擬病人教案仍可提供學生有關醫病互動上的訓練，更重要的，可以為學習提供結構式的回饋 (Margaret Bearman, 2003)。影響醫學生學習的因素很多，面對病人時所產生的溝通障礙，病況變化的掌握程度，輪訓時需快速適應環境等，這些高張力的學習環境、高強度的學習內容，都是醫師養成過程中必經的階段，因此在許多文獻都指出醫學生在學習的過程中，常常會面臨『過勞』(Burnout)的現象，影響了學生的心理健康，而學生的心理健康因素不只會影響其學業成績，更可能導致其產生焦慮、憂鬱、甚至出現自殺意念，或選擇停止習醫之道 (Dyrbye LN, 2006)。學習的成效會受到社會、文化、學習方式、自我認知等諸多因素的影響，有鑑於此，本研究目的在於探究學生在面對此種創新的教學方式時，是否會感受較小的學習壓力。

三、研究方法

虛擬病人導向 PBL 課程設計

故本計畫以虛擬病人系統為導向的 PBL 課程設計，相較直接在臨床上接觸真實病患，虛擬病人系統不須面對真人，以更輕鬆的方式讓學生接近個案，並利用 PBL 討論循序漸進的方式，讓學生熟悉與模擬臨床真實情境、增進臨床技能、提升溝通合作技巧。課程設計如下：

1. 參與對象：第一年實習醫學生（六年制醫學系四年級學生及四年制後醫學系三年級學生）約 70 人

A. 第一年實習醫學生在婦產科臨床見習時，部分的核心課程導入 VIRTUAL PATIENT-BASED PBL 課程，每週進行一次，時間約為 2 小時。學生於 PBL 前預先在學習平台上與虛擬病人進行問診並取得身體檢查結果，然後進行第一次的 PBL 討論，第一次課堂後，學生再分別進入虛擬病人教案，得到相關的檢查數據、檢驗結果或其他資訊，隔週進行第二次的 PBL 課程，並做出可能之臆斷。學生的評估分為老師評估部分及同儕互評部分，教材的目容則參考 ASSOCIATION OF PROFESSORS OF GYNECOLOGY AND OBSTETRICS 中 MEDICAL STUDENT EDUCATIONAL OBJECTIVES 的 CLINICAL CLERKSHIP CURRICULA。

B. 臨床思辨能力評估方式：學生於每學期期末時會接受 OSCE 的考核，考站中包含與其參與的 VP-PBL 相關的主題，以評估學員的學習成效。

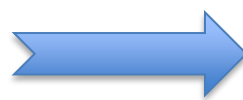
C. 學員學習成效評估：

— 以 5 分法的李克特量表(LIKERT SCALES) 設計問卷，項目包含正向及反向問題，收集學員對於參與的 VP-PBL 其滿意度及自我評估

— 以焦點團體 (FOCUS GROUPS)收集質性化資料，了解學員對於所執行的 VP-PBL 的經驗、看法及觀念



研究流程示意圖



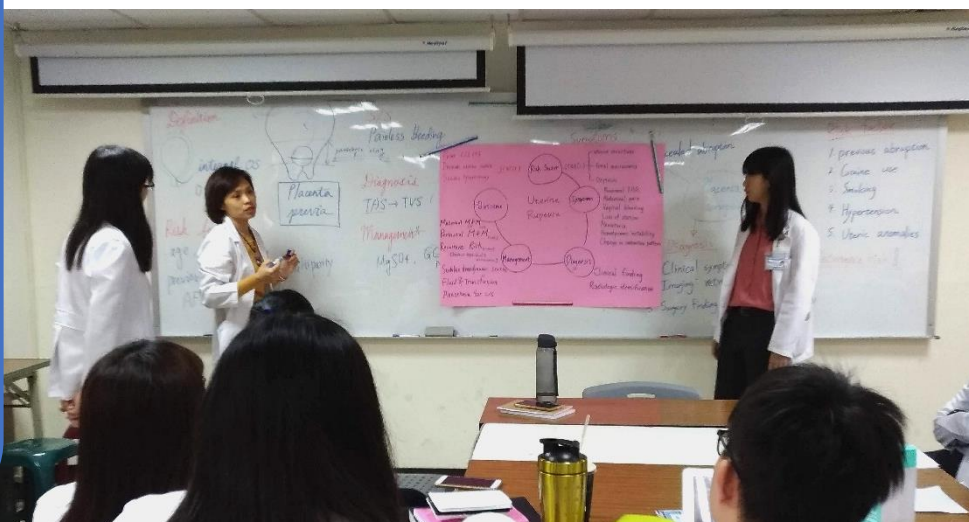
結果分析

四、教學暨研究成果

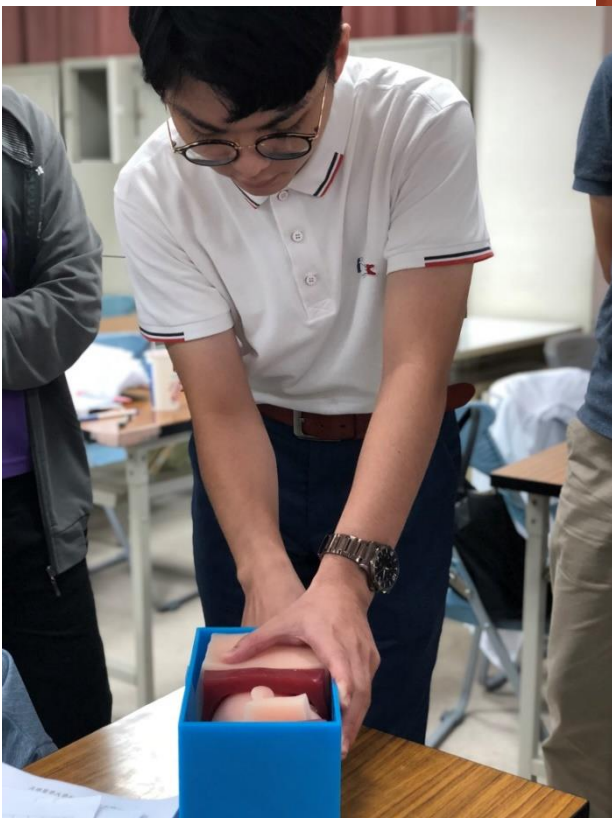
PBL 小組討論

Hypothesis	Need to know
1. placenta abruption : 3rd 孕期	1. CBC (Hb, PLT)
2. placenta previa	2. PT, PTT
3. 陰道裂傷, warts, tumor	3. TVUS 排除 previa
4. cervicitis / vaginitis	4. PV (胎兒大小) speculum (placenta) 指診 (previa % scar) uterus, firm? cord, vessels
5. 慮病症	5. VDRL
6. uterine rupture	6. 胎動
7. GI bleeding	7. 驗大便 若 PV 沒出血
8. false labor	8. urine analysis
9. vessel previa vesa	9. vaginal MRI

學生依據課前對虛擬病人做病史詢問以及蒐集的資料，利用 PBL 的方式進行討論。小組需針對病情列出 Fact 以及可能的 Hypothesis，並討論了解病情所要做的檢驗列出 Need to know，最後針對病情需要了解的知識或資訊列出 Learning issue，並分配由組員進行 5 分鐘口頭報告，口頭報告不拘形式，但不採取簡報的方式，報告過程由老師提問與補充。



臨床數據判讀與進行模具操作 以取得檢查結果



有別於傳統 PBL 由教師直接給予學生所有臨床檢驗數據，本教案中老師僅根據學生討論所列 **Need to know** 之項目給予臨床檢驗數據，由學生自行判讀，若檢查可以使用模具進行，則讓學生親自操作評估，以更擬真的方式讓學生模擬臨床情境。

標準化病人演練

依小組討論後之結果向標準化病人說明檢查及檢驗內容，並可訓練學員之醫病溝通能力



學生除了必須將課程中所獲得的資料再次進行小組討論，針對該個案下診斷外，為訓練醫病溝通的能力，學生須將診斷結果對標準化病人進行病情解釋，解釋過程須遵照真實臨床情境。

學生和標病解釋完後，老師及標準化病人會和該組對於解釋過程進行討論，並給予回饋和建議。



OSCE 考核

考站中包含與其參與的 VP—PBL 相關的主題，以評估學員的學習成效。



OSCE 為醫學生臨床技能考核的測驗，根據科別分為不同主題的考站，其中包含本計畫課程所使用之個案主題(產前出血)，藉此評估參與本計畫課程之學生在臨床思辨能力上的學習成效，以及比較參與和未參與本課程之學生在學習成效上之差異。

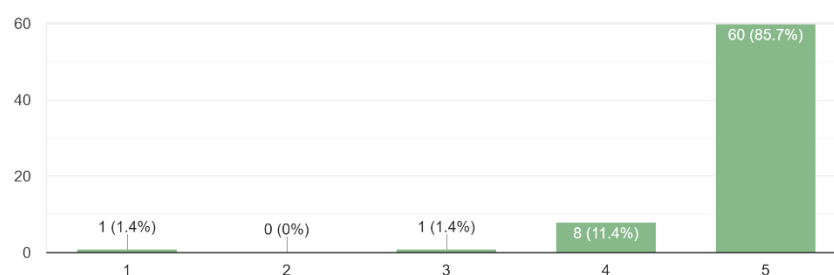


研究結果

本虛擬病人輔助教學使用「產前出血」及「停經後出血」兩種教案，而從學生自評的問卷結果，可看出不論使用何種教案，此種教學模式使學生感到高度學習興趣、助於臨床個案處理與團體學習合作、增進思辨能力、降低學習壓力。

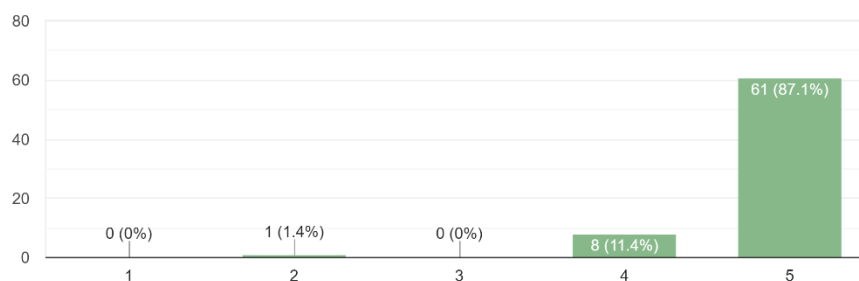
1) 你是否覺得這個課程有趣？

70 則回應



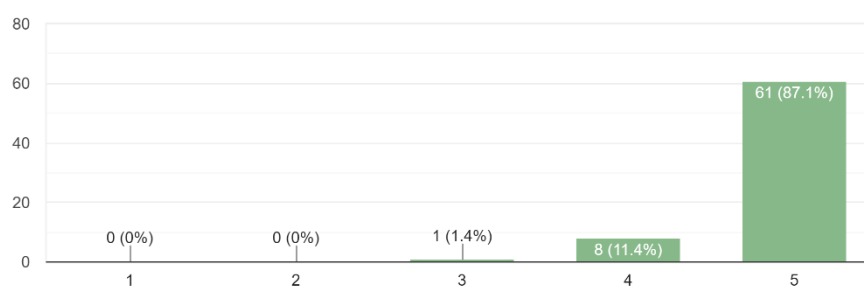
3) 你是否覺得這個課程有助於你對目前臨床個案的處理？

70 則回應



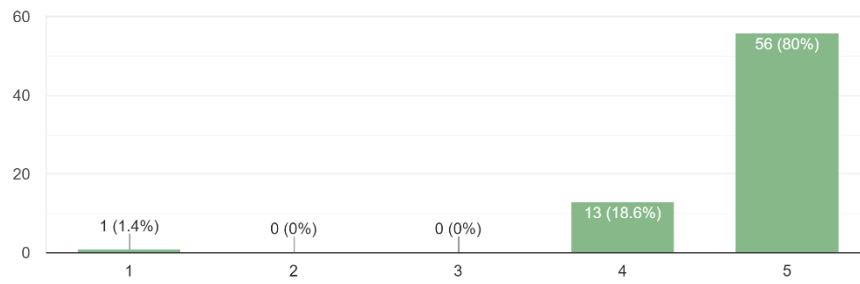
7) 這個課程有助於團體合作

70 則回應



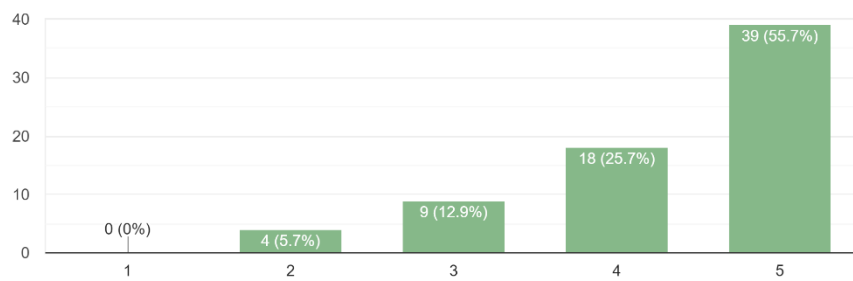
9) 這個課程有助於我分析問題的能力

70 則回應



10) 相較與實際病人互動，面對電子虛擬假人我較不感覺到焦慮

70 則回應



而由學期末 OSCE 的考核，與本教案主題相關的「產前出血」考站成績中可看出，不同的授課方式(傳統授課 V.S 虛擬病人教學)中，參與虛擬病人產前出血個案的學生，其成績表現顯著高於傳統授課以及非參與該個案的學生。由此可說明，虛擬病人教學此種教學方式，能夠提升臨床上的知識留存，並促進了學生在臨床的思辨能力與學習成效。

不同上課方式學生成績之 t 檢定

平均值 (標準差)		自由度	t 值	p	效果量(d)
傳統授課 ($N=44$)	VP-PBL(產前出血) ($N=23$)				
學生成績 53.00 (10.13)	59.78 (12.48)	65	-2.4	.019*	0.617
傳統授課 ($N=44$)	VP-PBL(停經後出血) ($N=19$)	自由度	t 值	p	效果量(d)
學生成績 53.00 (10.13)	52.79 (7.65)				
		61	.082	.935	-0.022

最後，在課後質性訪談中，多數學生認為使用虛擬病人協助教學學習壓力較小，其質性回饋與問卷得分結果相符合。學生認為虛擬病人能減低學習壓力的原因來自於，相較於真實病人，虛擬病人讓學生感覺較自在、有充足的時間可以問診、更重要的是學生擁有犯錯的空間；少數學生認為學習壓力並無較小的原因，多半來自個人本身與人相處、較不會緊張、或是已有真實病人的問診經驗。由此可知，虛擬病人輔助教學對於臨床經驗較少的醫學生來說，是一個壓力較小的學習方式，提供學生練習與模擬臨床情境，降低面對真實臨床環境時的焦慮。

關於學生對於虛擬病人協助教學此種混合式課程的看法，混合式教學是由虛擬病人問診系統作為輔助，並調整以往 PBL 的上課方式，讓學生以更擬真的方式參與討論。於此學生認為此種教學方式十分接近真實臨床情境，讓他們能夠擁有循序漸進地思考歷程；虛擬病人的輔助，讓學生可以多次練習問診，梳理自身思考脈絡、降低與真人對話的不安感；使用 PBL 討論，讓學生能夠彼此互相激盪，由不同面向思考問題，並將過去知識加以應用與演練。綜合上述原因，比起一般傳統授課，學生更喜歡此種此種教學方式，在問卷中也反應希望未來加入更多此類虛擬病人教案。

五、學生反饋與討論

針對課程需要改善的地方，學生提出諸如希望能加強邏輯性訓練的部分、課程最後老師能解釋診斷結果、增加實際操作的部分等。關於邏輯性訓練，未來將提供與建議老師在設計課程時加入加強思辨能力的相關課程；解釋診斷結果的部分，由於此教學方式，老師是採取課堂進行中給予意見與回饋，未來會再針對課程做一個總結式的回饋，幫助學生統整吸收；實際操作礙於此次教案較多侵入性的理學檢查，課程中使用模具輔助，未來若有其他主題，可以加上標病提供學生做理學檢查的機會。

綜合上述結果，我們可以了解虛擬病人教學的學習方式不僅降低了學生在面對真實臨床環境的焦慮感與學習壓力；透過高擬真的課程設計和主動學習式的 PBL 討論，訓練學生溝通合作與臨床個案處理，並確實增進了學生臨床的知識留存與思辨能力；學生也對於課程有高度的學習興趣，且期待未來能加入更多類似的課程設計。

Reference

1. Harless W, Drennon G, Marxer J, Root J, Miller G. CASE: a Computer-Aided Simulation of the Clinical Encounter. *J Med Educ* 1971;46: 443 – 448
2. Berman NB, Durning SJ, Fischer MR, Huwendiek S, Triola MM. The Role for Virtual Patients in the Future of Medical Education. *Acad Med.* 2016 Sep;91(9):1217-22
3. Dyrbye LN, Thomas MR, Shanafelt TD. Systematic review of depression, anxiety, and other indicators of psychological distress among U.S. and Canadian medical students. *Acad Med.* 2006;81:354 – 373
4. Cendan J, Lok B. The use of virtual patients in medical school curricula. *Adv Physiol Educ.* 2012 Mar;36(1):48-53.
5. Margaret Bearman. Is Virtual the Same as Real? Medical Students' Experiences of a Virtual Patient. *Acad. Med.* 2003;78:538 – 545
6. Derek C Macallan, Andrew Kent, Sandra C Holmes, Elizabeth A Farmer & Peter McCrorie. A model of clinical problem-based learning for clinical attachments in medicine. *Medical Education* 2009: 43: 799 – 807.
7. Resnick, L. (1987). Learning in school and out. *Educational Researcher*, 16, 13-20.
8. Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1988). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Cognition and instruction: Issues and agendas*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
9. Honebein, P. C., Duffy, T. M. and Fishman, B. J. (1993). Constructivism and the design of learning environments: Context and authentic activities for learning. In T. M. Duffy, J. Lowyck, and D. H. Jonassen (Eds.), *Designing environments for constructive learning*, Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 87-108.