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：PMN1121550
學門專案分類/Division：醫護
計畫年度：■112 學年度一年期　□111 學年度多年期
執行期間/Funding Period：2023.08.01 – 2024.07.31

(計畫名稱/Title of the Project)

探討以 VR 導入 PBL 教學法對提升護理專業核心能力之影響-以解剖生理學暨實驗課程為例 / The study of Incorporation of virtual reality into problem-based learning in Anatomy-Physiology and Lab. (I) curriculum improve the core competence of nursing

(配合課程名稱/Course Name)

解剖生理學暨實驗一 / Anatomy-Physiology and Lab. (I)

計畫主持人(Principal Investigator)：蔡佳蘭

協同主持人(Co-Principal Investigator)：無

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：（長庚科技大學／護理系）

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 13 日

本文與附件 Content & Appendix

計畫名稱 (Title of the Project)

探討以 VR 導入 PBL 教學法對提升護理專業核心能力之影響-以解剖生理學暨實驗課程為例 / The study of Incorporation of virtual reality into problem-based learning in Anatomy-Physiology and Lab. (I) curriculum improve the core competence of nursing

一、本文 (Content)

一.1. 研究動機與目的 (Research Motive and Purpose)

本研究計畫之研究動機與於教學現場試圖解決之問題及問題之重要性敘述如下。

1.研究動機與於課程教學現場試圖解決之問題：

就學習成果來說，教育最終應培養學生其就業所需之畢業生核心素養(competence)能力。所謂核心素養包括使用知識、認知與技能的能力，以及態度、情緒、價值與動機等。培養學生專業相關之核心素養，不僅可優化學生學習歷程，更能強化最終畢業生專業能力的獲得。在護理專業領域，基礎護理教育的核心能力包含八項核心素養，分別為批判性思考能力（critical thinking and reasoning）、一般臨床護理技能（general clinical skills）、基礎生物醫學科學（basic biomedical science）、溝通與合作（communication and team work capability）、關愛（caring）、倫理素養（ethics）、克盡職責性（accountability）、終身學習（life-long learning），護理畢業生經過培養此八項護理核心素養，始得以順利接軌職場。因此，八項護理核心素養的養成是當下護理教育者最重要的任務。

基礎生物醫學科學不僅是護理學生進階學習內外科護理、產科護理、兒科護理或急重症護理的學理基石，甚至是影響護理學生進入臨床後，是否能夠將學理與臨床實務結合的重要基礎。因此，基礎護理教育的八項核心素養中，基礎生物醫學科學能力顯得格外重要。由於四技入學的新生剛由高中端或高職端畢業，如何使四技護理學生於入學第一年修習解剖生理學暨實驗課程之歷程中，建立與臨床專業核心素養的關聯性，為現況亟需執行的要務。

2.本計畫創新教學策略介入「解剖生理學暨實驗」課程之必要性：

解剖生理學課程是基礎生物醫學科學教育的基石。世界各國之醫學教育課程規劃，多數安排大學初入學新生即開始修習解剖生理學課程。現況解剖生理學課程的教學策略，著重在知識的傳授，缺乏獨立判斷性思維與解決問題的訓練，多數教師採用傳統式學習模式(traditional learning)，亦即多數教師會利用 PPT 簡報室課堂講授式教學。也有部分教師會輔以人體模型或大體觀摩等教學策略來強化學生人體立體結構之觀念。解剖生理學不僅是護理學生進階學習內外科護理、產科護理、兒科護理或急重症護理的學理基石，甚至

是影響護理學生進入臨床後，是否能夠將學理與臨床實務結合的重要基礎。因此，基礎護理教育的八項核心素養中，基礎生物醫學科學能力顯得格外重要。然而，我們疑惑的是解剖生理學之基礎生物醫學科學核心能力是我們傳統式學習模式所能傳授的嗎？

有研究建議，增強學生問題解決能力、批判性思考、臨床決策能力，將有助於學生畢業後面對複雜及多元的真實臨床情境。若能利用先進的教學策略提升護理學生立體構面的整合與理解，將可增強學生基礎醫學相關問題解決能力。故藉由本研究計畫之創新教學策略，在「解剖生理學暨實驗」課程中建構「虛擬實境 VR 科技」並導入「PBL 教學策略」，以利優化護理系學生「護理基礎生物醫學科學核心能力」等護理核心素養之培育，非常有其必要性。

一.2. 研究問題 (Research Question)

於對護理系新生而言，解剖生理學課程相對於其他課程來說，著實是一門艱澀且難理解，但是又必須扎實熟讀的科目。為了提學生升對解剖生理學的立體感及學習樂趣與動機，本研究主題利用【虛擬實境 VR】創新教學模式，藉以提升學生身歷其境的感同身受，以期提高學生課程學習滿意度。此外，並將【VR 導入 PBL 教學策略】，設計相關的 PBL 教案，結合課程與臨床實務，進行整合教學，藉以探討學生基礎生物醫學科學（basic biomedical science）、批判性思考能力（critical thinking and reasoning）、溝通與合作（communication and team work capability）、、終身學習（life-long learning）等相關護理核心素養與虛擬實境 VR 創新教學模式之相關性。

一.3. 文獻探討 (Literature Review)

「解剖生理學暨實驗課程」在過去多年已運用團隊合作學習(Team-Based Learning，簡稱 TBL)與「自主學習」等教學策略進行教學。「TBL」又稱為團隊導向學習，是一種課堂型態是將班級分為多個團隊，以自學、思考、討論、發表等方式學習並解決問題的教學策略與模式。團隊合作學習以「學生中心」為理念，將學習的主導權還給學生，教師的角色轉化為學習的促進者與引導者，這樣的教學策略與模式不但能培養學生「團隊精神」與「自主學習」能力，實驗研究證明更能提升學生的學習成就。另外，近年來申請人執教的學校持續推動「自主學習」教學策略。「自主學習」執行之原則，主要在呼應全球跨領域與終身學習趨勢，提供學生多元與彈性學習的理念下，讓師生在課室教與學歷程中可規劃自主學習週。自主學習的內涵與模式，由課室教師依課程屬性進行規劃，並於課室中充分與學生進行說明溝通，教室外的自主學習不受場域限制，可包含文獻閱讀、課外反思、影片賞析、數位平台學習、田野觀察等，加值學生學習成長與廣度。

本計畫於計畫課程中除了仍持續使用「TBL」與「自主學習」等既有的教

學策略之外，另外加入「虛擬實境 VR 科技」與「PBL 教學法」兩種新的教學策略，針對骨骼、肌肉與神經等系統進行教學。因為申請人執教學校的「臨床技能中心-情境模擬教室」已完成建置虛擬實境 VR 頭盔與相關軟體套件設備，因此能夠支持本計畫將「虛擬實境 VR 科技」融入「解剖生理學暨實驗一」課室教學中，達到建構創新教學場域之成效。另外在課程執行過程中，規劃以「PBL 教學法」之問題為導向的學習策略，將虛擬實境 VR 學習內容從課程延伸到護理臨床應用中，導入臨床相關解剖學或生理學的問題，以利學生將解剖生理學知識與未來職場現實狀況進行關聯運用。

1. 虛擬情境（VR, virtual reality）科技融入教學：

Kikuo and Tomotsugu 等學者認為虛擬實境是一種新型態的教學，並在未來能有很大的發展。Kaufman 總結 6 年內他應用虛擬實境與擴增實境於幾何教學之研究，結論顯示無論是學生或教師對於學習都產生相當興趣，三次主要的分析與評估，一共收集了超過 100 個學生與 500 個教學單元的研究資料，結果顯示研究者發展的 Construct 3D 工具容易使用，不需太多時間學習，使得學生在學幾何時受到鼓舞，而且此種模擬情境的學習效果具一致性。

自南丁格爾（Florence Nightingale）時代以來，護理教育已發生了巨大變化，從床旁的學徒培訓到基礎的教育和培訓，常規的教學方法（即演講，討論，角色扮演以及實驗室演示和實踐）無法滿足當前的教育和實踐要求。在目前醫護教育的領域，虛擬情境教學模式已於國內數所大學啟動，例如台北醫學大學，成功大學，清華大學等。隨著科技的快速演進，教學上也有許多輔助工具發明，因應 COVID-19 疫情，虛擬實境（VR）近幾年更是廣泛用於醫護教育中。例如 2022 年花蓮慈濟醫院護理部首度結合護理周邊置入中心靜脈導管(Peripherally Inserted Central Catheter, PICC) 課程模組中，讓過去因困難放置周邊靜脈導管患者，亦或因疾病需要須經常放置中心靜脈導管之病患，提供病患長期靜脈輸液治療用，也可減少放置周邊靜脈導管的併發症並降低重複靜脈留置針的穿刺頻率。透過 PICC 導管課程 VR 教案，翻轉臨床護理教育訓練課程教學方式。

2. 問題導向學習（problem-based learning, PBL）教學法：

PBL 於 1963 年由 Howard Barrows 教授本於師徒制與學習理論所發展出來。PBL 教學法已在國內外醫學、護理、管理、科學等領域廣泛被應用，研究指出對於專業人員在面對錯綜複雜實務問題的解決能力培養上，具有顯著的效果 (Hsu, C H, 2013)。有研究建議，增強學生問題解決能力、批判性思考、臨床決策能力，將有助於學生畢業後面對複雜及多元的真實臨床情境。若能利用不同的教學策略提升護理學生立體構面的整合與理解，增強學生臨床相關問題解決能力。近年來，問題導向學習（Problem-Based Learning，PBL）在醫學教育上的應用日漸普遍。由理論辯證中發現，PBL 認識論觀點強調具實用性的做中學，以及建構學習，與醫學教育欲培育具備臨床能力的醫生相符；由情境學習理論的觀點，PBL 將臨床案例融入問題情境中，模擬臨床實務，協助學習遷移，亦是符合醫學教育發展核心能力的需求(洪，2014)。

PBL 教學法最常採用之問題是以案例為教學工具，透過深度的討論、分析及批判思考的過程、尋求真實情境中複雜問題的解決之道。臨床問題的設計對教學

效果有著重大的影響。在醫事人員的養成過程中，基礎醫學專業知識的核心能力較欠缺，探究其原因，除了基礎醫學課程的難度偏高，並且目前現行的教學與實際面臨對個案之實際情況有極大的落差。有學者提倡複合式課程，結合課程與臨床實務之問題導向學習來進行整合教學，這是因為書本的知識無法直接串連到臨床個案之現實狀況。PBL 教學法目前已被廣泛運用在醫學教育課程。因為醫學教育經常需要透過案例討論的方式以符合臨床實務情境，達到教學結合臨床實務的目的。而在護理系養成教育中，PBL 教學法之目的在於養成學生臨床理解與問題解決能力、加強知識之保留與獲得、減少理論與實務之差距。

有學者探究 PBL 主導的教學在高職院校護理教學中的效果，結果顯示高職院校護理教學中採用 PBL 主導的教學方法，能有效提升學生自我效能感和學生解決問題能力(張，2020)。但是 PBL 教學法在護理學生建立與護理臨床專業核心素養的關聯性議題仍待有更多文獻進行探討。

3. 培育護理核心能力之創新教學策略：

護理畢業生經過培養批判性思考能力（critical thinking and reasoning）、一般臨床護理技能（general clinical skills）、基礎生物醫學科學（basic biomedical science）、溝通與合作（communication and team work capability）、關愛（caring）、倫理素養（ethics）、克盡職責性（accountability）、終身學習（life-long learning），始得以順利接軌職場。因此，八項護理核心素養的養成是當下護理教育者最重要的任務。全國護理學校教育多對焦八大護理核心素養，透過「理論與實務並重」之課程設計，提升護理學生專業能力與學養，進而達到「具備紮實專業知能並敬業樂群之護理實用人才」之培育目標。

在臨床實務層面，有研究者以質性訪談護理學生於病房實習之專業核心能力達成情形，了解護理學生覺得關愛、克盡職責性、倫理素養是最容易達成的專業核心學養，而最感困難達到的則為基礎生物醫學科學與批判性思考能力(陳、楊，2012)。基礎生物醫學科學不僅是護理學生進階學習內外科護理、產科護理、兒科護理或急重症護理的學理基石，甚至是影響護理學生進入臨床後，是否能夠將學理與臨床實務結合的重要基礎。因此，基礎護理教育的八項核心素養中，基礎生物醫學科學能力顯得格外重要。然而可惜的是，在護理學生畢業後面臨的護理師執照考，多數學生基礎醫學考科的成績得分最低。有研究針對畢業生調查影響自評護理核心能力的因素，結果顯示對學校課程規劃的滿意度與護理核心能力有正相關(Ahmed et al., 2010; Lo, 2010；Karemera et al., 2003)，可見藉由課程設計與教學活動的安排來達成核心能力，應是目前護理教育的重要目標(余，2008)。

近年來各種創新教學模式廣為運用在護理教育，例如：成果導向教育（outcome-based education）、混成學習(Blended Learning)、融入資訊科技（ Information and Communication technologies, ICT）、擬真情境(Simulation)、虛擬情境(Virtual Simulation) (Moro, Stromberga, & Stirling, 2017)、問題導向學習(Problem Based Learning, PBL)、團隊導向學習(Team-Based Learning, TBL)等，提升問題解決能力、並強調以學生為中心的主動與團體學習之創新教學模式 (Foronda et al., 2017; McCutcheon, Lohan, Traynor, & Martin, 2015; Oermann, 2015)。

在醫護教育領域，虛擬情境教學模式雖然已於國內數所大學啟動，但是虛擬情

境教學及 PBL 教學法在解剖生理學此基礎醫學領域應用，對剛入學的四技護理新生初始建立與護理臨床專業核心素養的關聯性此議題，目前仍尚未有文獻探討。因此【是否「虛擬實境 VR 科技」導入「PBL 教學策略」，有利優化護理系學生「護理基礎生物醫學科學核心能力」等護理核心素養之培育此議題】相當值得深入探討。

一.4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

1. 教學目標與方法

(1) 教學目標：解剖生理學暨實驗課程依人體各大系統逐一闡述其構造與功能。在「解剖生理學暨實驗一」課程中主要將針對皮膚、骨骼、肌肉及神經等系統進行講解說明。課程中也安排各式人體各系統解剖學模型、3D 數位解剖設備之觀察以及與課程單元相關之生理實驗，以讓學生能對人體建立正確的立體概念並引發其學習興趣。本計畫聚焦於人體骨骼、肌肉與神經等系統執行「虛擬實境 VR 導入 PBL 教學法」，以期優化護理系之學生「護理八大核心能力」之培育，以期學生更能運用基礎醫學知識於臨床護理工作。教學目標如下列：

A. 學習人體之組成器官及各構造之間之關聯。
B. 了解各器官之形態構造及其運作功能。
C. 提昇學生對解剖學與生理學專有名詞之原文能力。
D. 運用網路資源自學解剖生理學相關知識。
E. 運用解剖生理學知識優化護理系之學生「護理八大核心能力」(基本專業知識與能力)。

(2) 教學方法：

A. 口頭講解
B. 電腦多媒體教學
C. 解剖模型教學
D. 團隊導向學習(Team-Based Learning, TBL)
E. 網路資源自主學習
F. PBL 教學
G. 虛擬實境(VR)教學

2. 各週課程進度與教學空間

(1) 各週課程進度：本計畫以「解剖生理學暨實驗一」課程為開課於四技護理系學生一年級之必修課程。佔 3 學分(每週授課 4 小時)、授課 18 周，為期一學期。各週課程進度如下表列。

週次(堂次)	課程主題	內容【說明】	備註
1 (4)	課程簡介 緒論	1.課程說明與基礎醫學觀念澄清 2.解剖學術語 3.人體剖面、體腔	
2 (8)	組織	1.上皮組織 2.結締組織 3.肌肉組織 4.神經組織 5.膜	
3 (12)	皮膚系統	1.皮膚構造 2.皮膚衍生物	
4 (16)	**骨骼組織**	**1.骨組織** **2.骨骼類型與表面記**	
5 (20)	**頭顱骨** **實驗：頭顱骨模型觀察**	**3.中軸骨骼** **4. 附肢骨骼**	**PBL 教學** TBL
6 (24)	**頭顱骨** **中軸骨**	**5.男女骨骼比較**	**PBL 教學**
7 (28)	**上肢骨** **下肢骨** **實驗：骨骼系統模型統合**	**骨骼系統虛擬實境 VR 教學**	**VR 科技導入 PBL 教學法** TBL
8 (32)	關節	1.關節分類 2.關節類型 3.關節運動 4.人體重要關節 5.圖像筆記自主學習	自主學習
9 (36)	期中測驗與檢討 解剖模型跑台測驗與檢討	緒論、組織、皮膚系統、骨骼系統、關節課程統合測驗	
10 (40)	**肌肉解剖學** **實驗：肌肉模型觀察**	**1.骨骼肌組織**	**PBL 教學** TBL

11 (44)	**肌肉解剖學** **實驗：肌肉模型觀察**	**4.人體主要骨骼肌**	**PBL 教學** TBL
12 (48)	**肌肉生理學**	**2.肌肉收縮** **3.心肌與平滑肌組織**	**VR 科技導入** **PBL 教學法**
13 (52)	**肌肉解剖學、生理學**	**肌肉、神經系統虛擬實境 VR 教學**	**PBL 教學**
14 (56)	神經組織學、生理學 實驗：腦與脊髓模型觀察	1.神經組織學 2.神經生理學	
15 (60)	中樞神經 實驗：腦與脊髓模型觀察	3.中樞神經系統	**VR 科技導入** **PBL 教學法**
16 (64)	中樞神經 週邊神經	3.中樞神經系統 4.周邊神經系統	
17 (68)	自主神經系統 實驗：肌肉、神經系統模型統合	5.自主神經系統	**自主學習：導入護理師執照考試題**
18 (72)	期末測驗與檢討 解剖模型跑台測驗與檢討	肌肉系統、神經系統課程統合測驗	

(2) 教學空間

A. 傳統教室
B. 解剖生理學實驗室(內含骨骼、肌肉、神經、循環、消化、泌尿、生殖系統模型)。
C. 臨床技能中心-情境模擬教室（已完成建置虛擬實境 VR 頭盔與相關軟體套件設備）。

3. 學生成績考核與學習成效評量工具：

(1) 學生成績考核：

A. 課堂表現：30% (溝通表達 10%，出席率 5%，隨堂小考 15%)
B. 實驗跑台：10%

C. 期中測驗：30%
D. 期末測驗：30%

(2) 學習成效評量工具：

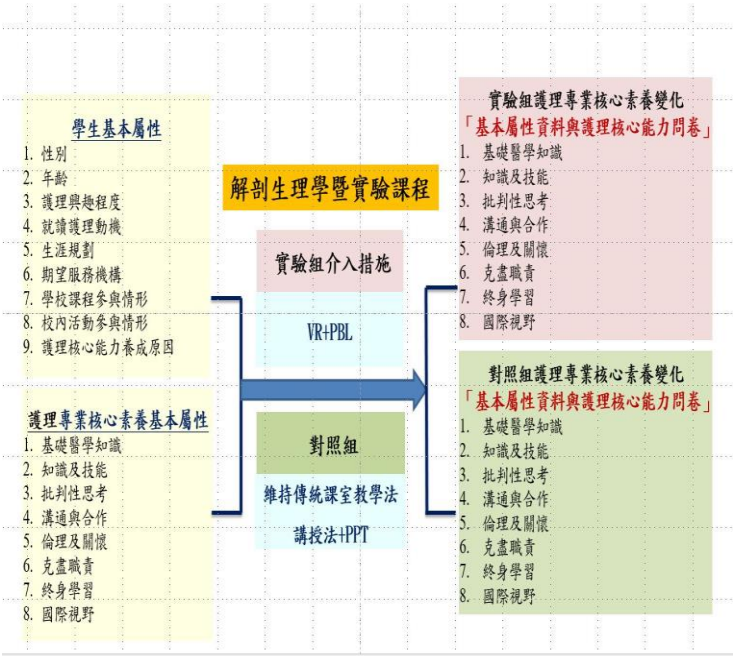
本研究課程學習成效採用多元學習評量。學成效評量以期中、期末考、實驗跑台方式進行。藉由期中、期末考紙筆測驗了解暨有教學策略加上創新「VR 導入 PBL 教學」策略提升學生對人體之組成器官及各構造之關聯與運作功能的基礎醫學知識之成效。相關評量方式如下列：

A. 授課教師自編期中、期末課程統合測驗試卷。
B. 學生平時成績(包含 TBL 小組討論表現、問題回答與出席率)。
C. 「VR 導入 PBL 教學」學員互評表。
D. 「基本屬性資料與護理核心能力」前、後測問卷。

一.5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

1. 研究架構

本創新教學策略研究運用「VR 導入 PBL 教學法」之介入，應用於「解剖生理學暨實驗一」課程。優化高中、高職不同入學管道之四技護理系學生解剖生理學知識及「護理八大核心能力」。並利用「護理核心能力問卷」評估課程介入後實驗組與對照組「基礎醫學知識」、「知識及技能」、「批判性思考」、「溝通與合作」、「倫理及關懷」、「克盡職責」、「終身學習」、「國際視野」等八大護理核心能力構面之差異性。詳細研究架構請參見【圖 2】。



【圖 2】研究架構：探討以 VR 導入 PBL 教學法對提升護理專業核心能力之影響-以解剖生理學暨實驗課程為例

2. 研究問題意識

本研究主要研究問題為就讀護理系之學生「護理八大核心能力」基本專業知識與能力培養之培育與「VR 導入 PBL 教學法」創新教學策略相關性的探討。

3. 研究範圍目標

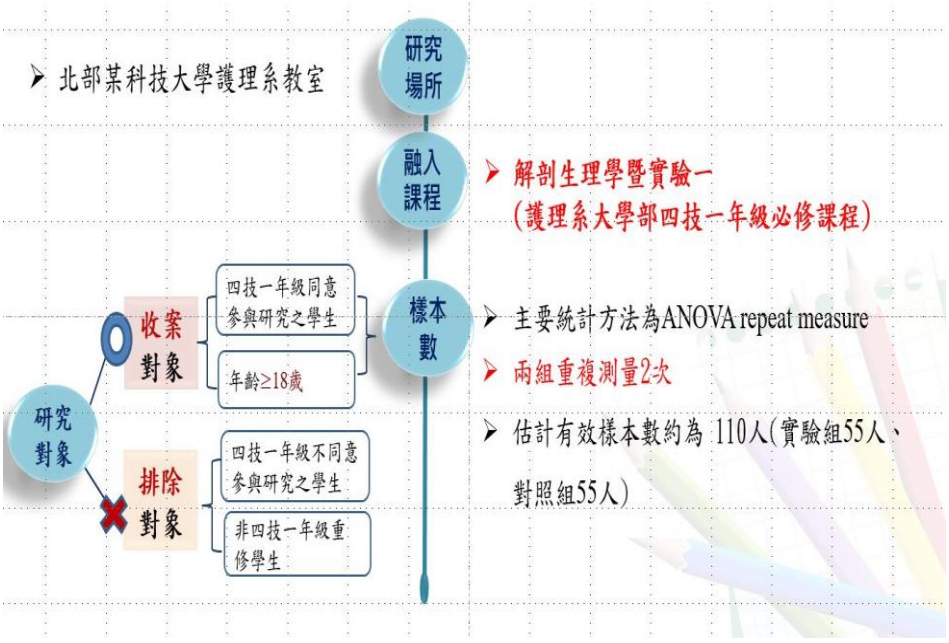
(1) 課程範疇：本研究執行於四技一年級之必修「解剖生理學暨實驗一」課程。

(2) 教材選用：本研究所使用之教材為考選部護理師執照考解剖學與生理學指定之「許世昌編著，解剖生理學」教材與申請人授課學校解剖生理學教師群共同編著之「解剖生理學實驗講義」。

(3) 教學資源應用：本研究教學資源除了須具備課室場域基本設備進行課程外，亦應具備人體各系統解剖學模型與虛擬實境 VR 頭盔與相關軟體套件設備等，以利精進教學策略的執行。

(4) 評量方式採用：本研究課程採用多元學習評量。介入措施之測量工具採用基本屬性資料與護理核心能力問卷。

4. 研究對象與場域【圖 3】



【圖 3】 研究對象與場域

(1) 研究對象：

A. 「解剖生理學暨實驗一」課程為本校四技護理系專業必修課程。本研究以立意取樣，選取本校四技護理系一年級學生林口校區有修習「解剖生理學暨實驗一」課程且願意參加研究之同學，區分為為實驗組與對照組。所有個案先予前測之後，實驗組在「解剖生理學暨實驗一」課程執行「VR 導入 PBL 教學法」，對照組則採傳統教學方式。

B. 本研究所需受試者樣本數約為110人，包含實驗組55人，對照組55人。本校規劃 112 學年度四技護理系經由各種招生管道入學之新生將編成十個班級分班授課(每一班級人數約有 50 人)，實驗可及對象約 500 名。新生編班方式皆以隨機分配之模式。另外，本校教授四技一年級必修的「解剖生理學暨實驗一課程」之師資共有六名，每一位授課師資所教授之班級亦採隨機分配之模式。
C. 本研究規劃於開學第一至二周張貼招募文宣，於四技護理系一年級各班教室進行公開招募。招募之受試者再依有或無參與研究主持人授課之「VR 導入 PBL 教學法」介入課程與否，區分為實驗組受試者或對照組受試者。
D. 實驗組受試者：為有修讀「解剖生理學暨實驗一」、有參與研究主持人授課之「VR 導入 PBL 教學法」介入課程，並同意參與本研究且願意簽署同意書及填寫問卷之四技護理系一年級學生。若為研究主持人授課班級之學生，有參與「VR 導入 PBL 教學法」介入課程，但沒有意願參與本研究的同學，則不列入本研究受試者。
E. 對照組受試者：為有修讀「解剖生理學暨實驗一」、由其他教師授課之其他班級學生，沒有參與研究主持人授課之「VR 導入 PBL 教學法」介入課程，同意參與本研究且願意簽署同意書及填寫問卷之四技護理系一年級學生。
F. 本研究規劃於 112 學年度第一學期開學第一至二周張貼招募文宣於四技護理系一年級各班教室，進行公開招募。並於本校指定之教室由計畫研究助理向四技護理系一年級學生說明研究目的、研究方法與受訪同意書等，徵求有修讀「解剖生理學暨實驗一」課程並同意參與本研究且願意簽署同意書及填寫問卷之四技護理系一年級學生視為受試者，再將有參與「VR 導入 PBL 教學法」介入課程之受試者納入實驗組；沒有參與「VR 導入學思達教學法」介入課程之受試者納入對照組。後續請受試者簽署受訪同意書。收案地點在本校指定之教室。取得同意後簽立同意書才進行研究。本研究規劃利用隨機化實驗控制組前、後測設計（randomized control-group pretest-posttest design），並且與學生之學習成績無因果相關性。
G. 所有受試者先進行前測之後，實驗組受試者在大學課室教學場域(包含本校「臨床技能中心-情境模擬教室(已建置虛擬實境 VR 頭盔與相關軟體套件設備)」)教授的「解剖生理學暨實驗一」課程，介入「VR 導入 PBL 教學法」。對照組則不介入「VR 導入 PBL 教學法」。課程結束之後亦在大學課室教學場域進行兩組受試者的後測，評估基礎生物醫學科學等護理核心能力之變化，並針對兩組受試者追蹤學習成績。

(2) 研究場域：

A. 本校課室教學場域。
B. 本校建置之數位解剖教室(已建置人體解剖模型與 3D 數位解剖設備)。
C. 本校建置之「臨床技能中心-情境模擬教室」(已建置虛擬實境 VR 頭盔與相關軟體套件設備)。

5.研究方法與工具

(1) 實驗組在「解剖生理學暨實驗一」課程實施「VR 導入 PBL 教學法」介入措施：本研究主要在四技護理系學生一年級修習「解剖生理學暨實驗一」課程，介入「VR 導入 PBL 教學法」之優化教學策略，介入措施之規劃考慮到強度、頻率和完整性。「解剖生理學暨實驗一」課程為 3 學分、每週 4 小時的課程，課程 18 周結束，為期一學期。

(2) 針對本研究對象進行「基本屬性資料與護理核心能力問卷」資料與本課程成績表現資料蒐集：基礎護理教育的核心能力應包含八項核心素養，分別為批判性思考能力（critical thinking and reasoning）、一般臨床護理技能（general clinical skills）、基礎生物醫學科學（basic biomedical science）、溝通與合作（communication and team work capability）、關愛（caring）、倫理素養（ethics）、克盡職責性（accountability）、終身學習（life-long learning）。本計畫利用「VR 導入 PBL 教學法」介入，串聯解剖生理學與模擬臨床病患之擬真 VR 結構，對焦訓練學生護理八大核心能力，優化學生運用解剖生理學之基礎生物醫學知識於護理實務中、運用邏輯推理與批判性思考於護理專業、運用護理專業知識及技能滿足服務對象知健康需求、持續自我學習學習與成長與養成宏觀的國際照護視野等能力。因此，利用「護理核心能力」問卷作為本研究結果指標工具有相當之適切性。

(3)測量工具：

量表/發展者(年代)	內容說明及適用情境	題數/計分	信效度測試
基本屬性資料與護理核心能力問卷 由Ni, L. F.等學者 (2015年發展)	◎評估基本屬性資料與護理核心能力程度分級	問卷分為兩部分 ◎第一部分:專科畢業學生基本屬性問卷，包含 1. 性別 2. 年齡 3. 護理興趣程度 4. 就讀護理動機 5. 生涯規劃 6. 期望服務機構 7. 學校課程參與情形、 8. 校內活動參與情形 9. 護理核心能力養成原因 ◎第二部分:護理核心能力問卷，量表內容共49題(0-5計分)，含八個構面，包括「基礎醫學知識」Item 1-4共四題；「知識及技能」共八題Item 5-12；「批判性思考」Item 13-16共四題；「溝通與合作」Item 17-22共六題；「倫理及關懷」Item 23-32共十題；「克盡職責」共五題Item 33-37；「終身學習」共七題Item 38-44；「國際視野」共四題Item 45-48。 ◎分數越高➔護理核心能力越佳。	◎測得內在一致性 Kappa 係數為 0.84-0.93 (Ni, L. F. et al., 2015)

【圖四】基本屬性資料與護理核心能力問卷

A. 本研究之測量工具包括【基本屬性資料與護理核心能力問卷】 (倪麗芬，2015)。「護理核心能力」問卷信效度說明：

■ 第一階段：

依據台灣護理教育評鑑委員會所發展的八大護理核心能力，配合該校的校訓及教學目標，以系主任為首，共 9 位教師組成護理核心能力指標建置小組，經過 12 次焦點團體討論而成，再送 5 位校內外專家進行內容效度，最後發展出 10 項核心能力，49 項核心能力指標，依據核心能力指標編撰成 49 題問卷。有關信、效度的分析如下：

(a)信度：本量表共 50 題，除了一題整體性評估題項外，49 題分為 10 個向度，包括：運用基礎生物醫學知識於護理實務中(4 題)、運用護理專業知識及技能滿足服務對象之健康需求(8 題)、運用邏輯推理與批判性思考於照護專業(4 題)、展現與個案和照護團隊良善的溝通及合作(7 題)、展現尊重生命與關懷他人之態度與行為(4 題)、信守倫理原則與規範(6 題)、實踐勤樸不倦的精神(4 題)、認同護理專業並忠於職守(3 題)、持續自我學習與成長(5 題)、養成宏觀的國際照護視野(4 題)，邀請一個班級共 59 位符合收案條件的學生進行預試。

I.內在一致性(internal consistency)，量表整體的內在一致性，Cronbach's α 為 0.97，各個向度的 Cronbach's α 介於 0.81-0.91 之間。

II.再測信度，於第一次收集資料之後隔 2-4 週進行，量表整體的再測信度為 0.75，各個面向的再測信度介於 0.55-0.70 之間。

(b)效度：

I.表面效度(face validity)，選擇符合選樣標準的學生 8 人，進行預測，依學生對問卷內容、詞句的表達，選擇合適的用語，再修改問卷。

II.內容效度(content validity)，排除最初建置核心能力指標的 9 位老師，延請本校各科教研會代表教師各 1 人，共 8 位教師，就問卷內容之重要性、正確性、適當性、語意簡明性進行審查，評分標準採 4 點計分法：1 分表示「不適當」、2 分表示「需大幅修正」、3 分表示「需略作修改」、4 分表示「適當」，計算內容效度指標(content validity index, CVI)，採用公式為專家計分 4 分者的題數除以總題數，本量表內容效度指標為 0.95，符合 Waltz 等人(1991)建議 CVI 值應符合 0.8 或以上的標準(Waltz, Strickland, & Lenz, 1991)，並且統合各專家意見後修改問卷內容。

■ 第二階段：

回收有效問卷 1103 份(103 年度科技部補助專題研究計畫，MOST 103-2511-S-255 -007 -)，以隨機方式將樣本分為「測定樣本」（N1）及「效度樣本」（N2），樣本數各為 569 份、534 份，做為量表信效度建構與驗證之用。

以「測定樣本」（N1）經探索性因素分析（EFA）後顯示，KMO 值為.96，大於 0.6，Bartlett's 球形檢定卡方值為 21605.92（$p < 0.001$）達顯著，表示「護理

學生自評核心能力量表」中的相關矩陣中有共同因素存在，且具有良好之因素分析適切性。經剔除因素負荷量低於 0.4 者（刪除原本的第 19 題「熟悉醫療及護理相關的書面資料」）後，共萃取出八個因素，依據所含題項的內容及原意，分別命名為「倫理及關懷」、「知識及技能」、「克盡職責」、「終身學習」、「國際視野」、「溝通與合作」、「基礎醫學知識」，以及「批判性思考」。在 EFA 之後所保留的題項計有 48 題，其累積解釋變異量為 69.34%，各個因素的 Cronbach's α 介於 0.84-0.93 之間。各題項的因素負荷量皆大於 0.40，可見本量表具有良好的建構效度，可做為 CFA 之理論架構基礎。

再以「效度樣本」（N2）進行量表題項之確認，採用驗證性因素(CFA)分析來檢定模式的配適度，結果顯示整體配適度佳($x2/df$=2.659, SRMR=0.061, RMSEA=0.056, NNFI, IFI, CFI>0.9, GFI, AGFI>0.8)，可見本量表具良好之建構效度。

有關量表的構面與計分方式如下：

一、「倫理及關懷」共十題

Item 23-32，計分方式為
(item23+item24+item25+item26+item27+item28+item29+item30+item31+item32)/10

二、「知識及技能」共八題

Item 5-12，計分方式為
(item5+item6+item7+item8+item9+item10+item11+item12)/8

三、「克盡職責」共五題

Item 33-37，計分方式為(item33+item34+item35+item36+item37)/5

四、「終身學習」共七題

Item 38-44，計分方式為(item38+item39+item40+item41+item42+item43+item44)/7

五、「國際視野」共四題

Item 45-48，計分方式為(item45+item46+item47+item48)/4

六、「溝通與合作」共六題

Item 17-22，計分方式為(item17+item18+item19+item20+item21+item22)/6

七、「基礎醫學知識」共四題

Item 1-4，計分方式為(item1+item2+item3+item4)/4

八、「批判性思考」共四題

Item 13-16，計分方式為(item13+item14+item15+item16)/4

B. 基本屬性資料包括學生的年齡、學號、班級、座號、性別、畢業學校、對護理的興趣程度、畢業後的生涯規劃、期望服務機構類型。詳細問卷內容如下列：

1.年齡(足歲)： (十位) ○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9

(個位) ○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9

2.學號：_____、班級：_____、座號：_____

3.性別：○0 女 ○1 男

4.對護理的興趣：○1 完全沒興趣 ○2 沒興趣 ○3 普通

○4 有興趣 ○5 非常有興趣

5.您選擇就讀護理系主要動機為 (可複選)：

○1 自己的興趣 ○2 家長建議 ○3 師長建議 ○4 親人影響

○5 同學影響 ○6 分數分發 ○7 就業機會高 ○8 其他

6.對於畢業後的生涯規劃為何？

○0 尚未規劃

○1 已規劃：○1 升學(護理相關) ○2 升學(非護理相關) ○3 投入護理職場

○4 投入非護理相關職場 ○5 其他

7.您畢業後最想要服務機構類型為：

○0 尚未決定

○1 已決定：○1 醫學中心 ○2 區域醫院 ○3 地區醫院 ○4 診所 ○5 其他

8.本年度您參與學校課程的情形：

○1 非常不積極 ○2 不積極 ○3 普通 ○4 積極 ○5 非常積極

9.本年度您參與各類校內外活動的情形：

○1 非常不積極 ○2 不積極 ○3 普通 ○4 積極 ○5 非常積極

10.本課程與您護理核心能力養成最有關係的原因為(可複選)：

○1 虛擬實境 VR 教學　○2PBL 教學　○3 團隊導向學習(TBL)

○4 課室教學　○5 其他

C. **「護理核心能力問卷」**包含八個構面，包括「基礎醫學知識」Item 1-4 共四題；「知識及技能」共八題 Item 5-12；「批判性思考」Item 13-16 共四題；「溝通與合作」Item 17-22 共六題；「倫理及關懷」Item 23-32 共十題；「克盡職責」共五題 Item 33-37；「終身學習」共七題 Item 38-44；「國際視野」共四題 Item 45-48。詳細問卷內容如下列：

題號	項目	1 毫無能力	2 能力不足	3 能力普通	4 能力良好	5 能力優異
1	敘述與人類健康相關的基礎生物醫學知識					
2	運用基礎生物醫學知識分析服務對象的健康需求					
3	運用基礎生物醫學知識分析服務對象的醫療處置					
4	善用基礎生物醫學知識於服務對象的健康照護					
5	熟悉護理相關專業知識					
6	運用護理相關知識分析服務對象的醫療處置					
7	運用護理相關知識收集服務對象的健康資料					
8	運用護理相關知識分析服務對象的健康需求					
9	運用護理相關知識擬定服務對象的護理措施					
10	正確執行各項護理技術					
11	提供服務對象個別化的衛生教育					
12	評值健康照護的成效					
13	對所面臨的現象提出合理的質疑					
14	反思個人思考模式，並能自我調整					
15	應用可信資料確認解決問題的方法					
16	應用可信資料與其他人員進行討論					

17	察覺溝通對象的需求					
18	以口語及文字清楚表達想法					
19	應用有效的溝通技巧與他人互動並分析成效					
20	與服務對象和健康照護團隊建立良好的專業性人際關係					
21	接納團隊中不同的觀點					
22	檢視自己在健康照護團隊中的角色與任務					
23	尊重並接納他人的獨特性					
24	瞭解及尊重多元文化的差異					
25	善用專業技巧於個人、家庭及社區					
26	持續關注社會時事，並參與關懷弱勢團體的活動					
27	信守倫理的基本原則					
28	維護服務對象的隱私與安全					
29	瞭解健康照護情境的倫理議題					
30	探討護理倫理困境					
31	遵守健康照護情境的倫理規範及相關法規					
32	參與護理倫理困境的討論					
33	以樸實、節儉的精神面對生活與工作					
34	以勤勞的精神面對生活與工作					
35	以耐勞的精神面對生活與工作					
36	以積極正向的態度面對挫折					
37	認同護理專業，且積極地扮演護理專業角色					
38	能有效率地完成任務，且主動分析提升效率的方法					
39	能積極提升照護成效的方法					
40	分析自我學習的優缺點					
41	善用自我學習的資源與方法					

42	分析自我學習的成效，並提出改善自我學習的方法					
43	執行精進自我學習的方法					
44	持續主動學習					
45	瞭解生物醫學及健康照護專業新知					
46	認識國際護理議題與趨勢					
47	養成關注國際健康議題的習慣					
48	應用國際健康照護新知於專業實務					
49	**整體來說，我的護理核心能力為**					

D. 資料分析方法：

以 SPSS 22.0 套裝軟體作資料分析。以次數分配描述實驗組與對照組學生間基本屬性資料變項等資料，以平均值及標準差描述實驗組與對照組之核心能力前測之情形，以 paired t test 比較兩組核心能力的前、後測的差異，以共變數分析(ANCOVA, analysis of covariance)檢視實驗組與對照組兩組護理核心能力、多元評量績的差異以評估介入方案之成效，以變異數分析及複迴歸分析探討影響成效之因素。

本研究將利用獨立樣本 t 檢定（independent sample t test），分別針對前測及後測，目的為探究實驗組與對照組的學生在「護理核心能力」（包含基礎醫學知識、知識及技能、批判性思考、溝通與合作、倫理及關懷、克盡職責、終身學習、國際視野）各層面及總分的差異情形，以瞭解是否在介入前有同質的表現，及介入後的表現是否有存在差異。

為了探討學生在「護理核心能力」（包含基礎醫學知識、知識及技能、批判性思考、溝通與合作、倫理及關懷、克盡職責、終身學習、國際視野）各層面及總分之前後測變化情形，本研究亦使用成對樣本 t 檢定（Paired sample t test）進行分析。

一.6. 教學暨研究成果 (Teaching and Research Outcomes)

1.教學過程與成果

A. **教學過程：**本研究量化資料以單組前（T1 課前先對學生施以量表測試）、後測（T2 接受 18 週教學之實驗教學後）。

(1) 於開學初即進行護理核心能力問卷前測的資料收集。

(2) 分析前測學生護理核心能力的影響因素。

(3) 課程介入。

(4) 學期中與學期末進行多元學習評量。

(5) 學期末課程結束時，進行護理核心能力問卷後測的資料收集。

(6) 分析實驗組與對照組兩組前、後測護理核心能力的差異，以評估介入措施對護理核心能力的成效。

(7) 分析介入措施成效的影響因素。

(8) 進行成果之撰寫。

B. 研究成果

(1). 解剖生理學暨實驗課程運用 VR 導入 PBL 教學現場





(2). **描述性統計成果分析**

A. 兩組學生在基本屬性分布之分析

- 實驗與對照兩組在性別、年齡、證照、護理興趣程度、就讀護理動機、生涯規劃、期望服務機構、學校課程參與情形、校內活動參與情形、護理核心能力養成原因的統計量皆沒有顯著差異（$p > 0.05$），即兩組研究對象在學生上列基本變項的分布屬於同質。
- 透過卡費雪精確檢定與獨立樣本 t 檢定可知，兩組學生。
- 就讀動機的家長建議、最想要服務機構類，以及護理核心能力養成原因中的虛擬實境 VR 教學、PBL 教學的分布情實驗組比例高於對照組達顯著差異。
- 課室教學、其他原因對照組的比例高於實驗組

B. 兩組學生在介入前在護理專業核心素養基本屬性表現之分析

- 兩組學生於前測階段在護理核心能力之差異情形中，「整體護理核心能力」的 t 檢定達顯著水準，表示兩組學生於介入前的表現具有顯著差異，代表兩組於介入前的程度有明顯的落差，實驗組學生於介入前的表現優於對照組。
- 知識及技能、批判性思考、溝通與合作、倫理及關懷、克盡職責的 t 檢定達顯著水準，表示兩組學生於介入前的表現具有顯著差異，表示兩組學生於介入前的表現具有顯著差異，且皆為實驗組學生於介入前的表現優於對照組。因此在進行兩組的後測差異比較時，應將此結果納入考量。
- 基礎醫學知識、國際視野兩組學生於介入前的表現不具有顯著差異，代表介入前亦符合同質狀態。

C. 兩組學生在介入後在護理專業核心素養基本屬性表現之分析

- 兩組學生於後測階段在護理核心能力之差異情形中，「整體護理核心能力」的 t 檢定未達顯著水準，表示兩組學生於介入後的表現無明顯差異。
- 僅「知識及技能」的 t 檢定達顯著水準，表示兩組學生於介入後在此變項的表現具有顯著差異，為實驗組學生的表現優於對照組。
- 基礎醫學知識、批判性思考、溝通與合作、倫理及關懷、克盡職責、終身學習、國際視野的 t 檢定未達顯著水準，表示兩組學生於介入後上列核心素養的表現無明顯差異。

(3). **推論性統計成果分析**

A. 實驗組護理核心能力在介入前、後測表現之分析

- 使用成對樣本 t 檢定（Paired sample t test）進行分析。
- 實驗組在基礎醫學知識、知識及技能、批判性思考、倫理及關懷、終身學習、國際視野等項及整體護理核心能力的前、後測表現具明顯的差異，表示實驗組學生於介入後在這些護理核心能力

的表現有明顯的進步情形。

- 實驗組在溝通與合作、克盡職責的前、後測表現未達顯著水準，表示實驗組學生於介入後在這兩項護理核心能力的表現並無明顯的變化。

B. 對照組護理核心能力前、後測表現之分析

- 對照組除倫理及關懷、克盡職責之外，其他六項及整體護理核心能力亦獲得明顯的提升。表示對照組學生於介入前後在這些護理核心能力的表現具有明顯改變，代表有明顯的進步情形。

C. 介入對基礎醫學知識立即成效分析

- 詹森內曼法結果顯示在 95%信心水準時，「基礎醫學知識」的前測分數臨界點為 3.30 分
- 當學生在「基礎醫學知識」的前測高於 3.30 分時，VR 導入 PBL 教學法相較傳統課室教學能使學生在「基礎醫學知識」獲得更佳的介入成效
- 但當學生在「基礎醫學知識」的前測低於 3.30 分時，VR 導入 PBL 教學法相較傳統課室教學對於學生在「基礎醫學知識」所產生的成效則無明顯差異。
- 結果表示，研究介入在「基礎醫學知識」所產生的成效要視研究對象學生初始的程度而定。

D. 介入對知識及技能立即成效分析

- 進行「組內迴歸係數同質性檢定」，組別與「知識及技能」前測之交互作用項對於「知識及技能」後測的主要效果達顯著水準（$F = 5.12$，$p = .025$），違反了組內迴歸係數同質的基本假定，故將採用詹森內曼法（Johnson-Neyman）取代共變數分析。
- 由於兩組學生的前測對於後測結果有不同的影響程度，因此使用詹森內曼法分析在不同前測分數的條件下，探討兩組在後測上的差異情形。
- 當學生在「知識及技能識」的前測高於 2.73 分時，VR 導入 PBL 教學法相較傳統課室教學能使學生在「知識及技能」獲得更佳的介入成效
- 但當學生在「知識及技能」的前測低於 2.73 分時，VR 導入 PBL 教學法相較傳統課室教學對於學生在「知識及技能」所產生的成效則無明顯差異。
- 結果表示，研究介入在「知識及技能」所產生的成效要視研究對象學生初始的程度而定。

E. 介入對於除基礎醫學知識、知識及技能之外的六項與整體護理核心能力之立即成效分析

- 經由單因子共變數分析組別之主要效果未達統計顯著。
- 換言之，在排除前測對後測分數之影響後，兩組學生在批判性思考、

倫理及關懷、終身學習、溝通與合作、克盡職責、國際視野等項與「整體護理核心能力」後測上並無明顯差異。

- 目前並無足夠證據說明 VR 導入 PBL 教學法相較傳統課室教學對於學生在上列核心能力與「整體護理核心能力」上有更佳的成效。

2.總結：

本研究發現針對於護理系新生，在「解剖生理學暨實驗」課程中介入「VR 科技導入 PBL 教學策略」與傳統教學模式相比，在批判性思考、倫理及關懷、終身學習、溝通與合作、克盡職責、國際視野等護理核心能力項目與「整體護理核心能力」後測上並無明顯差異。因此目前並無足夠證據說明 VR 導入 PBL 教學法相較傳統課室教學對於學生在上列核心能力與「整體護理核心能力」上有更佳的成效。

研究介入在「基礎醫學知識」與「知識及技能識」所產生的成效要視研究對象學生初始的程度而定。前測較佳時，VR 導入 PBL 教學法相較傳統課室教學能使學

一.7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

1. 未來課程設計可將 VR 此類遊戲式學習導入課程規劃。以強化學生學習樂趣並訓練學生批判性思考能力，提供學生更多主動、獨立思考的空間。
2. 基礎生物醫學科學不僅是護理學生進階學習內外科護理、產科護理、兒科護理或急重症護理的學理基石，故 VR 教學策略可延續至護理進階課程。後續可在探討進階科目累積成效。
3. 本研究證實「基礎醫學知識」與「知識及技能識」所產生的成效要視研究對象學生初始的程度而定。故後續研究可以考慮前測階段先將先備知識程度進行初篩，以利後續統計參考。

二、參考文獻 (References)

余玉眉(2010)．*臺灣護理教育評鑑的意義與發展*．取自 http://www.tane.org.tw/show.php?news_no=38

余玉眉(2008)．台灣護理教育．於王秀紅總校閱，護理，台灣(一版，21-30 頁)．台北:行政院衛生署。

洪佳慧、林陳涌(2014)．探討問題導向學習在醫學教育臨床實務能力之成效及啟示．科學教育學刊，22(1)，P1 - 32

倪麗芬(2015)．從辦學成效觀點探討北部某科大護理系學生核心能力達成狀況:縱貫性研究．科技部成果報告

張禾、任招招、李熙、于學文(2020)．PBL 在高職院校護理教學中的應用效果．中華醫學教育探索雜誌，1，P111-114

陳瑞娥、楊均典(2012)．護生於安寧病房實習之專業核心能力自我察覺探討．安寧療護雜誌，17(2)，P173-186

Barrows, H. and Tamblyn, R. (1980) Problem-based learning: An approach to medical education. New York: Springer.

Comparison between desktop-based (Oculus Rift) and mobile-based (Gear VR) virtual reality in medical and health science education. Australasian Journal of Educational Technology, 33(6), 1-10. doi:10.14742/ajet.3840

Decker, S., Utterback, V. A., Thomas, M. B., Mitchell, M., & Sportsman, S. (2011). Assessing continued competency through simulation: A call for stringent action. *Nursing Education Perspectives, 32*(2), 120-125.

Foronda, C. L., Alfes, C. M., Dev, P., Kleinheksel, A. J., Nelson, D. A., Jr., O'Donnell, J. M., & Samosky, J. T. (2017). Virtually Nursing: Emerging Technologies in Nursing Education. Nurse Educators, 42(1), 14-17. doi: 10.1097/NNE.0000000000000295

Fairen, M., Moyes, J., & Insa, E. (2020). VR4Health: Personalized teaching and learning anatomy using VR. Journal of Medical Systems, 44(5). doi:10.1007/s10916-020-01550-5

Hsu, CH. (2013) Case study on applying problem-based learning to the student teaching curriculum. Journal of Research in Education Sciences 58(2), 91-121.

McCutcheon, K., Lohan, M., Traynor, M., & Martin, D. (2015). A systematic review evaluating the impact of online or blended learning vs. face-to-face learning of clinical skills in undergraduate nurse education. Journal of Advanced Nursing, 71(2), 255-270. doi: 10.1111/jan.12509

Moro, C., Štromberga, Z., Raikos, A. and Stirling, A. (2017), The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. Anatomical Sciences Education. doi:10.1002/ase.1696

Oermann, Marilyn H. (2015). Innovation in Nursing Education. Nurse Educator, 40(6), 271-272. doi: 10.1097/NNE.0000000000000222

三、附件 (Appendix)：無