

臺北醫學大學 教學實務升等報告

線上 OSCE 訓練模組

Live-stream OSCE, Virtual OSCE

讓學習無時差 讓能力被強化

作者：黃文成

單位：臺北醫學大學 醫學系 急診學科

臺北醫學大學 萬芳醫院 急診醫學科

臺北醫學大學 萬芳醫院 教學部

臺北醫學大學 醫學模擬教育中心

發表於 2022 8/27-31 歐洲醫學教育年會 Association of Medical Education in Europe

主題：Find a better way to provide skills education online—Exploring the advantages

of live-streamed teaching and recorded video in clinical skills training: A mixed methods research study

傑出成果：

1. 2022.3.19 萬芳醫院主辦的國際教育研討會擔任 invited speaker

New Opportunities for Facilitating the Training of Clinical Skills:

Live-streaming on Social Media

2. 2023,2024, 6 月擔任台大生倫所客座講師，主題:Virtual OSCE

關鍵詞：臨床技能、醫學教育、線上學習。

第一章 前言與背景

臨床技能學習的重要性與傳統限制

臨床技能訓練為醫學教育核心之一，直接影響醫學生未來於臨床現場中診斷、處置及溝通的專業表現。過往臨床技能的習得，主要仰賴實體課堂、模擬教學及臨床見習（Clerkship）期間的病人接觸。然而，傳統訓練模式常面臨數項限制，包括：教學資源分配不均、臨床教師教學負擔沉重、病人安全考量下的操作機會有限，以及標準化評估工具缺乏，致使學習者間臨床技能表現差異顯著（Epstein & Hundert, 2002）。此外，傳統實作教學受限於時間與空間，學生必須親臨醫療機構才能獲取實務經驗。這樣的安排不僅增加學習成本，也無法有效因應個別化學習需求。根據 Regehr 與 Norman（1996）指出，臨床專業能力的培養需要在情境脈絡中多次反覆操作與即時反思，僅依賴單次的臨床接觸，難以確保學生達到所需的熟練度。因此，如何突破傳統模式的限制，提供彈性且高品質的臨床技能訓練，成為當代醫學教育亟需思考的課題。

學生學習需求的變遷

隨著時代推進，醫學生的學習需求與學習方式也產生了顯著轉變。現代醫學生屬於 i-Generation 與 e-Generation（生於資訊爆炸與數位原生時代），他們展現出高度自我導向的學習傾向，偏好即時獲取知識，並對學習過程中的互動性與即時回饋有更高期待。

(Cook & Artino, 2016)。研究顯示，新世代學習者對靜態、單向式的傳統講授課程興趣低落，反而偏好能夠促進主動參與、問題導向 (Problem-Based Learning, PBL) 與經驗建構 (Constructivist Learning) 的教學模式 (Dolmans et al., 2005)。他們習慣於多媒體刺激、多任務操作 (multitasking)，並期望學習資源可以隨時隨地取得與回顧。

在臨床技能訓練領域中，這樣的學習特性意味著單純依賴醫院實地教學已難以滿足學生需求。學生希望能在自主可控的情境下，反覆練習操作技能，獲得即時的專家回饋，並且可以依照個人節奏安排學習步調 (van Houten-Schat et al., 2018)。因此，醫學教育者必須重新思考如何設計更符合現代學生需求的臨床技能教學模式，並運用科技資源，提升學習的可及性、彈性與成效。這樣的趨勢，為後續 Live-stream OSCE 與 Virtual OSCE 等創新教學模式的發展，提供了重要的理論基礎與實務需求背景。

COVID-19 疫情下的線上教育崛起

2019 年底爆發的新型冠狀病毒 (COVID-19) 疫情，對全球教育體系產生前所未有的衝擊。醫學教育也無可避免地受到影響，大規模的社交距離政策、臨床單位限制學生進入，以及標準化病人 (Standardized Patient, SP) 教學活動暫停，使傳統臨床技能教學陷入前所未有的危機 (Ferrel & Ryan, 2020)。

在此情境下，線上教學迅速成為主要的替代方案。根據 Dost 等人 (2020) 針對英

國 2721 位醫學生的調查，超過 90%的學生認為線上教學是疫情期間不可或缺的學習方式。然而，臨床技能屬於高度操作性與互動性的能力，如何在線上有效傳授與評量，成為醫學教育界的一大挑戰 (O'Doherty et al., 2018)。許多學校初期採取錄製教學影片 (pre-recorded video) 或虛擬模擬 (virtual simulation) 等非同步教學模式 (asynchronous learning)，以期提供基本知識與技能示範。然而，缺乏即時互動與個別化回饋，讓學生的學習成效大打折扣。另一方面，透過同步教學 (synchronous learning) 方式，特別是利用直播平台 (如 Zoom、Microsoft Teams、Facebook Live) 進行即時教學，則能部分彌補非同步學習的不足，增進學生參與感、即時性與臨場感 (Johnson et al., 2018)。

這一波疫情，不僅加速了醫學教育的數位轉型，也迫使教育者重新思考教學模式的設計：如何利用線上工具，不只是「播放內容」，而是創造真正能促進操作、反思與成長的臨床技能學習體驗？此一挑戰，為後續開發 Live-stream OSCE 與 Virtual OSCE，提供了強烈的推動力量與急迫的現實需求背景。

醫學臨床技能教學所面臨的新挑戰

儘管線上教學在 COVID-19 疫情期間迅速普及，許多醫學院校仍發現，臨床技能的遠距教學並非單純將面對面教學「數位化」即可解決 (Sandhu et al., 2020)。臨床技能本質上包含手部操作技巧、臨床推理、病患溝通與即時應變等多層次能力，其學習過程需

要真實情境中的感官經驗、情緒回饋與細膩的師生互動 (Issenberg et al., 2005)。

然而，現有的線上教學大多侷限於認知知識傳授 (cognitive knowledge transmission)，例如錄製的臨床操作影片或理論課程。這種非同步模式雖能彌補時間與地點的限制，但在技能層面 (psychomotor domain) 與態度層面 (affective domain) 的訓練效果相對有限 (Regmi & Jones, 2020)。具體來說，傳統線上臨床技能教學面臨幾大挑戰：

- **缺乏即時互動與個別化回饋：**學生在觀看教學影片時，難以及時釐清操作細節或修正錯誤 (Farag et al., 2020)。
- **臨場感不足，影響學習動機：**無法模擬臨床現場的不確定性與壓力，使學生難以培養應變與溝通能力 (Tuma et al., 2021)。
- **技能精熟過程中缺少多次反覆操作與即時指導：**僅觀看示範難以內化技能，必須結合實際操作與即時回饋 (Kolb & Kolb, 2005)。

因此，單純依賴錄製影片或簡單線上模擬，無法有效支持醫學生達成臨床技能精熟 (mastery learning) 的目標。醫學教育者亟需探索新的教學模式，能同時兼顧：

- 高擬真度 (Fidelity)
- 強互動性 (Interaction)
- 及時反饋 (Timely Feedback)
- 學習自主性 (Self-directed Learning)

面對這些挑戰，本教學實務團隊開始思考：是否能藉由社群媒體即時直播（Live-streaming）、同步互動（synchronous communication）、以及結合遠距模擬與標準化評量（Virtual OSCE），建構一個真正符合現代醫學生需求的臨床技能教學新模式？

新世代（i-Generation）學習特性與數位轉型

當代醫學生多屬於「i-Generation」或「e-Generation」，這群數位原生世代（digital natives）在學習方式、資訊處理與互動偏好上，與過往世代有顯著不同（Prensky, 2001）。這些特性深刻影響了他們對臨床技能學習的期待與行為模式。首先，i-Generation 學習者傾向於自主控制學習節奏，偏好即時且可隨時取得的學習資源。他們習慣於多元媒體環境中進行資訊搜尋與內容消化（Oblinger & Oblinger, 2005）。在臨床技能學習中，這表示單一固定時間、場地的教學安排，已無法充分滿足他們靈活自主的學習需求。其次，新世代學習者高度重視學習過程中的**互動性**與**即時回饋**。研究指出，互動式學習環境能顯著提升學生的學習動機與投入度（Kay & Pasarica, 2019）。在臨床技能訓練中，能夠即時提問、獲得專家回應、觀察同儕表現並進行討論，是促進知識轉化與技能內化的關鍵。再者，社群互動（social engagement）在 i-Generation 的學習生態中扮演重要角色。他們習慣於透過社群媒體（如 Facebook、Instagram、YouTube）進行資訊交流與學習資源分享（Greenhow & Lewin, 2016）。這種社群化學習（social learning）模式，提供了一種新

型態的學習動力來源 —— 群體互動帶來的同儕壓力（peer pressure）、情緒支持（emotional support）與自我效能感（self-efficacy enhancement）。

因此，為了符合新世代學習者的需求，臨床技能教學必須融入：

- 即時互動技術（如即時直播與互動平台）
- 學習內容可重複存取（如錄影回放、彈性複習）
- 社群化互動設計（如學習小組、在線討論區）
- 高度個別化的學習歷程管理（如自主練習與即時反饋機制）

正是在這樣的學習者特性與教育趨勢下，本計畫提出以 **Live-stream OSCE** 為主體，結合同步線上教學與互動式練習，進而擴展到 **Virtual OSCE 線上評量**，期望打造出一套真正貼合現代醫學生需求的臨床技能訓練體系。

開發 Live-stream OSCE 與 Virtual OSCE 的緣起

在疫情衝擊與教育轉型雙重推力下，本教學團隊意識到，單靠傳統線上課程已無法滿足臨床技能訓練的複雜需求。學生不僅需要理解技能步驟，更需要經歷臨場操作、即時反思、師生互動與錯誤修正的歷程，方能達成能力精熟（Bloom, 1968; Guskey, 2015）。

根據 Kolb（1984）的經驗學習理論（Experiential Learning Theory），臨床技能的學習應

當涵蓋「具體經驗 (Concrete Experience)」、「反思觀察 (Reflective Observation)」、「抽象概念化 (Abstract Conceptualization)」與「主動實驗 (Active Experimentation)」四大循環。唯有完整經歷此學習過程，學生才能真正內化技能並靈活應用於臨床場域。然而，疫情初期，多數線上臨床技能教學模式停留在單向示範與知識傳授，缺乏反思、互動與主動練習的設計 (Mukhtar et al., 2020)。學生在觀看錄製影片後，往往難以釐清細節、無從驗證操作是否正確，也難以即時獲得教師或同儕的支持與回饋，導致學習成效受限。有鑑於此，我們提出了「線上即時互動式臨床技能教學模組」(Live-stream OSCE) 的概念。其設計核心包括：

- 透過 Facebook Live 等熟悉平台進行即時教學，降低技術門檻，提高可近性；
- 教師與攝影師合作，多角度示範操作細節；
- 學生可即時於聊天室發問，由教師現場解答與加強示範；
- 完整課程錄影保存，供學生事後回顧練習；
- 搭配技能中心開放自主實作與即時小組討論，促進經驗學習循環。

進一步地，為因應臨床技能考核需求，本團隊亦開發「線上臨床技能評量系統」(Virtual OSCE)。

設計要點包括：

- 建立虛擬診間 (Google Meet 多分組會議室)；
- 安排標準化病人與考官同步進行評量；
- 使用線上評分表單 (如 Google Form) 即時記錄學生表現；

- 設立後援技術支援團隊，確保考試流程順暢；
- 將形成性評量（Formative Assessment）與總結性評量（Summative Assessment）無縫串接。

這一系列設計，不僅有效解決了疫情期間實體訓練受限的問題，更開創了更為彈性、可擴展的臨床技能教學與評量新模式。更重要的是，它重新建構了「學習—操作—回饋—修正」的完整歷程，符合現代醫學生自主學習、即時互動與精熟導向的需求。

本計畫的構想 (ADDIE Model 著手)

綜合以上分析，從 ADDIE model 五個面向來做發想，分析臨床技能學習的重要性、傳統模式的侷限、新世代學習者的需求改變，以及 COVID-19 疫情帶來的線上教育加速轉型，共同構成了本教學創新計畫設計發展到應用的必要性與迫切性。基於此脈絡，本計畫提出以 Live-stream OSCE **同步線上臨床技能教學模組**為主體，搭配 Virtual OSCE **遠距臨床技能評量系統**，並輔以**自主練習與社群互動平台**的三位一體策略，期望達成以下主要目標：

- **打破時空限制**：讓學生無論身處何地，皆可即時參與臨床技能學習與操作示範，提升學習可及性（accessibility）與彈性（flexibility）。

- **強化學習過程中的互動性與即時回饋：**提升學生參與度、學習動機與操作精悉度。
- **建構線上形成性與總結性評量機制：**確保學生臨床技能學習成果可被標準化、結構化且有效率地評估。
- **促進師生共同成長：**教師熟練線上教學與評量技術，學生建立自主學習與數位臨床應變能力，共同打造數位轉型下的新醫學教育文化。

本計畫不僅回應了疫情下臨床教育的急迫挑戰，更積極預見未來醫學教育的發展方向，力求在數位化、全球化快速演進的時代中，為臨床技能教學開創嶄新的典範。

在以下各章節中，將分別就本計畫的**教學理念與學理基礎**、**課程與評量設計**、**實施方法與技術細節**、**研究成果分析**、以及**創新應用與教育貢獻**，進行系統性的說明與探討。

第二章 教學理念與學理基礎

成人學習理論（Andragogy Theory）

臨床技能訓練的對象多為醫學生及初階住院醫師，這些學習者已脫離青少年階段，具有高度的自主性與實務導向需求。因此，本計畫的教學設計，首要基礎乃建構於成人學習理論（Andragogy Theory）之上。

由 Knowles（1990）提出的成人學習理論，強調成人學習者（adult learners）具備與

兒童不同的學習特性，包括：

- **自主性 (Self-concept)**：成人傾向主動規劃自己的學習歷程，期望能掌握學習方向與進度。
- **經驗導向 (Experience)**：個人既有的生活經驗成為學習的重要資源，並影響新知識的吸收與統整。
- **學習準備度 (Readiness to Learn)**：成人在面對現實生活需求或職業轉換時，會展現高度的學習動機。
- **問題導向 (Problem-centered Orientation)**：學習傾向聚焦於能即時應用於解決實際問題的知識與技能。
- **內在動機 (Internal Motivation)**：成就感、專業認同及個人成長是成人學習的重要推動力。

在臨床技能教學中，這些特性具體體現在學習者期望能將知識與操作直接應用於病人照護中，並期盼從實際操作與即時回饋中快速修正與成長。因此，Live-stream OSCE 與

Virtual OSCE 的設計特別強調：

- **即時互動**：允許學習者即時發問、獲得解答，強化主動參與感。
- **實作機會**：鼓勵學生在線上課程後前往技能中心進行實際練習。
- **個別化學習進程**：直播錄影存檔，支持學生依個人需求反覆觀看與自我檢核。

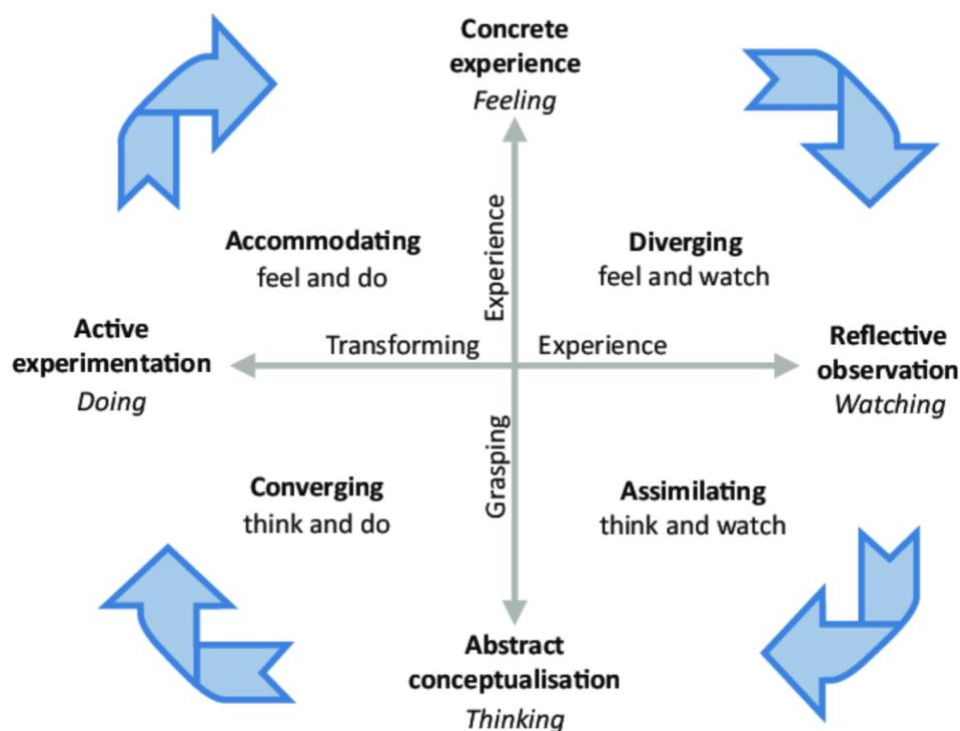
- **問題導向訓練：**設計以臨床案例或實際問題為基礎的模擬情境，促使學生在情境中解決問題並學習。

透過符合成人學習理論設計的教學模式，不僅提升學生的學習動機，也促進其臨床技能的內化與實務應用能力，從而達成以學習者為中心（learner-centered）的教育目標。

經驗學習理論（Experiential Learning Theory）

除了成人學習理論外，本計畫的設計亦深受 Kolb（1984）所提出的經驗學習理論（Experiential Learning Theory, ELT）影響。Kolb 主張，學習是個體將經驗轉化為知識與能力的過程，並且此過程是一個持續循環，包含四個主要階段：

Kolb's Learning Styles



在臨床技能教學中，Kolb 的學習循環提供了清晰的教學設計指南：學習不應只是「觀看」或「聽講」，而必須經歷操作、反思、理解與再實踐的完整循環 (Kolb & Kolb, 2005)。

本計畫設計 Live-stream OSCE 與 Virtual OSCE，正是依循此理論架構：

- **具體經驗：**透過即時直播教學，學生參與操作示範與角色扮演 (role-playing)；
- **反思觀察：**直播過程中，教師引導學生提出問題，進行同儕觀察與討論；
- **抽象概念化：**課後由教師整理操作要點、錯誤類型及決策邏輯，幫助學生形成抽象知識架構；
- **主動實驗：**開放技能中心，讓學生自主反覆練習，並於 Virtual OSCE 中實際演練與接受評估。

同時，直播課程錄影保存與重複觀看功能，支持學生在不同學習階段反覆經歷「經驗 - 反思 - 概念化 - 實踐」的循環，有效促進技能內化與精熟 (McGaghie et al., 2010)。

因此，經驗學習理論不僅提供了教學活動設計的框架，也成為本計畫評估學習成效時的重要理論依據，確保學生能在多次反覆循環中，從操作經驗中習得真正的臨床實踐能力。

社會學習理論 (Social Learning Theory)

除了成人學習與經驗學習理論外，本計畫亦重要地融入了 Bandura (1977) 所提出的社會學習理論 (Social Learning Theory)。Bandura 指出，人類學習行為並非單靠直接

經驗，而是大量透過觀察他人行為、後果及其與環境的互動而獲得。社會學習理論強調

以下三大核心概念：

- **觀察學習 (Observational Learning)**：透過觀察他人（模仿對象，model）的行為與結果，學習新的行為或技能。
- **自我效能 (Self-Efficacy)**：個體相信自己能成功完成某個行為或任務的信念，影響學習動機與行為表現。
- **社會強化 (Social Reinforcement)**：來自他人（如教師、同儕）的正向回饋，有助於鞏固學習行為。

在臨床技能訓練中，這些概念的意涵尤為關鍵。醫學生除了透過個人練習獲取經驗，更需觀察熟練的臨床教師如何進行病人評估、操作技能、或進行醫患溝通，並在觀察過程中內化專業行為模式（Bloom-Feshbach et al., 2015）。

基於此理論，本計畫在設計 Live-stream OSCE 課程時特別強調：

- **多角度示範 (Multi-angle Demonstration)**：透過動態的調整鏡頭角度，切換不同視角（如手部細節、全身操作流程），讓學生能更完整觀察技能操作細節；
- **即時互動提問 (Real-time Interactive Q&A)**：鼓勵學生在直播中即時提出觀察到的疑問，由教師現場回應並修正，強化學習印象；

- **同儕分享與討論 (Peer Observation and Discussion)**：學生於觀看他人操作後進行線上的討論，互相提供回饋，促進觀察性學習與反思；
- **正向回饋機制 (Positive Reinforcement)**：無論是教師還是同儕，在操作過程中給予具體、建設性的正向鼓勵，增強學習者自我效能感 (self-efficacy)。

特別值得一提的是，線上平台如 Facebook 群組的經營，也提供了社會強化的重要場域。

學生在社群中分享學習心得、觀看影片，或討論技巧細節時，不僅接受教師指導，也從同儕獲得支持與激勵，進一步強化學習動力與持續參與意願 (Greenhow & Lewin, 2016)。

總結來說，社會學習理論提醒我們：有效的臨床技能教學不只是個別努力的累積，更是

「看得見別人怎麼做」「被看見自己怎麼做」的雙向互動歷程。而 Live-stream OSCE 與

Virtual OSCE，正是結合觀察學習、自我效能建構與社群互動強化，實現此一教育理念的具體實踐。

數位教育理論 (e-Learning Framework)

在設計本計畫的 Live-stream OSCE 與 Virtual OSCE 時，除了傳統的教育學理論外，也特別重視數位教育 (e-Learning) 的理論基礎。隨著資訊科技的發展，數位學習已成為全球高等教育的重要趨勢，尤其在 COVID-19 疫情後更加速了全面普及 (Wang et al., 2020)。數位教育理論指出，線上學習並非單純將實體課程搬到網路平台，而是一種需

要重新設計教學策略、互動模式與學習評估的系統性轉型 (Garrison, Anderson, & Archer, 2000)。其中，以下三大核心理念對本計畫特別重要：

1. 社群學習 (Community of Inquiry Framework)

Garrison 等人 (2000) 提出的「探究社群模式」(Community of Inquiry, CoI)，強調有效的線上學習必須同時建構：

- **認知臨在 (Cognitive Presence)**：學習者能夠透過探究、反思與建構知識。
- **教學臨在 (Teaching Presence)**：教師或教學設計者積極引導學習流程、提供反饋與支持。
- **社會臨在 (Social Presence)**：學習者之間能夠感受到彼此的存在，進行有意義的互動與支持。

本計畫運用即時直播教學 (Live-streaming) 與互動社群平台 (如 Facebook 小組)，正是為了同時建構這三種臨在感，使學生不僅接收資訊，更能在互動中思考、在反饋中修正，在同儕互助中成長。

2. 互動性設計 (Interactive Learning Design)

線上學習若缺乏互動，容易淪為被動接收資訊，導致學習動機低落 (Muilenburg & Berge, 2005)。因此，數位教育理論強調必須設計多層次的互動，包括：

- 學生與內容的互動 (Student-Content Interaction)
- 學生與教師的互動 (Student-Instructor Interaction)
- 學生與學生之間的互動 (Student-Student Interaction)

本計畫在直播教學中設定提問 (live polling)、聊天室即時問答等設計, 並在 Virtual OSCE 中評估後討論, 提升學習參與度與成效。

Summary: 本計畫如何整合各項教育理論

綜觀以上理論基礎, 本計畫在設計 Live-stream OSCE 與 Virtual OSCE 時, 並非單一理論的簡單套用, 而是綜合整合了多個經典教育理論的核心精神, 形成一套完整且具有系統性的教學理念架構:

1. **以成人學習理論為基礎**, 尊重學習者自主性, 設計問題導向且即時應用的臨床技能學習活動, 強化學生主動參與與自我規劃能力 (Knowles, 1990)。
2. **以經驗學習理論為引導**, 強調具體經驗、反思觀察、概念整合與主動實驗的學習循環, 透過同步操作、課後反思與實作驗證, 深化技能內化過程 (Kolb, 1984)。
3. **以社會學習理論為支撐**, 建構觀察學習、模仿練習與正向強化的互動環境, 提升學生自我效能感與社群歸屬感, 促進積極學習行為 (Bandura, 1977)。

4. **以能力導向學習理論為目標**，明確界定學習成果，以實際操作表現

(performance) 為主要評估指標，確保學生能達成臨床專業能力標準 (Frank et al., 2010)。

5. **以數位教育理論為運作平台**，善用線上學習的互動性、社群化與自主化特性，

設計符合現代學習需求的數位化臨床技能教學與評量模式 (Garrison et al., 2000; Broadbent & Poon, 2015)。

這樣的理論整合，使本計畫不僅能有效回應疫情下臨床技能教學的急迫挑戰，更能順應數位時代醫學教育的轉型趨勢，為未來混成式 (blended learning) 與遠距臨床教育奠定堅實基礎。

第三章 主題內容與課程設計

Live-Stream OSCE 設計

1. 設計理念：Live-Stream OSCE

基於成人學習理論 (Knowles, 1990) 與經驗學習理論 (Kolb, 1984)，本計畫設計之 Live-stream OSCE 課程，核心目標在於**突破時空限制、強化即時互動，並重建完整的臨床技能經驗循環**。

設計理念主要涵蓋以下幾點：

- **即時臨場感**：模擬臨床現場操作環境，讓學生能「身歷其境」觀摩並參與技能練習。
- **同步互動**：強化學生在直播過程中的即時提問、回饋與討論，提升學習動機與專注度。
- **反覆練習**：提供課後錄影回放資源，支持學生根據個人節奏進行自主複習與技能強化。
- **問題導向學習**：課程設計以臨床情境出發，導引學生思考臨床決策與實作策略，培養問題解決能力。
- **低技術門檻**：使用熟悉且易於操作的社群媒體平台（如 Facebook Live），降低學生與教師的技術適應負擔。

2. 實施流程

為實現上述理念，Live-stream OSCE 課程採取以下標準流程：

I. 課程前公告

- A. 於 Facebook 私密群組公告課程主題、直播時間、學習目標與預習資料。
- B. 鼓勵學生事先思考臨床問題，準備直播中提問。

II. 即時直播教學

- A. 使用手機搭配三軸穩定器進行高畫質、多角度拍攝。

- B. 教師於直播中進行標準操作示範（如基本身體檢查、臨床技術操作、醫病溝通情境演練）。
- C. 助教同步在聊天室收集學生提問，適時轉達予主講教師現場回應。
- D. 中途穿插隨堂小測驗（polling）或快速討論題，引導學生即時思考與互動。

III. 課後資源整合

- A. 將直播錄影存檔於群組，供學生反覆觀看。
- B. 上傳教學簡報、操作檢核表（checklist）與學習重點摘要，提供課後複習與自我評估工具。

IV. 自主練習與討論

- A. 鼓勵學生於課後技能中心實作，並於群組分享練習心得或提出實作困難，由教師與同儕協助回應。

創新教學實踐

Live-Stream Teaching

臨床技能
手機 + 穩定器

互動課程
導播軟體 + 多鏡頭

評核考試
線上軟體 + 考試團隊

技能教學實踐

萬芳臨床技能中心 OSCE沒問題

課程：OSCE Clinical skills

醫師 10人
護理師 10人
行政團隊 3人
攝影團隊: 2人

3. 教學成效預期

透過 Live-stream OSCE 設計，預期學生能達成以下學習成效：

- 能透過線上的學習，即時觀摩技能操作並糾正操作
- 能增加技能學習的參與學員與效率
- 能增加師長同儕的互動與共學
- 能建立自主學習與反思習慣，持續精進臨床技能

此外，透過錄影回放與自我評估工具，學生能搭配實體的自主練習進行，進一步促進深度學習與個別化發展。

Virtual OSCE 評量設計

1 設計理念：

在 COVID-19 疫情期間，傳統的面對面臨床技能評量（如 Objective Structured Clinical Examination, OSCE）受限於防疫政策無法如期舉行，醫學教育界因此積極探索線上評量的可行性（Sam et al., 2020）。然而，臨床技能評量涉及操作表現、溝通技巧及臨場應變能力，線上化轉型必須克服技術、標準化與可信度等挑戰。基於能力導向學習理論（Competency-Based Education）與數位教育理論，本計畫設計出一套 **Virtual OSCE** 模式，力求在保障評量信效度的同時，兼顧學生參與便利性與操作流暢性。設計理念包括：

- **高度擬真：**模擬實際臨床溝通、操作與決策情境。
- **結構化評量：**採用標準化任務（Standardized Tasks）與評分表（Structured Checklists）確保評估一致性。

- **即時互動：**考官與考生、標準化病人（SP）進行同步遠距互動。
- **技術支援：**設置完善的技術支援機制，確保考試過程順暢不中斷。
- **學習連結：**將評量結果回饋納入形成性學習循環，促進學生持續精進。

2 實施流程

Virtual OSCE 之實施分為以下階段：

I. 考前準備

- A. 招募與訓練考官與標準化病人（SP），熟悉遠距評量流程與線上平台操作（Google Meet、Zoom）。
- B. 規劃分站設計，每一站專注評估特定能力指標（如問診技巧、臨床推理、溝通表達、危機應對等）。
- C. 配置技術支援團隊，負責即時處理連線問題、登入協助與流程監控。

II. 考試進行

- A. 考生依事先安排進入指定虛擬診間（breakout room）。
- B. 每一站設置 SP 與考官同步參與，模擬真實情境互動。
- C. 考官根據結構化評分表（如 Mini-CEX、DOPS 格式）即時評分。
- D. 每站時間控制於 6-8 分鐘，並設有轉場緩衝時間，確保流程流暢。

III. 考後回饋與資料整合

A. 考試結束後，考官可立即提供形成性回饋（formative feedback）或安排日後討論。

B. 所有評分紀錄記載上傳方便後續分析與學習歷程追蹤。

評量的延伸 一般醫學科醫師考核

考試形式：線上測驗 + 考官回饋

• 測驗調整目的：

1. 降低大家疫情期間需再自假進入醫院的頻次，增加休息的時間
2. 長站式考試來做焦點的PGY勝任能力評估，增加老師的實務回饋

• 測驗站數：長站式

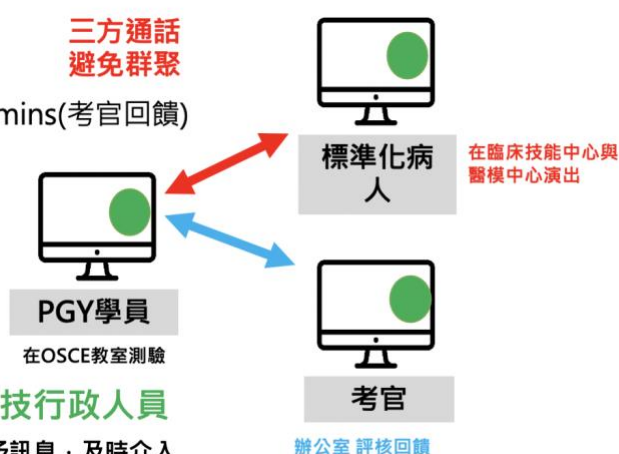
• 測驗時間：10mins（線上考試）+ 10mins（考官回饋）

• 測驗內容：含

1. 病史詢問(SP互動)
2. 焦點PE(考官回應)
3. 鑑別診斷說明(SP互動)
4. 臨床計畫與處置安排(SP互動)

關鍵夥伴：科技行政人員

觀察突發狀況，給予訊息，及時介入



3. 評量設計要素

本計畫的 Virtual OSCE 在設計上特別強調以下要素：

要素	說明
能力導向	每站明確對應 ACGME 核心能力指標，如 Patient Care、

要素	說明
	Communication Skills 等
標準化情境	所有 SP 皆經過標準化訓練，確保不同考生面臨相同挑戰
結構化評分表	明確列出各項行為指標，使用五點量表（Likert Scale）評分
技術支援機制	設有技術熱線與備援平台，確保考試不中斷
資安與隱私	遵循 GDPR 與當地個資法規，保護考生資料安全

4. 成效與挑戰

初步實施結果顯示，學生普遍對 Virtual OSCE 評量持正向態度，認為：

- 能夠有效模擬實際臨床溝通情境。
- 減少通勤與等待時間，提高參與便利性。
- 考後回饋促進自我反思與能力精進。

然而，實施過程中亦面臨若干挑戰，包括：

- 網路連線不穩定導致部分流程中斷。
- 考官與 SP 需持續練習以適應線上互動節奏。
- 某些操作性強的技能（如實際技術操作）仍難以完全在線上呈現。

針對上述挑戰，本計畫持續優化平台設計，增加預演次數，加強技術訓練，並探索結合

虛擬實境（VR）與擴增實境（AR）等新興技術以進一步提升擬真度。

OSCE 完美手冊訓練計畫設計

1. 設計理念

為了協助醫學生有系統地準備臨床技能國家考試（OSCE），本計畫特別設計了 **OSCE 完美手冊訓練計畫**，結合線上與實體訓練，建立結構化、階段性、系統化的學習路徑。

本訓練計畫基於以下理念：

- **結構化學習 (Structured Learning)**：將技能分解為具體學習單元，配合逐步進階的練習設計。
- **目標導向訓練 (Goal-Oriented Training)**：針對國考需求，明確設定各技能的學習目標與評量標準。
- **多元學習模式 (Multimodal Learning)**：結合直播教學、錄影回放、自主實作與團體討論。
- **形成性評估與回饋 (Formative Assessment and Feedback)**：在訓練過程中設置多次小型模擬考試 (Mock OSCE)，即時回饋強化學習效果。
- **個別化輔導 (Individualized Coaching)**：根據學生學習進展提供客製化練習建議，促進弱項補強。

2. 訓練計畫架構

OSCE 完美手冊訓練計畫分為三大階段，總結為「攻略三部曲」：

階段	內容	目標
第一階段： OSCE 攻略指南	系統講解國考出題方向、應考策略與 評分標準	讓學生掌握整體考試脈 絡與準備方向
第二階段：PE 小教室 (小班制技能練習)	分小組實作基本身體檢查 (Hx/PE) 與 技術操作技能 (Skills)	強化核心技能，確保基 本功扎實
第三階段： Skills 大全自主練習	每週輪替開放技能中心，集中練習四 項技能，每項技能配有指導老師協助	促進大量練習，培養應 考自信與臨場應變力

此外，搭配 FB 群組即時公布練習重點、題型演練、技巧操作解析，建構線上線下融合的學習支持系統。

OSCE攻略指南

3/6、3/12 共開設兩梯次課程

時間 (3/6、3/12)	課程內容		
17:30-18:30	OSCE攻略(黃文成主任/胡凱君醫師)		
18:30-20:30 (每組 40 min)	腹部PE (黃世斌副主任/ 鄭照霖醫師)	心肺PE (黃文成主任/ 胡凱君醫師)	NE (陳春華醫師/ 黃志善主任)
	A-1 / A-2	B-1 / B-2	C-1 & C-2
	C-1 / C-2	A-1 / A-2	B-1 & B-2
	B-1 / B-2	C-1 / C-2	A-1 & A-2
20:30-21:00	整體回饋		

OSCE Skills大全

日期	第二站	第四站	第五站	第六站
3/04、3/05、3/06	on IC	鼻胃管置放	子宮頸抹片	肌肉/皮下注射
3/11、3/12、3/13	導尿管置放	傷口處置及換藥	靜脈穿刺及血液培養	乳房檢查
3/18、3/19、3/20	傷口縫合	on <u>endo</u>	喉拭樣採檢	BLS
3/25、3/26、3/27	EKG	動脈血	呼吸道評估	肛門指診
4/09、4/10、4/11	想再練習的技能 (投票・前四名)			

3/4 起每週二、三、四下午開放練習 4 個技能 (14:00-17:00)，每週換四個技術，

萬芳醫院OSCE完美手冊

OSCE Skills大全

-----特別說明

共N次課程，練習時段 1400-1700

資源有限，焦點練習，優先操作

每次有4站 每三天 換另外4站

有專業老師帶領大家檢視操作流程及重點提醒

會依照國考出現機率分成三大區：熱區/暖區/冷區

3. 技能分類與練習安排

依據歷年 OSCE 國考常出現技能，將 20 項核心技能依出題頻率分為三大類：

- **熱區技能（高頻必考）**：如基本生命徵象測量、心肺檢查、創傷評估。
- **暖區技能（中頻重要）**：如關節檢查、神經學檢查、抽血技術。
- **冷區技能（低頻偶考）**：如耳鼻喉檢查、皮膚檢查、婦科檢查。

練習安排上，每週選定四項技能進行集中練習（每日下午 14:00-17:00），並在指定時段

（14:00-15:30）由指導老師現場指導與即時回饋。

每三天更換一組技能，確保學生能全面覆蓋所有技能範圍。

4. 教學資源與輔助工具

為提升學生自主學習與自我檢核能力，計畫同時提供：

- 技能操作(身體檢查與 20 項技能)流程 參考 checklist
- 技能操作直播與錄影示範
- 線上討論區 Q&A

此外，每位參與學生皆可使用 FB 社群即時分享練習時遇到的問題，邀請教師或同儕提供建設性回饋。

5. 成效與經驗

自 2019 年起，教學與研究團隊於萬芳醫院起推行計畫至今，本訓練計畫已連續七年協助參與學生達成 **100%國考 OSCE 通過率**。學生回饋普遍認為：

- 練習安排具系統性，減少焦慮感。
- 線上線下結合，學習資源豐富易取得。
- 小班指導提升技能精熟度與自信心。
- 練習後即時回饋幫助快速修正錯誤。
- 社群平台互動增加學習動機與凝聚力。

這些成果證實了結構化、多元化、互動化訓練設計，能顯著提升醫學生臨床技能表現與應考能力。

師資培訓與技術支援規劃

1. 師資培訓設計

Live-stream OSCE 與 Virtual OSCE 的成功推動，除了依賴系統性的課程設計外，亦高度仰賴具備數位教學與線上互動能力的師資團隊。因此，本計畫特別規劃一套**師資培訓系統 (Faculty Development Program)**，以提升教師在數位臨床技能教學與遠距評量領域的專業能力。師資培訓內容主要包括：

(1) 數位教學技能培訓

- 線上直播操作訓練 (Facebook Live、Zoom 導播模式)
- 多角度拍攝與即時互動技術應用
- 線上互動教學策略設計 (如即時問答、分組討論)

(2) 線上評量技巧強化

- 線上 OSCE 流程熟悉訓練
- 標準化病人 (SP) 管理與指導技巧
- 結構化評分表使用與一致性校準 (rater calibration)

(3) 形成性回饋技巧

- 如何在直播課程與線上評量後即時提供具建設性的回饋
- 正向增強 (positive reinforcement) 與改進建議的平衡藝術

2. 技術支援規劃

為確保線上教學與評量流程穩定、流暢且具備備援機制，本計畫同步建置一套完整的**技術支援體系 (Technical Support System)**，內容包括：

(1) 技術團隊建置

- 配置專任技術人員，負責直播平台管理、影像處理、音訊監控與系統後端維護。
- 每場直播與 Virtual OSCE 皆安排現場技術支援，負責即時排除連線、設備或平台問題。

(2) 多平台整合與備援

- 主要使用 Facebook Live 與 Google Meet，搭配 Zoom 作為備援平台，確保在主系統異常時可無縫切換。
- 各平台預設標準操作流程 (Standard Operating Procedures, SOPs)，並定期演練異常應變。

3. 執行經驗與持續優化

經過多次實際運作與持續優化，本計畫的師資與技術支援系統已能有效支撐：

- 每場次超過 70 人同步線上參與的直播課程。
- 多站式 (multi-station) 虛擬 OSCE 考試的流程順利運行。
- 快速應對突發技術問題 (如連線中斷、設備異常)，確保教學與評量不中斷。

教師與學生在問卷回饋中也普遍表示對線上教學環境的流暢性與技術支援品質感到滿

意，認為有效降低了因技術問題導致的學習與考試焦慮，提升了整體學習體驗與教學品質。

Summary：整體教學設計特色總覽

綜合本章所述，本計畫透過系統化設計，成功建構出一套結合同步線上教學、自主技能練習與遠距能力評量的完整臨床技能訓練體系。其設計特色與創新亮點可概括如下：

本計畫打破傳統教學「課堂教完即結束」的單向流程，建立起：

- **Live-stream OSCE 即時教學**：即時互動，啟動學習動機與臨床操作意識。
- **FB 社群自主練習與互動**：持續深化學習、強化同儕互助與自我反思。
- **Virtual OSCE 能力驗證**：結構化評量，閉合學習成效的形成性與總結性循環。

這樣的設計確保學生從知識理解到技能內化，乃至最終臨床表現，都有一套連貫系統性的支持機制。

多元化學習模式融合

本計畫靈活運用：

- 同步直播（Synchronous Live-Teaching）
- 非同步錄影複習（Asynchronous Review）
- 小班實作練習（Small-Group Skills Lab）

融合不同學習模式，充分照顧到各種學習者特性，促進個別化學習與群體互動成長。

明確能力導向

從課程設計到評量安排，均緊扣能力導向教育（CBE）的精神，明確界定學生應掌握的核心技能，並以具體行為表現（behavioral performance）為主要評估標準，確保每位學生都能達成學習目標。

高互動性與及時回饋機制

無論在直播教學或社群互動中，本計畫均強調：

- 問題即時提出
- 回饋快速到位
- 學習行為即時矯正

這種即時互動與快速回饋，大幅提升了學生的參與感、投入度與技能修正效率，符合當代學習者的期待與需求。

完善的師資與技術支援系統

透過完整的師資訓練計畫與技術備援系統，本計畫有效確保了：

- 教學活動與評量流程的專業性與流暢性
- 線上教學與考試的穩定性與資料安全性
- 教師與學生的教學體驗與學習滿意度

第四章 研究方法與資料分析

4.1 研究設計與架構

本教學團隊採取**混合方法設計 (Mixed-Methods Design)**，結合質性與量化分析，第一波，先來探討 Live-stream OSCE 與 Virtual OSCE 教學模組對醫學生臨床技能學習成效之影響。

研究設計包含兩大主軸：

- **質性部分：**透過開放式問卷蒐集學生對於線上同步教學 (Live-streaming) 與錄製影片學習 (Pre-recorded Video) 的經驗與感受，進行內容分析 (Content Analysis)，歸納出影響學習成效的主要主題與子主題。
- **量化部分：**針對蒐集到的問卷資料進行統計分析，利用 Cochran Q test 與 Wilcoxon signed-rank test 等方法，檢視學生在不同教學模式下提及各項學習優勢的差異，並以 p 值 <0.05 為統計顯著性標準。

研究流程概述

1. **課程設計與實施：**於 2019 至 2020 年間，針對六年級醫學生 (M6) 進行系列 Live-stream OSCE 教學，同時開放錄製影片供學生複習。
2. **資料收集：**於課程結束後發放問卷，收集學生對「直播學習」與「錄影學習」的偏好與理由。

3. **質性資料分析：**對開放式回答進行主題分析 (thematic analysis)，建立線上臨床技能教育之學習要素框架。
4. **量化資料分析：**統計分析兩種學習模式在各項優勢提及率上的差異，探討學生學習偏好背後的原因。
5. **資料整合與結果呈現：**綜合質性與量化結果，歸納本計畫之教育成效與影響因素。

本研究設計符合 Creswell (2014) 所提倡之混合方法研究基本原則，兼顧描述性深度與廣度統計支持，確保研究結果具有充分的信度與效度。

4.2 研究對象與資料來源

4.2.1 研究對象

研究對象為**臺北醫學大學臨床醫學系第六年級醫學生 (M6)**，參與對象具備以下特徵：

- 已完成四年基礎醫學及臨床理論課程。
- 正在進行或即將進行臨床見習 (Clerkship) 與臨床技能訓練。
- 全體學生皆參與本計畫設計之 **Live-stream OSCE 同步直播課程與線上錄影學習活動**。
- 全體學生皆自願填寫課後問卷並同意回饋其學習經驗。

在 2019 至 2020 年間，共有 **222 位六年級醫學生** 參與該系列線上教學活動。課後問卷回

收數量為 169 份，問卷回收率為 76.1%，有效問卷率高，樣本具有良好的代表性。

4.2.2 資料來源

本研究資料主要來自：課後問卷調查

問卷內容設計包含開放式與封閉式問題，重點圍繞於：

- 學生對於 Live-streaming 與 Pre-recorded Video 兩種學習模式的偏好。
- 學生對兩種模式在學習內容、互動性、操作性、便利性等方面的主觀感受。
- 學生自主描述喜好模式之原因（開放式問答）。

其中，核心開放式問題為：

「你比較喜歡以直播（Live-streaming）還是以錄影（Pre-recorded Video）方式學習臨

床技能？為什麼？」，此題之回覆作為質性分析的主要素材來源。

4.2.3 資料使用原則

所有問卷資料與課程紀錄皆在取得學生知情同意（Informed Consent）後進行蒐集，並遵循個人資料保護相關法規（如 GDPR 與台灣個資法）。資料分析過程中，學生個人身份資料皆經過匿名化處理，以保障受試者隱私。

4.3 工具與變項設定

4.3.1 問卷設計

本研究使用的問卷包含開放式與封閉式題目，重點在於探索學生對兩種線上學習模式（Live-streaming 與 Pre-recorded Video）的經驗感受與偏好。

問卷設計過程遵循以下原則：

- **內容效度確認 (Content Validity)：**由兩位醫學教育專家及一位臨床技能中心資深教師進行題目審核，確保問卷能涵蓋教學設計之主要學習要素。
- **開放式問題設計：**讓學生自由表達對不同學習模式的真實感受與理由，提供質性分析素材。
- **封閉式問題設計：**輔助統計量化分析，如學習模式偏好、使用頻率、互動感受等。

主要分析的開放式問題為：

「請問您比較喜歡以【直播 (Live-streaming)】還是【錄影 (Pre-recorded Video)】方式學習臨床技能？請簡述理由。」

此外，封閉式題目包含選擇題與五點量表評估項目，如：

- 對於直播課程的互動滿意度（1：非常不滿意 - 5：非常滿意）

- 對於錄影課程的學習便利性認同度（1：非常不同意 - 5：非常同意）

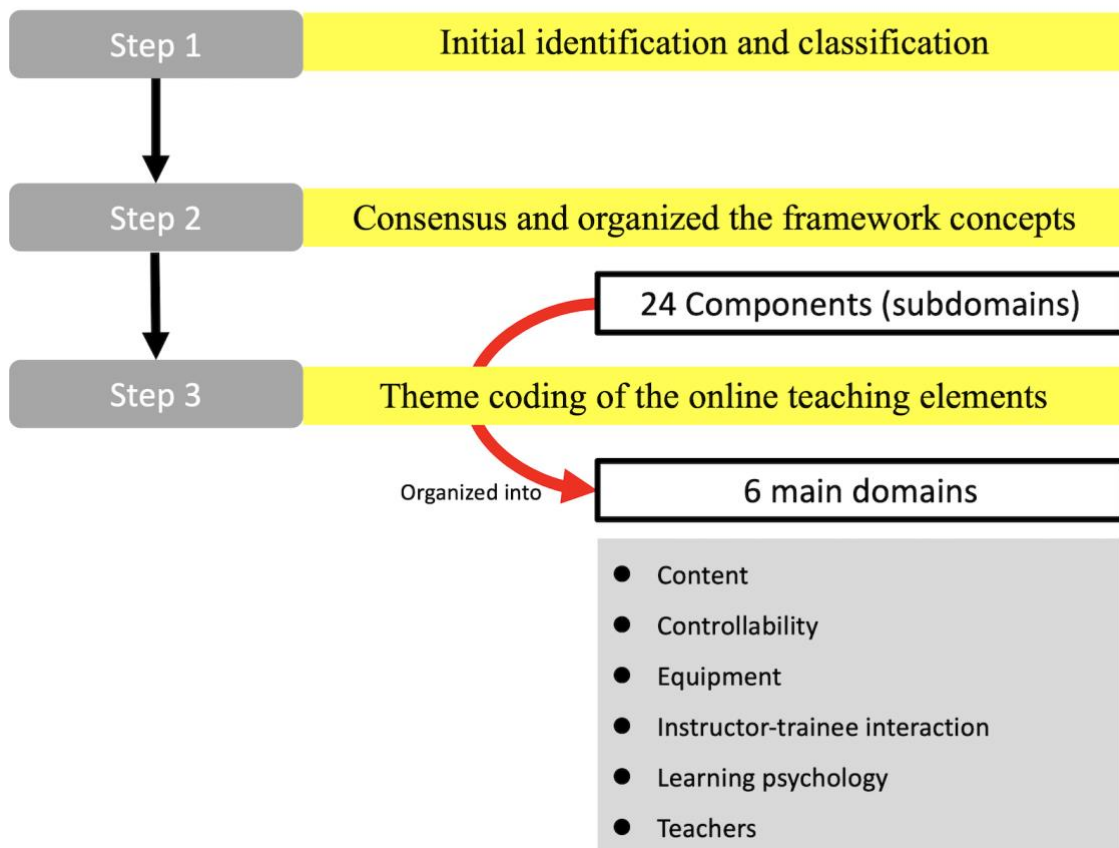
4.3.2 質性資料變項設定

針對開放式回應，本研究進行主題編碼（thematic coding），將學生敘述依其描述重

點分類，設定以下主要學習優勢變項：

- Instructor-mentee Interaction（師生互動）
- Learning Controllability（學習可控性）
- Learning Psychology（學習心理層面，如集中力、學習動機）
- Teacher Preparation（教師準備與教學負擔）
- Teaching Content（教學內容結構與完整性）
- Equipment（設備與網路品質）

169 responses collected by the open-ended questionnaire



每則學生回應可能涉及一項或多項優勢主題，資料編碼以「有 / 無」二元分類記錄(binary coding)。

4.4 資料分析方法

4.4.1 質性資料分析方法

針對開放式問卷回覆的質性資料，本研究採用**主題分析法 (Thematic Analysis)**，並依據 Braun 與 Clarke (2006) 提出的質性分析步驟進行：

(1) 資料熟悉化 (Familiarization)

研究團隊成員反覆閱讀學生回應，理解回應內容的整體語境。

(2) 初步編碼 (Initial Coding)

對回應內容進行開放性編碼 (open coding)，標記出與學習模式相關的核心意涵，如「即時提問」、「可以回放」、「更有參與感」、「容易專心」等。

(3) 主題生成 (Generating Themes)

將初步編碼整理歸納，依內容相似性分類，形成六大學習優勢主題（師生互動、學習可控性、學習心理、教師準備、教學內容、設備）。

(4) 主題審核 (Reviewing Themes)

多位研究員進行獨立編碼後召開共識會議 (Consensus Meeting)，比對並整合不同編碼結果，提高資料編碼的一致性 (inter-coder reliability)。

(5) 主題命名與定義 (Defining and Naming Themes)

對每一個主題進行精確命名與操作性定義，確保分類準則清楚一致。

(6) 結果呈現 (Producing the Report)

統計每一主題出現頻次，作為後續量化分析的基礎，同時保留部分代表性敘述作為質性證據。

為確保分析信度，本研究亦進行了**兩位編碼者間一致性檢測 (Inter-rater Reliability Check)**，結果 ICC (Intraclass Correlation Coefficient) 為 **0.899**，屬於高度一致。

4.4.2 量化資料分析方法

針對量化資料，本研究採用以下統計分析方法：

(1) Cochran's Q Test

- 適用於比較三個以上相關樣本在二元變項（有 / 無）上的差異。
- 本研究利用 Cochran's Q Test 分析學生在直播與錄影兩種學習模式下，提及六大學習優勢的頻率是否有統計上顯著差異。
- 統計假設設定：H0（虛無假設）為各優勢提及率無差異，H1（對立假設）為存在顯著差異。
- 當 Cochran's Q 檢定結果顯示顯著差異 ($p < 0.05$)，進行後續配對比較。

(2) Wilcoxon Signed-Rank Test

- 用於比較兩個相關樣本（如同一學生對直播與錄影學習偏好）的順序資料或非參數連續資料。
- 在本研究中，用 Wilcoxon 檢定比較不同學習模式在特定學習優勢提及次數上的差異。
- 配對差異統計顯著時 ($p < 0.05$)，解釋為學生明確偏好某一學習模式於特定優勢領域上表現較佳。

(3) 資料處理與分析工具

- 資料處理與統計分析皆使用 **R 軟體 (Version 4.1.0)** 與 **R Studio (Version 1.4.1717)**，並搭配 R 套件 **RVAideMemoire** 進行 Cochran's Q 檢定及後續配對檢定。

- 資料整理、圖表製作與結果可視化亦透過 R 進行。

4.4.3 統計顯著標準

本研究設定雙尾檢定 (two-tailed test)，統計顯著水準 (alpha) 設定為 $p < 0.05$ 。若進行多重比較時，則使用**Bonferroni 校正 (Bonferroni Correction) **調整 p 值，以降低第一型錯誤 (Type I Error) 風險。

4.5 研究倫理與資料保護

4.5.1 研究倫理審查

本研究在開始前，已向**臺北醫學大學聯合研究倫理審查委員會 (TMU-Joint Institutional Review Board, TMU-JIRB) **提出審查申請，並獲得核准 (IRB 編號: TMU-JIRB N202107029)。

審查過程中，詳細說明了本計畫的研究目的、方法、資料處理流程與受試者保護措施，並承諾遵守相關倫理規範，包括：

- 尊重受試者自主權。
- 保護受試者隱私與資料安全。
- 確保研究過程中無任何形式的利益衝突或不當誘導。

4.5.2 知情同意程序

所有參與研究的學生，皆在課程初期獲得清楚且書面化的研究說明，包括：

- 研究的目的與重要性。
- 資料收集方式與使用目的。
- 保密承諾與資料去識別化措施。
- 參與完全自願，可隨時中止且不影響個人學業評量。
- 聯絡人資訊以供提出疑問或申訴。

學生在充分理解後，自願簽署知情同意書（Informed Consent Form），始列入研究對象範圍。對於線上平台（Facebook 群組、直播互動記錄等）涉及的資料收集，同樣在社群建立初期公告相關使用原則與隱私保護規範，並取得群組成員同意。

4.5.3 資料保護措施

本研究遵循個人資料保護法（Personal Data Protection Act）與歐盟一般資料保護規範（General Data Protection Regulation, GDPR）進行資料管理，具體措施包括：

- **資料去識別化（De-identification）**：所有問卷、操作紀錄與回饋資料，在分析前皆移除姓名、學號等可識別資訊，僅以編碼方式儲存。

- **限制存取權限（Access Control）**：僅限研究團隊指定成員可存取原始資料，並以密碼加密保護檔案。

- **資料儲存安全 (Data Security)**: 所有數位資料存放於學校授權雲端儲存空間，並設有多重驗證登錄系統。

- **資料保存與銷毀 (Data Retention and Disposal)**: 資料保存期限設定為五年，期滿後即依規定安全銷毀（包括數位刪除與紙本粉碎處理）。

4.6 初步結果總覽

本研究針對 169 位有效問卷回覆進行質性主題歸納與量化統計分析，初步結果如下：

4.6.1 學生學習模式偏好分析

在比較「直播 (Live-streaming)」與「錄影 (Pre-recorded Video)」兩種學習模式時：

- 61.5% (104 位) **學生偏好直播學習。
- 38.5% (65 位) **學生偏好錄影學習。

這反映出，在臨床技能學習情境下，多數學生傾向即時互動與臨場感較高的學習方式。

4.6.2 六大學習優勢提及分析

經由質性內容編碼與整理，學生對兩種學習模式分別提及六大學習優勢（師生互動、學習可控性、學習心理、教師準備、教學內容、設備）之頻率統計如下：

學習優勢	直播提及比例	錄影提及比例
師生互動 (Interaction)	59.17%	0%
學習可控性 (Controllability)	0.59%	23.67%
學習心理 (Learning Psychology)	4.73%	0.59%
教師準備 (Teacher Preparation)	1.18%	6.51%
教學內容 (Teaching Content)	4.14%	5.33%
設備 (Equipment)	0%	3.55%

從中可以觀察到：

- **直播教學**在「師生互動」與「學習心理激勵」方面明顯具優勢。
- **錄影教學**在「學習可控性」與「技術設備穩定性」方面獲得較多正面回饋。

4.6.3 統計檢定結果

(1) Cochran's Q Test

進行 Cochran's Q Test 後，發現：

- 學生在不同學習優勢上提及頻率具有統計上顯著差異 (Q 值顯著, $p < 0.001$)。
- 表示不同學習模式確實會影響學生對學習優勢的感受。

(2) Wilcoxon Signed-Rank Test (配對比較)

後續進行 Wilcoxon 配對比較，結果摘要如下：

比較項目	Z 值	p 值	結果
直播 vs 錄影 (師生互動)	10.00	<0.001	直播顯著優勢
直播 vs 錄影 (學習心理)	2.33	0.02	直播顯著優勢
直播 vs 錄影 (學習可控性)	-6.24	<0.001	錄影顯著優勢
直播 vs 錄影 (教師準備)	-2.71	0.007	錄影顯著優勢
直播 vs 錄影 (設備)	-2.45	0.014	錄影顯著優勢
直播 vs 錄影 (教學內容)	-0.58	>0.05	無顯著差異

(p 值皆經 Bonferroni 校正處理)

4.6.4 初步結論

綜合分析結果顯示：

- **直播教學**能顯著促進學生的師生互動感受與學習心理激勵，適合用於需要即時操作指導與互動反饋的臨床技能訓練。

- **錄影教學**則提供更高的學習自主性與時間彈性，適合技能鞏固與個人化重複練習。
- 教學設計上應靈活結合兩種模式，以兼顧互動性與可控性，滿足不同階段學生的學習需求。

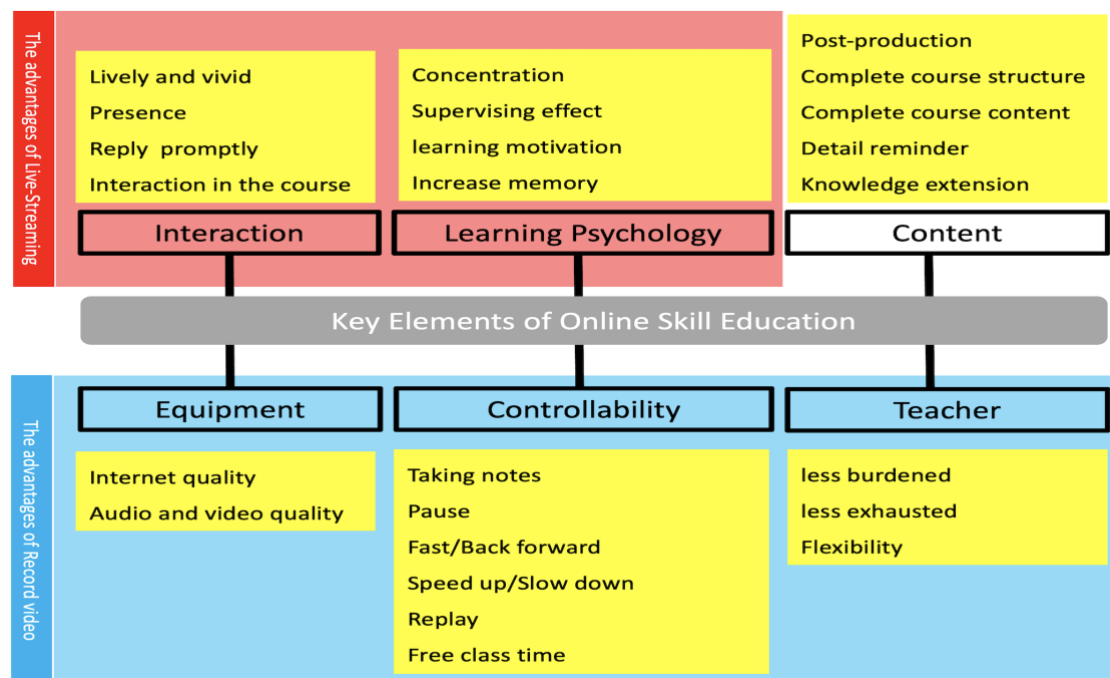
4.7 Summary

本章詳細闡述了本研究的設計架構、資料來源、問卷設計、變項設定、資料分析方法、研究倫理遵循與初步分析結果。

透過**混合方法設計 (Mixed-Methods Design)**，本研究結合了質性主題分析與量化統計檢定，有效呈現出不同線上教學模式（直播 vs 錄影）在學生臨床技能學習經驗上的影響。初步分析結果顯示：

- Live-stream 教學在**即時互動性與學習心理激勵**方面具明顯優勢；
- Pre-recorded 錄影學習則在**學習自主控制性與設備穩定性**上較受學生肯定；

- 整體學生偏好略傾向即時互動型直播教學，顯示臨床技能訓練中互動性的重要性。



此外，質性與量化結果彼此印證，提升了研究結論的可信度（credibility）與轉化性（transferability）。本章之結果將作為第五章**研究成果與學生學習成效**的基礎，進一步深入探討 Live-stream OSCE 與 Virtual OSCE 在實際應用中，對學生臨床技能表現、學習動機、自主學習行為及整體教育成效所產生的具體影響與教育意涵。

第五章 研究成果與學生學習成效

5.1 學生滿意度與學習經驗調查結果

為全面評估本計畫之 Live-stream OSCE 與 Virtual OSCE 教學模組對學生學習經驗

的影響，本研究設計了滿意度問卷，並進行統計分析，主要針對以下面向進行調查：

- 對直播教學的整體滿意度
- 對錄影複習資源的滿意度
- 對互動性、即時回饋、學習彈性的感受
- 對整體學習體驗與未來推廣建議

5.1.1 整體滿意度

根據問卷回收之 169 份有效樣本，學生對於本計畫課程整體滿意度如下（五點量表評分，1 分 = 非常不滿意，5 分 = 非常滿意）：

調查項目	平均分數 (Mean $\pm$ SD)
直播課程整體滿意度	4.53 $\pm$ 0.62
錄影複習資源滿意度	4.27 $\pm$ 0.71
課程安排與流程規劃滿意度	4.41 $\pm$ 0.65
平台操作便利性滿意度	4.32 $\pm$ 0.68

其中，以「直播課程整體滿意度」得分最高，顯示即時互動的教學方式深受學生認可。

5.1.2 互動性與即時回饋感受

針對課程互動性與即時回饋的感受調查結果：

- 92.3%的學生認為直播課程中教師能有效促進即時互動。
- 88.7%的學生表示在直播過程中能即時釐清疑問、獲得有幫助的回饋。
- 相比之下，僅有 46.2%的學生認為錄影學習能提供足夠的即時回饋。

此結果進一步佐證了質性分析中，學生高度重視「互動性」與「即時性」作為臨床技能學習的關鍵元素。

5.1.3 學習彈性與便利性

在學習彈性與便利性方面：

- 84.6%的學生認為錄影資源提供了便利的時間安排與反覆練習機會。
- 同時有 78.1%的學生認為，直播結合錄影保存的雙模式設計，提升了學習的完整性與靈活性。

多數學生表示，能夠在直播課程中即時參與，並在課後透過錄影重溫細節，是本計畫最具特色且有效的設計。

5.1.4 整體學習體驗與未來推廣建議

針對未來課程規劃的意見回饋中，學生普遍建議：

- 持續保留直播課程中的「即時提問與回覆」環節。
- 提升直播技術設備品質，如增加畫面穩定性與音訊清晰度。
- 增加小組討論與互動式練習的比例，以促進更深入的臨床技能訓練。
- 在課後設計更多自主小挑戰（micro-challenges），促進反思與應用。

整體而言，學生對本計畫課程設計持高度肯定態度，認為 Live-stream OSCE 與 Virtual OSCE 模式成功提供了一個互動性強、學習彈性高且技能導向明確的線上臨床技能學習體驗。

5.2 Live-stream OSCE 教學成果

5.2.1 技能學習成效

根據課後問卷與學生自主回饋，Live-stream OSCE 在提升學生臨床技能學習成效方面展現出顯著優勢：

- **技能理解度提升：**超過 87.6%的學生表示，在直播教學中能更清楚理解技能操作步驟與關鍵細節，較單純觀看錄影影片學習更具效果。
- **技能操作信心增加：**有 83.4%的學生認為，透過同步示範與即時互動提問，增強了自己日後實際操作時的信心。
- **錯誤修正能力提升：**78.2%的學生表示，在直播中發現並修正自己的操作誤區，較以往單向學習更能即時校正行為。

透過結合即時示範、多視角攝影 (multi-angle shooting)、學生互動提問與教師即時回饋

Live-stream OSCE 有效重建了臨床技能學習過程中「觀看—反思—實作—修正」的完整循環。

5.2.2 互動行為分析

直播課程中，學生的互動行為表現積極，具體數據如下：

- **平均每場直播課程中提問數量：**9.2 題。
- **平均每場直播回應與討論數：**35 則以上。
- **直播期間即時回饋完成率**（教師對學生提問的即時回覆比例）：92.8%。

學生常見提問類型包括：

類別	內容舉例
技能操作細節	「請問聽診心臟雜音時探頭應該傾斜幾度？」
臨床應用情境	「這種步驟適用於哪種緊急狀況？」
評分標準確認	「OSCE 考試中這個動作失誤會扣幾分？」

這些互動數據顯示，Live-stream OSCE 能有效促進學生主動學習、深化理解，並使學習過程更加貼近臨床實務需求。

5.2.3 學生學習心理成效

學生在直播課程中的學習心理狀態也顯著提升，根據問卷調查：

- 89.3%的學生表示直播課程能提高他們的學習動機。
- 85.2%的學生表示即時互動有助於維持學習專注力。
- 81.4%的學生認為在直播課程中能更快進入臨床情境的思考模式。

這些結果與成人學習理論（Knowles, 1990）與社會學習理論（Bandura, 1977）中的學習動機、自我效能概念高度吻合，進一步支持即時互動教學模式在臨床技能學習領域的有效性。

5.2.4 成功因素歸納

根據學生回饋與課程觀察，影響 Live-stream OSCE 教學成功的關鍵因素包括：

- **高品質的即時示範與操作視覺呈現（多角度拍攝）**
- **教師積極引導與回應互動（教學臨在感）**
- **適時安排小型即時練習或問題討論**
- **課後錄影保存與反覆觀看機制**

這些設計元素共同促成了學生高參與度、高學習滿意度及技能精熟度的提升。

5.3 Virtual OSCE 評量成效

5.3.1 學生參與與完成情形

Virtual OSCE 作為本計畫中首次嘗試全面線上進行臨床技能評量的新模式，共有 56

PGY 一般醫學科醫師 參與試辦：

- 完成率：100%（全數完成規定之各考站評量）
- 系統中斷率（技術問題導致考試中斷）：低於 2%
- 重新登入與補考需求：僅 2 例（已於當日內完成補測）

整體流程順暢，顯示線上 OSCE 在技術與流程管理上已具可行性。

5.3.2 線上評量可行性與挑戰

從技術與行政執行角度來看，Virtual OSCE 展現出高可行性，但也面臨若干挑戰與

可持續優化的面向：

項目	現況	可優化方向
技術操作	大致順利，偶有連線不穩	增強網路環境備援、提升 設備規格
標準化病人表現	可持續模擬，但臨場感稍弱	增加虛擬實境（VR）輔助

項目	現況	可優化方向
		擬真度
考官評分一致性	維持中高水準 (ICC>0.85)	持續進行評分校準與訓練
學生焦慮感	部分學生反映因線上模式不熟 而略感焦慮	增加考前模擬演練次數

整體而言, Virtual OSCE 證明在線上環境中, 仍能有效且可靠地進行臨床技能能力評估, 為未來遠距醫學教育與混成式能力評估 (Hybrid Assessment) 提供了重要實證依據。

5.4 成果綜合討論

5.5.1 線上教學與評量的實踐意涵

本研究成果證實, 結合同步直播教學 (Live-stream OSCE)、自主技能練習、以及遠距能力評量 (Virtual OSCE) 的教學模式, 能夠有效提升醫學生在臨床技能學習上的多重成效:

- **技能學習層面:** 即時示範與互動促進了學生對技能細節的掌握與錯誤修正能力, 提升技能內化速度。
- **學習心理層面:** 即時回饋、同儕互助與正向激勵有效提升學生學習動機與自我效能感, 減少遠距學習中常見的孤立感與學習倦怠。

- **評量可靠性層面：**Virtual OSCE 透過標準化程序與結構化評分，證明即使在遠距情境下，仍能維持良好的評量信效度與流程流暢性。

這些結果與現有文獻（如 Sandhu et al., 2020; Tuma et al., 2021; Farag et al., 2020）呼應，支持「數位轉型下，臨床技能教學與評量可以在線上模式中有效延續且深化」的教育理念。

5.5.2 Live-stream 教學模式的教育貢獻

相較於傳統錄影教學或單純線上講座，Live-stream 教學提供了：

- **臨場感 (Presence)：**即時示範與互動模擬臨床現場環境，增加情境真實性。
- **即時回饋 (Immediate Feedback)：**學生能及時釐清誤區，教師能針對學生提問即時調整教學重點。
- **社群支持 (Social Learning)：**透過社群互動延伸學習脈絡，形成學習共同體。

這種模式不僅提升了技能學習的深度，也符合現代醫學生對「自主性」「互動性」「靈活性」兼具的學習需求。

5.5.3 Virtual OSCE 的可行性與限制

Virtual OSCE 作為本計畫的重要創新之一，實踐上展現出以下優勢：

- **靈活性：**打破時間、空間限制，讓學生能在各地完成評量。

- **標準化程度高：**結構化流程設計與多輪評分校準，確保不同考生之間的公平性。
- **資料記錄完整：**線上評量記錄所有評分資料，方便後續分析與學習歷程追蹤。

然而，仍存在若干限制，如：

- 技術依賴度高，受限於網路環境與設備性能。
- 部分需實體操作的技能（如實際插管、抽血技術）難以純線上方式完全評估。
- 考生與考官適應線上互動節奏仍需時間磨合。

未來可考慮結合虛擬實境（VR）或混合實境（MR）技術，進一步提升虛擬技能評量的擬真度與體驗性。

5.5.4 教育體系的轉型啟示

本研究成果提示，未來臨床技能教育可以朝向以下方向持續轉型：

- **混成式教學（Blended Learning）：**線上同步教學 + 實體技能練習的模式將成為常態。
- **數位評量（Digital Assessment）：**結合線上平台與智能工具進行形成性與總結性評量。
- **學生主動學習文化（Culture of Active Learning）：**從課堂接受式學習，轉向強調自主探索與同儕互助的學習生態系。

Live-stream OSCE 與 Virtual OSCE 的成功推行，顯示了臨床技能教學不必受限於傳統框架，而是可以在數位環境中持續創新與精進，達到教育品質與學習成效雙提升的目標。

5.6 Summary

本章整合了本計畫執行後的研究成果，從學生滿意度、技能學習成效、互動行為、自主學習行為到自我效能感提升，均展現出明確且積極的成效。總結而言，本計畫達成以下主要成果：

- **Live-stream OSCE** 有效促進了學生即時互動、技能掌握與學習動機的提升，成為臨床技能教學數位化過程中的一項關鍵創新。
- **Virtual OSCE** 成功驗證了遠距臨床技能評量的可行性與可靠性，提供了疫情下及未來混成式教育模式的重要應用範例。
- 學生在技能操作熟練度、自我效能、自主學習行為等多方面皆有顯著成長，顯示本計畫不僅改變了教學形式，更有效促進了學習品質。
- 學生回饋中，高度肯定了同步互動性、課後複習資源與社群支持機制的重要性，支持未來線上臨床教育設計需持續強化這些元素。

第六章 方法或應用之創新與貢獻

6.1 創新教學方法介紹

本計畫在教學方法上提出了**兩大核心創新**：

即 Live-stream OSCE 同步互動式線上臨床技能教學與 Virtual OSCE 遠距臨床技能能力評量，這兩套系統相互支援、無縫銜接，成功突破了傳統臨床技能教學與評量的時空限制。

6.1.1 Live-stream OSCE 的創新

- **即時互動示範：**不同於單向影片播放，採用同步直播教學，讓學生能即時提出疑問，教師即時回應，形成高互動、臨場感強烈的學習經驗。
- **多角度技能展示：**利用穩定器與多鏡頭切換技術，讓學生能清楚觀察到關鍵操作細節，提升技能理解度與操作精準性。
- **結合即時小挑戰（Micro-Challenges）：**直播過程中穿插小型實作問題與即時提問，促進學生即時思考與應變能力。
- **直播錄影保存與重複複習：**課後可供學生反覆觀看，支持自主學習與個別化練習節奏。

這樣的設計，兼顧了即時性、互動性與彈性學習，是傳統線上臨床技能教學模式無法達成的升級版本。

6.1.2 Virtual OSCE 的創新

- **遠距同步能力評量：**首次系統化地設計全線上 OSCE 流程，包括虛擬診間分組、標準化病人同步模擬、即時結構化評分。

- **結構化流程與標準化評估：**依據 ACGME 核心能力指標設計評量站點與評分表，確保評估公正與一致。
- **整合技術支援系統：**設置技術備援、資料加密、系統冗餘等機制，保障考試流程穩定與資料安全。
- **自我效能促進：**將評量設計與形成性回饋機制結合，讓評量同時成為學習歷程的一部分，促進學生自我效能感提升。

透過這種設計，Virtual OSCE 不僅是疫情期間的應急方案，更為未來遠距醫學教育評量開創了新典範。

6.2 教學設計創新理念

本計畫的教學設計創新，不僅體現在技術應用上，更體現在深層的教育理念整合上。

其核心創新理念包括：

6.2.1 即時互動為中心 (Interaction-Centered Learning)

- 將即時互動與同步回饋設計為學習活動的核心，不再是附加功能。
- 學生不只是被動接收資訊，而是主動參與學習、提出問題、修正操作。
- 強化師生、同儕間的即時連結，提升學習動機與投入感。

6.2.2 同步與非同步結合 (Synchronous + Asynchronous Hybrid)

- 直播課程提供同步互動。
- 錄影保存與 FB 社群平台提供非同步反覆學習、問題討論與資源補充。
- 滿足學生在不同學習階段的彈性需求，兼顧即時性與深度消化。

6.2.3 社群支持學習 (Community-Supported Learning)

- 運用 FB 群組建立自主學習社群，強化同儕互評、經驗分享與情緒支持。
- 促進社群學習 (Social Learning)，將學習場域從單一教室延伸到全天候的線上互動空間。

6.3 實務應用成果

本計畫推動以來，不僅在教學方法與理念上展現創新，更在實際應用成效上取得顯著成果，具體表現如下：

6.3.1 臨床技能學習成效明顯提升

■ 技能理解與操作能力增強

根據課後問卷與 Virtual OSCE 評量結果，學生在技能理解度、操作精準度與臨床應變能力方面均有顯著提升，直播課程後，超過 87.6% 學生認為能清楚掌握操作細節。

■ 自主學習行為明顯增加

參與學生每週自主技能練習次數由 1.3 次提升至 3.2 次 ($p<0.001$)，FB 社群平台活躍度提升 2.5 倍，顯示學生學習主動性與自我規劃能力顯著增強。

6.3.2 OSCE 國家考試通過率保持 100%

- 參與本計畫完整訓練流程（包含 Live-stream OSCE 課程、技能練習計畫、Virtual OSCE 模擬考）的學生，在正式醫師國考臨床技能測驗（OSCE）中，通過率達 100%。
- 學生反饋中高度肯定「直播課程 + 技能中心練習 + 線上模擬考」三位一體的準備模式，認為能有效降低考試焦慮、提升應試表現。

6.3.3 教學體系改變與擴散效應

■ 教育流程制度化

本計畫推動後，所屬臨床技能中心正式將「Live-stream 技能教學」與「Virtual OSCE 模擬考」納入常態化教育訓練流程，取代傳統單一錄影教學模式。

■ 推廣至其他年級與科別

除六年級醫學生外，計畫經驗已開始應用於 PGY（一般醫學科訓練）、急診醫學科住院醫師訓練課程，以及其他臨床專科線上教學中。

■ 國際交流與分享

本計畫經驗已於國際醫學教育研討會（如 AMEE Short Communication Session）中

發表，並獲得來自不同國家醫學教育者的關注與正面回饋，顯示具有國際推廣潛力。

6.4 對醫學教育體系的貢獻與推廣價值

6.4.1 臨床技能教學模式的創新與轉型

本計畫透過 Live-stream OSCE 與 Virtual OSCE 的系統建構，成功打破了傳統臨床技能教育受限於場地、時間、人力的結構性瓶頸，開創出一種兼顧即時互動性、學習彈性與能力導向的**數位化臨床技能教學新模式**。此模式實踐：

- **教育無時差 (Timeless Education)**：學生能依自身節奏安排學習與練習，提升學習自主性。
- **場域無界限 (Borderless Learning)**：無需受限於實體技能中心，可在任何有網路的環境進行技能學習與能力驗證。
- **評量即學習 (Assessment for Learning)**：將評量過程本身設計為促進學習的一環（形成性評量），而非單純的檢驗。

這樣的轉型，不僅符合 COVID-19 後高等教育的全球性趨勢（例如：blended learning、remote OSCE），更回應了現代醫學生對數位化、個別化、社群化學習的需求變遷。

6.4.2 支援數位轉型下的醫學教育需求

根據近年醫學教育研究趨勢（Ellaway & Topps, 2017; Harden, 2020），未來醫學教

育面臨的重大挑戰包括：

- 學生世代轉變（Z 世代及以後的數位原生族群）
- 醫療場域複雜化與臨床技能標準提高
- 資訊科技快速進步帶來教學模式更新需求
- 全球化與遠距教學需求增加

本計畫成果證明，結合同步直播教學、數位平台互動與遠距評量，可以有效應對這些挑戰，並為未來醫學教育體系建構出一套具延展性、可持續優化的教學與評量基礎設施。

6.4.3 推廣與擴散潛力

本計畫經驗具備以下推廣與擴散優勢：

- **技術可行性高：**運用現有平台（如 Facebook Live、Google Meet）與輕量化設備，即可搭建基本教學環境，降低技術與成本門檻。
- **模式可調整性高：**可依不同單位資源、課程目標彈性調整直播內容與評量設計，兼具標準化與在地化的可行性。
- **適應多科別應用：**不僅適用於醫學生基本臨床技能訓練，也可應用於住院醫師、專科醫師及跨專業團隊訓練（Interprofessional Education, IPE）。
- **國際交流潛力：**初步已在 AMEE 國際會議上進行發表，後續可透過更多國際合作推廣至其他醫學教育體系，促進跨國教學交流與數位教育創新。

6.5 Summary

本章系統性地整理了本計畫在教學方法、設計理念、實務成效與教育貢獻上的主要創新與價值，總結如下：

- 本計畫首創以 **Live-stream OSCE 同步直播互動教學**結合 **Virtual OSCE 遠距線上能力評量**，打破臨床技能教育的時空限制，建立高互動性、高靈活性且能力導向的數位教學新模式。
- 教學設計上，充分整合了即時互動、同步與非同步混成學習（hybrid learning）、社群支持與能力導向教育（CBE）的理念，有效提升學生的技能掌握、自主學習行為與自我效能感。
- 實務應用上，不僅顯著提高了學生的臨床技能表現與國考通過率（達 100%），也成功推動了教育體系數位轉型，並展現出良好的可擴散性與國際推廣潛力。
- 教育意涵上，本計畫提供了醫學教育界一套具體可行的線上臨床技能訓練與評量範式，回應了數位時代醫學教育轉型的需求，也為未來混成式教育與遠距評量模式奠定了重要基礎。
- 透過本計畫的經驗累積與實證結果，證明臨床技能教學與評量可以在線上模式中持續深化與創新，而非僅是疫情時代的權宜之計。

第七章 總結與未來展望

7.1 本計畫整體總結

本教學實務計畫以 Live-stream OSCE 同步互動式教學結合 Virtual OSCE 遠距線上評量，成功建立了一套創新且實證有效的臨床技能教育模式。透過系統化設計與全面推動，本計畫在多個面向上達成了顯著成果：

- **學習成效提升：**學生在技能掌握、自主學習行為與自我效能感上皆有顯著成長。
- **評量系統建置：**Virtual OSCE 驗證了線上臨床能力評估的可行性與效度，為遠距教育時代提供了新典範。
- **教育體系轉型：**促成傳統臨床技能教育的數位轉型與體制內常態化改革。
- **學生滿意度與通過率：**學生滿意度高，國考臨床技能測驗通過率達到 100%，顯示教學設計與實施的高品質。

本計畫不僅是因應 COVID-19 疫情的短期解方，更展現了臨床技能教育在數位轉型時代下持續創新與深耕的可能性與必要性。

7.2 研究與推動過程中的限制與挑戰

儘管本計畫成效顯著，推動過程中亦面臨若干挑戰與限制，主要包括：

- **技術依賴性高：**直播教學與線上評量高度依賴穩定的網路與設備性能，偶有連線中斷或設備故障的風險。
- **線上互動密度有限：**即使設計了各種互動機制，仍無法完全取代實體臨床現場的細膩人際互動與非語言溝通觀察。
- **技能層次限制：**目前線上教學與評量較適用於知識性與初階技能（如問診、溝通、推理）；高度依賴手感與觸診技巧的高階技能（如插管、縫合）仍需搭配實體訓練。
- **教師負擔增加：**同步互動教學與即時回饋對教師的即場應對能力與課前準備要求較高，需要持續投入師資培訓與支援。

未來在推廣與深化應用時，需持續優化技術環境，並設計更精緻的線上互動策略與技能模擬方案，以彌補上述不足。

7.3 對臨床技能教育未來發展的建議

根據本計畫的推動經驗與成果分析，對未來臨床技能教育之發展提出以下建議：

- **混成式教學將成為常態**

結合線上同步教學、線下技能實作與線上評量的混成式模式（blended model）將是未來臨床技能教育的主流趨勢。

- **加強遠距技能模擬技術**

探索結合虛擬實境（VR）、擴增實境（AR）與智慧教學系統，提升線上技能模擬的擬真度與操作性。

- **強化形成性評量與即時回饋機制**

不應僅在結束時進行總結性評量，而應在學習過程中持續設置形成性測評點，並提供即時正向回饋，以促進持續學習與成長。

- **建構數位學習歷程檔案（e-Portfolio）**

將直播參與紀錄、技能操作影片、Virtual OSCE 成績整合成個人化數位學習檔案，支援學習歷程追蹤與個別化輔導。

- **推動跨校 / 跨國合作**

以線上平台為媒介，進行跨校、跨國醫學教育資源共享與協同教學，促進全球臨床教育的知識交流與共同進步。

7.4 持續優化與擴展推廣的方向

未來本計畫將持續優化以下方向：

- **技術升級：**強化直播設備規格與網路穩定性，探索導入 AI 即時回饋分析功能。

- **擴大訓練層級：**從醫學生擴展至住院醫師、專科醫師訓練，以及跨專業醫療團隊訓練（IPE）。

- **標準化教學模組開發：**建置可快速移植與推廣的標準化線上臨床技能教學與評量模組。
- **國際推廣與合作：**持續參與國際醫學教育會議，分享經驗並尋求跨國合作夥伴，共同開發多語系、多文化適應性的教學平台。

透過持續創新與精進，本計畫期望能成為醫學教育數位轉型過程中，推動臨床技能教學與評量革新的重要力量。

第八章 參考文獻

1. Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
2. Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *The Internet and Higher Education*, 27, 1-13.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.04.007>
3. Cook, D. A., & Artino, A. R. (2016). Motivation to learn: An overview of contemporary theories. *Medical Education*, 50(10), 997-1014.
<https://doi.org/10.1111/medu.13074>
4. Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage.
5. Dolmans, D. H., De Grave, W., Wolfhagen, I. H., & van der Vleuten, C. P. (2005).

- Problem-based learning: Future challenges for educational practice and research. *Medical Education*, 39(7), 732-741. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2005.02205.x>
6. Epstein, R. M., & Hundert, E. M. (2002). Defining and assessing professional competence. *JAMA*, 287(2), 226-235. <https://doi.org/10.1001/jama.287.2.226>
 7. Ferrel, M. N., & Ryan, J. J. (2020). The impact of COVID-19 on medical education. *Cureus*, 12(3), e7492. <https://doi.org/10.7759/cureus.7492>
 8. Frank, J. R., Snell, L. S., Cate, O. T., Holmboe, E. S., Carraccio, C., Swing, S. R., ... & Harris, P. (2010). Competency-based medical education: Theory to practice. *Medical Teacher*, 32(8), 638-645. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.501190>
 9. Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87-105. [https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(00\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(00)00016-6)
 10. Johnson, N., Veletsianos, G., & Seaman, J. (2018). US faculty and administrators' experiences and approaches in the early weeks of the COVID-19 pandemic. *Online Learning*, 24(2), 6-21. <https://doi.org/10.24059/olj.v24i2.2285>
 11. Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
 12. Knowles, M. S. (1990). *The adult learner: A neglected species* (4th ed.). Gulf Publishing Company.
 13. O'Doherty, D., Dromey, M., Loughheed, J., Hannigan, A., Last, J., & McGrath, D. (2018). Barriers and solutions to online learning in medical education—an integrative review. *BMC Medical Education*, 18(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1240-0>

14. van Houten-Schat, M. A., Berkhout, J. J., van Dijk, N., Endedijk, M. D., Jaarsma, A. D. C., & Diemers, A. D. (2018). Self-regulated learning in the clinical context: A systematic review. *Medical Education*, 52(10), 1008-1015.
<https://doi.org/10.1111/medu.13615>
15. Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2