

國家科學及技術委員會人文社會科學研究中心
補助學術研究群暨經典研讀班結案報告

發展麻醉與圍術期照護之創新醫學教育模式
學術研究群

計畫編號：MOST 110-2420-H-002-003-MY3-GB11103

執行期間：111 年 1 月 1 日至 111 年 12 月 31 日

計畫召集人：詹光政

執行機構及系所：國立台灣大學醫學院附設醫院麻醉部

中 華 民 國 112 年 1 月 30 日

國家科學及技術委員會人文社會科學研究中心

補助學術研究群暨經典研讀班結案報告

發展麻醉與圍術期照護之創新醫學教育模式

類別：學術研究群 經典研讀班

計畫編號：MOST 110-2420-H-002-003-MY3-GB11103

執行期間：111 年 1 月 1 日至 111 年 12 月 31 日

執行機構及系所：國立台灣大學醫學院附設醫院麻醉部

計畫召集人：詹光政

計畫成員：

詹光政、林至芄、林佩玲、蔡奉芳、王曼玲、李承擇、
魏資融、范家寧、李嘉偉、林姿君、劉人豪、熊秉炎、
傅俊銜、巫鎮和、牛文昫、張軒愷

兼任助理：許方寧

中華民國 112 年 1 月 30 日

補助學術研究群暨經典研讀班成果自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現（簡要敘述成果是否具有政策應用參考價值及具影響公共利益之重大發現）或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

本案申請規劃辦理 12 場會議，實際執行 12 場會議

達成目標

未達成目標（請說明）

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形（請於其他欄註明專利及技轉之證號、合約、申請及洽談等詳細資訊）

論文： 已發表 尚未發表之文稿 撰寫中 無

專書： 已出版 尚未出版之書稿 撰寫中 無

其他：

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）。

說明：

學術成就：已獲得兩個台大醫院計畫的補助，一個已完成收案，目前進行分析撰寫中；另一個收案中。還有蔡奉芳醫師教學研究計畫也通過台大醫院倫委會審查申請經費補助中。台灣大學機械系陳湘鳳教授與臺大醫院王曼玲與詹光政醫師合作研究並提出申請 113 年國科會計畫。林佩玲醫師申請通過國家科學及技術委員會人文社會科學研究中心學術研究群暨經典研讀班補助 GB11202/發展 360 度攝影技術應用於麻醉之創新醫學教育模式。未來會繼續完成研究計畫與開發新的教學研究主題，希望能結合科技改變或輔助教學提升醫學教育品質，應付目前的疫情或未來不可知的環境改變。

技術創新：藉由 3D 列印技術已開發 3D 列印困難氣道模型，可提供相關科系住院醫師練習纖維支氣管鏡的練習。也導入創新科技如 AR/VR、360 度攝影技術應用於醫學教育的輔助教材，讓學員除可練習臨床技術，也能在臨床接觸較少的情況下更貼近臨床醫學工作會遇到的場景。

社會影響：疫情的影響造成病患數的減少以及為了減少接觸的風險，讓這些醫護學員完成有質量的訓練變得更加困難，但同時在科技進步的幫忙下，讓在疫情當中以科技改變教學模式變成可能也迫切需要。圍術期照護之創新醫學教育模式的深入探討與發展正是希望在疫情下維持有質量和成效的教學，有助於社會一般民眾免於擔心疫情影響下臨床醫護人員訓練不足，就醫品質下降，維持社會大眾對醫療環境的信心。

補助學術研究群暨經典研讀班成果彙整表

計畫召集人：詹光政		計畫編號：MOST 110-2420-H-002-003-MY3-GB11103				
計畫名稱：發展麻醉與圍術期照護之創新醫學教育模式						
成果項目		量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)		
國內	學術性論文	期刊論文		篇	請附期刊資訊。	
		研討會論文				
		專書		本	請附專書資訊。	
		專書論文		章	請附專書論文資訊。	
		其他		篇		
國外	學術性論文	期刊論文		篇	請附期刊資訊。	
		研討會論文				
		專書		本	請附專書資訊。	
		專書論文		章	請附專書論文資訊。	
		其他		篇		
參與計畫人力	本國籍	教授	4	人次		
		副教授	1			
		助理教授	4			
		博士後研究員	0			
		兼任助理	1			
		其他	13			
	非本國籍	教授				
		副教授				
		助理教授				
		博士後研究員				
		兼任助理				
	其他					

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>此研究群以 Covid-19 疫情下醫學教育為主軸，邀集不同醫學領域(麻醉、急診、外科、護理)與跨領域專家學者(教育、機械)，對圍術期照護之創新醫學教育模式進行深入的學術討論。透過此研究群的討論切磋與激發，所有參與研究群的討讀者將致力於發展相關的研究與撰寫論文，目前已有撰寫中、進行中與申請中的計畫陸續進行與完成。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 詹光政醫師申請通過台大醫院倫理委員會審查(202012183RINC)，並獲得研究計畫補助 111-X0028/個人化 3D 列印技術於困難氣道插管：纖維性支氣管鏡模擬訓練與成效，已完成初步收案，目前正進行分析結果撰寫。2. 王曼玲醫師申請通過台大醫院研究計畫 111-S0219/建立麻醉與圍術期照護個案教學資源庫做為 COVID-19 大流行影響下醫療降載期間臨床教學之學習素材、師資培育與成效評估工具，正進行收案中。3. 蔡奉芳醫師申請通過台大醫院倫委會計畫審查(202207068RINC)，建立麻醉部行動研究模板進行分科教學改善計畫並擴及麻醉部整體實習醫學生訓練計畫，已申請研究計畫經費補助。4. 林佩玲醫師申請通過國家科學及技術委員會人文社會科學研究中心學術研究群暨經典研讀班補助 GB11202/發展 360 度攝影技術應用於麻醉之創新醫學教育模式，已經開始針對 360 攝影技術對醫學教育進行更深入的探討。5. 台灣大學機械系陳湘鳳教授與臺大醫院王曼玲與詹光政醫師合作研究主題”氣管插管教學之視-力共覺虛擬實境系統之開發”，已通過台大醫院倫委會審查(202212153RIN)，並提出申請 113 年國科會計畫。
--	--

中文或英文摘要及關鍵詞

嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）社區流行期間，由於社交距離的規範與病毒傳播的風險，常規醫療業務量能包括手術與麻醉相關個案也相應不穩定，對於醫學教育與臨床工作的傳承都造成相當大的挑戰，而對於 COVID-19 確診重症病患可能因氧氣濃度不足、呼吸衰竭而需氣管插管、以利後續呼吸治療，該侵入性臨床處置因可能產生呼吸道飛沫微粒（aerosol-generating）而有高度傳染風險，國內外均建議由最熟悉呼吸道處置的麻醉科醫師執行，此外，確診病患手術過程的處理也需要穿著最高等級防護裝備來進行操作，由於不是常規流程，人員默契不足或不熟悉也增加失誤的風險。在此種艱困的環境之下，如何持續進行足夠質量的醫學教育、或新建立的臨床流程如何傳承給年輕的麻醉醫師，已成為重大的課題。

本研究群目的是發展麻醉與圍術期照護之創新醫學教育模式，比較不同教學方法運用於 COVID-19 疫情影響下醫療降載與新臨床流程建立之教學素材、師資培育與成效評估工具。因應疫情，台大醫院麻醉部臨床教師群設計以麻醉與圍術期照護個案教學資源庫，在 COVID-19 大流行影響下醫療降載期間確保臨床教學之學習素材質量充足，系統性的病例收集與分類可以作為臨床病例減少時的替代教學、不會因為疫情期間個案數減少而受到影響。數位化的影像紀錄整合圍術期照護的各項關鍵元素，包含：術前訪視、麻醉計畫擬訂、氣道評估、建立呼吸道...等。

藉由本研讀班每個月定期的文獻研讀與討論，我們回顧了多樣醫學情境模擬的現況與影片輔助臨床教學的現況，也在科部的教學經費補助下發展臨床教案利用 VR 科技以 3D 互動的方式呈現，用 360 度環景攝影紀錄醫療團隊合作與師生教學，用 3D 列印技術開發困難氣道模型提供支氣管鏡插管訓練。除了教學方式的改變與教學輔助器材的精進，本研究群也加強教育理論的紮根與學習成效的評估，提供臨床醫師熟悉各種教學理論與研究方法，包含基本的滿意度回饋，量性研究，質性研究與行動研究等，提供更多的證據來驗證這些因應 COVID-19 疫情改變的教學方式能達到一定的成效。本研究群也藉由這次研讀班討論的機會，申請或發起了更多的研究計畫，未來會持續探討新教學方法與臨床實習課程變動對於醫學生與一般醫學訓練醫師麻醉學專業素養及臨床技術學習成效之影響及其關鍵因素；並將小組討論如何運用質性研究、混合研究等方法評估不同的教學方法是否達到預期之學習目標以作為後續教學改進的依據。

關鍵字：圍術期照護，創新醫學教育模式，COVID-19，麻醉醫學教育，醫學情境模擬

目錄

會議場次總表	1
第 1 場	2
第 2 場	3
第 3 場	4
第 4 場-1	5
第 4 場-2	6
第 5 場-1	7
第 5 場-2	8
第 6 場-1	9
第 6 場-2	10
第 7 場-1	11
第 7 場-2	12
第 8 場-1	13
第 8 場-2	14
第 9 場	15
第 10 場-1	16
第 10 場-2	17
第 11 場-1	18
第 11 場-2	19
第 12 場	20
計畫執行的心得或收穫	21
參考文獻	22~23

場次總表

會議場次	日期 時間	主講人	講題
第 1 場	111/01/12 17:00~19:00	孫維仁	教學與研究的結合
第 2 場	111/02/15 17:00~19:00	楊志偉	醫學模擬的現況與未來展望
第 3 場	111/03/16 17:00~19:00	葉啟娟	影片輔助手術教學經驗分享
第 4 場-1	111/04/20 17:00~18:00	林佩玲	呼吸道評估的教學方法
第 4 場-2	111/04/20 18:00~19:00	林至芃	麻醉臨床教學
第 5 場-1	111/05/11 17:00~18:00	王曼玲	互動式教案設計分享
第 5 場-2	111/05/11 18:00~19:00	莊宇慧	互動式教案使用經驗
第 6 場-1	111/06/15 17:00~18:00	王曼玲	質性研究概論
第 6 場-2	111/06/15 18:00~19:00	莊宇慧	運用質性研究於醫學教育
第 7 場-1	111/07/26 17:00~18:00	李承擇	行動研究概論
第 7 場-2	111/07/26 18:00~19:00	蔡奉芳	運用行動研究於臨床教學
第 8 場-1	111/08/17 17:00~18:00	蔡奉芳	學習成效評估工具
第 8 場-2	111/08/17 18:00~19:00	李承擇	互動式教案之學習成效探討
第 9 場	111/09/14 17:00~19:00	詹光政	利用 3D 列印建立困難呼吸道教學模型
第 10 場-1	111/10/12 17:00~18:00	陳湘鳳	觸覺回饋與擴增實境
第 10 場-2	111/10/12 18:00~19:00	王曼玲	觸覺回饋與臨床技術教學
第 11 場-1	111/11/23 17:00~18:00	李承擇	互動式教案資料庫
第 11 場-2	111/11/23 18:00~19:00	孫維仁	互動式教案的優點與限制
第 12 場	111/12/14 17:00~19:00	陳彥元	將教學成效轉為研究成果

第 1 場

日期 111 年 1 月 12 日
時間 17:00~19:00
主講人 孫維仁教授
講題 教學與研究的結合
內容摘要

嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）對於醫學教育與臨床工作的傳承都造成相當大的改變與挑戰，同時，隨著時代的演變和科技的進步，現在也是一個沒有創新就活不下去的年代，因此孫教授藉由各種新創科技與醫學的連結臨床應用上的經驗來分享未來可能發展的方向。

1. 帶入元宇宙的概念：以人:第一人稱視角+上帝視角，事:虛擬世界+物質世界，時:永恆+即時互動，地：線上三圍虛擬環境，物:去中心化元件+應用程式，以最先進和未來的格局引導如何將創新概念導入疫情時代的教學環境改變。
2. 微型、可拋、無線的臨床應用實例：病患自控式止痛。藉由 i-Pain 系統整合可以兼顧藥物管理、自動化、無線化、病患安全、顧客中心以及學術研究，達到全方位疼痛管理的目標。
3. 可視化的 Loss of Resistance(LOR)：硬脊膜腔偵測。EpiFaith™ 注射器，一種創新的 LOR 設備，發明是為了呈現清晰視覺信號幫助識別硬膜外的空間。
4. 混合實境的臨床應用實例：眩暈症偵測。利用穿戴式裝置檢測眼球運動軌跡，利用軟體偵測與紀錄眼振波型→ 透過數據利用 AI 演算法判讀分析並完整提供特徵判讀，由醫生經驗建置資料庫→ 以大數據架構,不斷由臨床數據進行判別收斂精進資料庫的精準度，提供即時且正確的判斷輔助，提供遠距醫療與兼顧教學的目的。
5. 混合實境的臨床應用實例：氣管插管引導。藉由無線傳輸，完整即時呈現影像及數據，給予遠距氣管插管導引與建議，減少疫情時間醫護人員暴露在病毒環境中。

嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）對於醫療環境與醫學教育造成很大的衝擊，特別是臨床實作的部分。由疫情造成新的臨床問題，需要藉由醫學研究與創新教育模式，整個醫療教育團隊需要激發產生新的創意，創作新的原型，經過不斷的設計與測試，在臨床醫學與醫學教育研究上去驗證，之後也需要在製造品管行銷通路等產業端做連結，才有更大的能量面對疫情下的醫療環境。

第 2 場

日期 111 年 2 月 15 日
時間 17:00~19:00
主講人 楊志偉醫師
講題 醫學模擬訓練的現況與未來展望
內容摘要

醫學模擬訓練在醫學教育，尤其是急診醫學、麻醉醫學與外科醫學這些很多需要臨床實作的臨床醫學來說原本就扮演很重要的角色，在疫情發展期間，很多臨床實作的機會相對減少，醫學模擬訓練更顯格外重要。

醫學模擬訓練共有六大模組：綜論與介紹，基本概念共識，教案撰寫架構，認知負荷理論，教學診斷能力，以及回饋討論技巧。醫學模擬的發展脈絡與重要性有病人安全、科技進展與教育科學三部分，跟傳統的醫學教育從跟診見習臨床實作獨善其身不同，醫學模擬訓練更注重醫學教育典範的轉移，除跟診見習萃取目標外，導入模擬演練刻意練習，在適當監督下勝任實作，在一個完整的教學藍圖下雨露均霑。現今的醫學模擬訓練也給予兩大建議，除盡可能的使用情境模擬學習外也要建立團隊訓練模式。醫學模擬訓練的進展從無介入控制進展到低仿真到高仿真的模擬訓練，現在的科技進步可以輔助醫學教育，但役物而不役於物的關鍵在於教育科學。在醫學領域上成就卓越一部份重要的步驟在於刻意練習，只在「學習區」學習，大量重複訓練，持續獲得有效的回饋，精神高度集中。

醫學模擬教師也需要轉型，傳統的課堂教學以教師為中心、大量傳授，學員被動填鴨，一視同仁、大鍋飯，到理論架構的傳授，而模擬教學則以學習者為中心、小班教學進行活動設計，讓學員主動參與、適當聚焦，因材施教教學診斷，個人化的回饋引導反思與行為改變。醫學模擬教師的基本概念包括仿真度、教學目標、模擬形式以及進行架構，而架構化的教育方法學 S - S - A - D，包含教案規劃(CLT 教案核心架構)、情境帶領(認知負荷理論 CLT)、教學診斷(近側發展區間 ZPD)與回饋反思(經驗學習循環 ERCP)。模擬教學教案撰寫的基本原則主要為達成教師教學的重點共識，讓學員獲得必要的體驗/經驗，引導學員進行必要的反思，促進學員行為的改變。模擬教學教案撰寫流程則是選擇具有教學價值的案例，萃取條列適合教學對象的學習目標，以學習目標為本衍伸教案的核心架構，結合科技與環境輔助進行修正與規劃。與學習過程相關的工作記憶(Working Memory)是有限的，只能乘載有限的「認知負荷」。在學習過程中「認知負荷」有三種：內在認知負荷(Intrinsic CL)，外在認知負荷(Extraneous CL)與增生認知負荷(Germane CL)，最後則是不斷進行體驗反思理論規劃的經驗學習循環。

醫學教育的研究主題多元，研究問題須聚焦。臨床醫師需要從教學活動或工作場域中找研究題材，配合適當模擬教育以情境模擬為工具進行研究探討。醫學教育的學術成就需要架構化的呈現，整合教學、研究、服務，保持熱情、專注、永續的精神來面對疫情下醫療環境與醫學教育的改變。

第 3 場

日期 111 年 3 月 16 日
時間 17:00~19:00
主講人 葉啟娟醫師
講題 影片輔助手術教學經驗分享
內容摘要

影片輔助手術教學是一種增進操作技能正在發展中的教學方式，也在很多研究中發現對醫學教育的訓練很重要，葉啟娟醫師導讀了一些影片輔助手術教學的論文也分享自身影片輔助手術教學的研究經驗。

葉啟娟醫師在早期的研究中建構術中決策訓練課程，並於外科部住院醫師動物實驗訓練試行後長期上課，主要是導入研究發現的術中決策架構，剪輯住院醫師動物實驗中有關術中決策的錄影片段，進行回饋。發現住院醫師行為改變有限，主要是第一年住院醫師接受此課程後，第二年再來參加同樣的課程，仍然會有很多缺失。因此，葉啟娟醫師思考如何讓住院醫師具備終身自我評估及反思的能力，以求在術中決策及外科技能的不斷精進。也就是教會他們釣魚的能力，而不是靠上課一直餵魚給他們，進行更進一步的研究。

影片輔助手術教學很重要的關鍵在於教練指導，在教練(coach)和受訓者(coachee)之間的合作過程中，教練會提供客觀具建設性的回饋，幫助受訓者體認那些是做得好及那些可以再進步的。對於教練的期許則在發人深省極具創意的過程中與客戶合作，以激勵他們最大程度地發揮其個人和專業的潛能。基本原則—協助自主學習、設定個人化目標、及提供建設性的回饋。經驗豐富的外科醫師會鼓勵經驗不足的學習者積極發展技能，並隨後增進其在手術室的表現。可用於提高外科醫師的技術知識，並減少在手術室中的錯誤。有效的外科訓練指導能提供技術指導、回饋、支持、保證，有時還提供學員在沉默中安全掙扎的機會，研究顯示專家對學員表現的回饋(expert feedback)產生的效益最大。另外，Bonrath 等人進行了以腹腔鏡錄影帶進行視頻指導訓練的隨機對照試驗，受指導訓練的住院醫師在技術評估中得分較高。沒有教練的解釋和回饋，額外的手術經驗似乎對住院醫師的技術學習曲線毫無。

從已發表的國際期刊和葉啟娟醫師的研究分享，影片輔助手術教學對各層級醫師都有效。實際上很多國家很多醫學中心沒有常規進行影片輔助手術教學，主要是資源人力的問題。影片輔助教學應視為一種教學工具，臨床教師應該要知道此法。目前影片輔助教學的相關研究過於多樣化，建議未來要能將以錄影帶為主的指導訓練工具結構化及標準化。麻醉醫學教育的訓練未來也應導入影片輔助教學，在疫情期間臨床練習機會減少下提供高質量的教學品質。

第 4 場 - 1

日期 111 年 4 月 20 日
時間 17:00~19:00
主講人 林佩玲醫師
講題 呼吸道評估的教學方法
內容摘要

呼吸道處理是麻醉和圍術期照護很重要的一個環節，林佩玲醫師分享了較新的呼吸道處理的教學方式的文獻，除了比較傳統呼吸道處理教學和模擬教學的差異外，也介紹新進科技如 GoPro 視點攝像機在插管模擬中的教學應用。

從一篇氣道處理教育基於模擬訓練與基於非模擬訓練的系統回顧和統合分析中，與基於非模擬訓練相比，基於模擬訓練與改善的行為表現相關 [標準化平均差 (SMD): 0.30, 95% CI: 0.06 至 0.54]。然而基於模擬訓練在時間技能、筆試分數和對病人完成程序的成功率方面則沒有看到明顯的好處。次群組分析也未能證明基於模擬訓練在時間技能和知識獲取方面對直接喉鏡和/或插管) 和可彎曲喉鏡或支氣管鏡訓練有顯著好處。

而在另一個探討成人創傷急診手術患者改良 LEMON 評分與氣管插管難度的相關性研究中，因為傳統使用的 Mallampati 評分在外傷患者中應用有限，此研究將困難插管組被定義為插管難度量表 > 5 分的患者，發現改良的 LEMON 評分與插管難度量表評分顯著相關 ($P < 0.001$)，困難插管組的改良 LEMON 評分高於非困難插管組 (分別為 3 [2-5] 和 2 [1-3], $P = 0.017$)，頸部活動受限是插管困難的唯一獨立預測因素 (比值比, 6.15; $P = 0.002$)。結論是 LEON 評分 ≥ 3 分的患者可能存在插管困難的可能，即使使用影像式喉道鏡，頸部活動受限也可能導致插管困難。

在口腔癌或口咽癌患者氣道管理的數據回顧的單一機構經驗中發現既往接受過 HNRT (頭頸放療) 治療與氣管插管困難的額外風險無關。Mallampati 評分可能是該患者群體中困難氣管插管的敏感指標。

最新一項研究 GoPro 視點攝像機在插管模擬中的應用之隨機對照試驗中也發現在總結性評估中，GoPro 組和非 GoPro 組之間沒有發現統計學上的顯著差異 (85.3% 對 90.0%, $p = 0.572$)。幾乎所有接受調查的參與者都認為 GoPro 對他們的學習有效 (98.5%)。定性分析中的共同主題是：改進評估的能力，更好地識別否則會被遺漏的小細節，以及獨特的視角鏡頭在提高理解方面的作用。

第 4 場 - 2

日期 111 年 4 月 20 日
時間 17:00~19:00
主講人 林至芄醫師
講題 麻醉臨床教學
內容摘要

林至芄醫師主要以 2022 年 British Journal of Anesthesiology 的文章 Validity evidence for the Anesthesia Clinical Encounter Assessment(ACEA) tool to support competency-based medical education 為架構，為研究群組介紹基於能力的醫學教育 Competence-Based Medical Education(CBME)，並以文獻來驗證 ACEA 在評估住院醫師執行圍術期照護能力的有效性。

教育訓練需要課程設計。為了讓教育訓練有成效，課程設計必須先根據「需求」擬定目標，並藉由測量目標的達成與否來確認教育的成效。先釐清受訓者在完成後被期待要展現的能力，將其這些被期待的基本能力目標，依合理的架構劃分、描述成為客觀可測量的目標，並據此規劃教育所需的教學歷程與評量系統，即為 CBME。

里程碑(Milestones)則是由門外漢到專家的專業化發展歷程中，以一個合理時程規劃為基準，學員在不同時間點上應達成的各種核心能力發展。CBME 中的 Milestones 仍然是以核心能力面向為基礎來規劃訓練「目標」，但在畢業後醫學教育中會因專科領域的發展歧異而在各領域有不同的時程規劃。而可信任專業活動 Entrustable Professional Activities(EPA)則是臨床學習在工作中進行，因此學習者在專業訓練時程的各時間點中，應展現出可以完成某件臨床任務的能力，讓其訓練醫院可以認可及授予其獨立工作的能力。教學醫院對某專科學員在訓練計畫中 EPA 的擬定，應與其臨床工作訓練醫院的工作情境有關，並指定特定、可觀察的醫療任務。在觀察，考核之後，確認其具獨立進行某工作的能力，給予授權。由學習者到工作者的過程中，就訓練醫院的觀點，能交付且不需要嚴密監督的臨床工作項目越多，就是越有能力的專業者。教育系統與臨床醫療系統在個人專業化上的交接點：教育訓練體系及臨床學習者能否提供證據，讓臨床醫療體系可以相信、放心的讓臨床學習者獨立的作工作。

最新的研究驗證了 3.65/5 的綜合 GRS 評分為確定接受者操作員特徵曲線分析的委託提供了最佳靈敏度 (93.6%) 和特異性 (90.8%)。對於相隔 14 天內的匹配評估，重測可靠性很高 (組內相關係數 [ICC2,1] = 0.81)。根據他們的培訓水平，住院醫師的綜合 GRS 分數存在顯著差異 ($P < 0.0001$)，並且與整體獨立性高度相關 (0.91, $P < 0.001$)。GRS 的內部一致性 ($\alpha = 0.96$) 非常好。而結論是本研究支持 ACEA 評估住院醫師執行圍術期照護能力的有效性，並支持其在基於能力的麻醉學培訓中的應用。

第 5 場 - 1

日期 111 年 5 月 11 日
時間 17:00~19:00
主講人 王曼玲醫師
講題 互動式教案設計分享
內容摘要

這一次的研究討論主題主要在探討麻醉醫學教育的創新和機會，從為什麼我們需要醫學教育創新、麻醉學循證教育、在麻醉學教育中實施技術、HTC VrtiVR 互動視頻研討會的經驗、使用互動式 VR 視頻的擬議路線，讓研究群在討論中去省思未來醫學教育研究的機遇與挑戰。

需要有創新的醫學教育是時間有限，所以學習不只要有效而且需要高效，也希望改變實踐模式和患者期望。而在技術革新的時代下，也不能完全停留在過去。在 COVID-19 疫情大流行的這幾年，由於封控與減少人與人的接觸，國內和很多國家除改為線上教學外，也引進了新進科技輔助教學，有越來越多的實踐證據證明許多創新的醫學教育方式可以輔助實體課程，提供更好的教學和學習，也讓活到老學到老、教學相長的師生互動可以長久的延續。

基於應用領域的教育方法有三個面向包括知識的認知、心理運動的技能和專業精神。在知識認知的學習方法上有主動學習、間隔學習、交錯、檢索練習以及認知輔助電子學習。技能的學習有直接觀察、間隔學習、模擬/實驗學習和檢索練習。專業精神的訓練則有角色塑造、個人反思、模擬/實驗學習以及角色扮演。特定於麻醉學學習者的教育工具的例子目前有麻醉工具箱等電子學習環境，支氣管鏡模擬等基於網絡的模擬，題庫的練習，傳統講座與學術研討會和播客和視頻廣播幾大類。而在麻醉醫學教育中應用創新科技主要在認知輔助電子學習，模擬/實驗學習，動手練習技巧和專業互動學習。

最後的文獻分享和討論則是探討模擬虛擬現實的潛在好處和局限性，應提供有關認知輔助工具使用的常規教育，並且在處理威脅生命的事件（無論是模擬的還是真實的）期間應參考認知輔助工具，同時支持教師發展，教教師如何採用新方法納入大查房、部門研討會、循證審查等，而對這些創新或導入科技的醫學教學也可設計研究，評估和驗證教育方法（可能的目標可能是新的學習材料、評估工具的開發、學習工具或方法的有效性等）。

第 5 場 - 2

日期	111 年 5 月 11 日
時間	17:00~19:00
主講人	莊宇慧教授
講題	互動式教案使用經驗
內容摘要	

台北醫學大學護理系莊宇慧教授在這次的研讀班提供了許多文獻也分享創新教學方法在健康照顧教育的應用的例子。

手機短信的利用：在短信遞送提高護生用藥知識效果的研究中，干預組的學生對這種學習方法的滿意度高於平均水平；報告對干預措施滿意度較高的學生在藥物知識方面得分較高。這些結果表明，通過短信提供學習材料可以顯著提高護生的藥物知識。而在五十肩病患的研究中，短信顯著提高了患者對肩部鍛煉的依從性，從而改善了患者的肩部活動範圍。臨床意義：醫院或診所可以通過短信平台向患者發送適當的信息，提醒和鼓勵他們進行肩部鍛煉。

手機視頻學習：在兩篇護生臨床學習的教學研究中發現手機視頻學習干預雖然在自我信心程度上沒有差異，但在學生的技能和知識上與對照組相比有顯著的改善，所以手機視頻學習在護理教育上可以當成輔助教學的工具。

手機應用程式：對於準備考試，急救的場景，臨床意義，疾病診斷已經有很多應用程式可以利用在醫學教育上，也可以自行開發。

虛擬實境（VR）/擴增實境（AR）：老師舉了幾個應用的場景包含鼻胃管餵食、高齡者照護環境、裝置胎兒監視器與周邊中央靜脈導管置放等各種虛擬實境的實例，一些研究也發現虛擬現實可以有效提高解剖構造的學習和護理教育知識，但在技能、滿足感、信心、和操作時間並沒有比其他領域的教育方法更有效，成本效益也需要被考量。

互動電子書：根據 ARCS 動機模式開發互動式電子書教材，研究結果發現使用互動式電子書能增加學生技術的知識、自信及學習自我效能，也發現互動式電子書教材在改善學生技術知識及自信上比傳統教科書更具成效，而且學生對於使用互動式電子書教材進行學習的方式更為滿意。

桌遊：以桌遊的教學模式進行用藥信息的研究，無論學習方法如何，兩組在立即回憶時表現出相同用藥信息的顯著改善。然而，一個月後重新測試時，干預組得分明顯高於對照組。此外，干預組的學生報告對學習方法的滿意度高於那些對照組。

莊老師介紹也探討了許多創新科技在醫學教育的應用，有些已有明確有用的證據，有些可以當成輔助教材，也還有很多未知的領域，值得繼續研究。

第 6 場 - 1

日期 111 年 6 月 15 日
時間 17:00~19:00
主講人 王曼玲醫師
講題 質性研究概論

內容摘要

王曼玲醫師介紹在麻醉學教育中質性研究應用，從質性研究有強項和挑戰，質性研究要如何問問題，質性研究設計和發表的標準，也想探討 COVID-19 疫情如何影響麻醉科住院醫師的臨床學習，以及疫情期間影響麻醉學教育的主要因素。

首先王醫師先導讀質性研究的架構，標準需要完成的項目。以內科住院醫師自主學習模式的質性研究為例詳細介紹質性研究需要完成的架構項目，提出了醫學教育中自主學習模式的廣泛理論框架，包括過程、人員和背景等方面。另一篇文章的研究強調了外部指導對住院醫師自主學習模式的重要性，並擴展了教職員工可以用來在臨床環境中支持自主學習模式的方法。

另外也導讀另一篇新手和專家麻醉師如何理解麻醉專業知識的一項質性研究，從背景、方法、如何問問題、結果與討論，主要發現的簡短總結為專業知識的盲點，新手開發專業知識的缺乏注意與尋求挑戰並不斷擴展專家的性能界限。專業知識的發展是一個社會嵌入的過程，解釋指南的必要性，需要準規範性規則也包含隱性知識。

從這些醫學教育質性研究的導讀中，也參考其他質性研究的進行方式，王醫師也自行發起研究計畫，目的在探討 COVID-19 如何影響麻醉科住院醫師的學習，探索特定背景下的人類經驗（住院醫師培訓）(COVID-19)。在初步的面談訪問結果中發現，相似之處有案件量減少，但對 COVID (+) 病例的人員需求增加，增加每個案例的時間，而遠程線上會議造成的後果有發問問題很少，互動減少（文化疊加遠程學習），案例討論、經驗分享以及基於實踐的學習不夠，不熟悉培訓計劃。而差異則是技能練習和反饋，有人覺得學習不夠，有人反而覺得能深度學習，減少病例量的影響（技能與罕見病例、麻醉計劃），學習策略（個體差異或里程碑水平），專業度也都有所不同。初步的解讀，“人身安全”是否會在疫情中染疫似乎不是大問題，後續需要進行更多的訪談和研究。

第 6 場 - 2

日期 111 年 6 月 15 日
時間 17:00~19:00
主講人 莊宇慧教授
講題 運用質性研究於醫學教育
內容摘要

莊教授為研究群導讀了質性研究應用於醫學教育的文章，質性研究最初是在社會科學中發展起來的。醫學教育是一個包含多個學科（包括社會科學）的領域，它利用質性研究來更廣泛地了解該領域內的關鍵現象。許多臨床醫生教育者不熟悉質性研究。本文為想要評估或進行醫學教育質性研究的臨床教育者提供了入門讀物。本文討論了質性研究的定義和哲學基礎。本文以《報告質性研究標準》為指導，提供了一種循序漸進的方法來進行和評估醫學教育中的質性研究。這篇綜述將使讀者了解何時在醫學教育中利用質性研究以及如何使用質性方法解釋報告。

質性研究和量性研究不同，質性研究的定義對內部場域的關鍵現象有更廣泛的了解。質性研究包括一組解釋性的、使世界可見的物質實踐，質性研究人員以自然的方式研究事物設置，試圖理解或解釋人們賦予它們意義的現象。它有三個重點：情境活動（在現實世界中收集的數據），把世界變成一系列的表徵（文字、圖片、文檔等符號），理解研究參與者的意義（帶來不同的現象）。

對於想要從事醫學教育質性研究的臨床教育工作者有幾點建議：與其他合作者合作，了解其他人的理論知識學科（例如社會學、認知心理學）和質性研究經驗，與不同領域的學科接觸以產生新的問題和研究觀點。

第 7 場 - 1

日期	111 年 7 月 26 日
時間	17:00~19:00
主講人	李承擇醫師
講題	行動研究概論
內容摘要	

李承擇醫師導讀何為行動研究，若以研究目標區分，可分為：1.基本或純粹研究(fundamental or pure research)，2.應用研究(applied research)，3.行動研究(action research)。行動研究重視實際問題的解決，因此格外要考量相關的情境，是一種針對特定的時間、地點及情境中的問題特性，而配合相關理論邏輯所結合的一種研究設計，目標在於改進教育中的實務，以及把研究的功能與教師的工作結合。行動研究的精神為以實務為探討的中心(practice-centered)，以實用價值作為推展「行動」的取向(practical-oriented)，以批判反省作為拓展研究層面的原動力(critical-enlivened)。

1940 年代左右，社會心理學家勒溫(K. Lewin)首先使用「行動研究」這個名稱來描述一種「社會科學實驗方法」與「社會行動方案」的結合性研究。研究課題來自實際工作者的需要，研究在實際工作中進行，研究由實際工作者和研究者共同參與完成，研究成果為實際工作者理解、掌握和實施，研究以解決實際問題、改善社會行動為目的。直到一九七〇年代，行動研究從英國開始再度興起，Stenhouse 主張「教師即研究者」，認為教學應建立在研究上，經由研究教育實踐者能加強對工作的認識並改進教育的實踐。輔以詮釋性研究的興起、以及行動研究被認為是一種可以藉由研究者批判的自我反省而改進實務的有效方法。

行動研究特性是 1.研究對象是與實際工作情境中有關的問題或人物，2.綜合性的整體架構，重在解決實務遭遇問題以及尋找新的發展，必須仰賴真正的觀察以及行為的資料而進行實證研究。3.研究設計強調研究與行動結合，因此過程具有彈性與適應性，往往須漸次依實務需求做調整，同時也會放棄控制措施，以利反應現場的實驗與創新。4.不限定使用特殊研究技術或是特定資料分析技術，研究方法相當多元，可以是一種質的研究法(調查、談話、討論等)。5.用以蒐集、分析與解釋資料的技術與詮釋學家(如俗民誌、個案研究、歷史學家)所用技術較類似，而較不同於經驗分析研究者使用的技術(相關分析、比較實驗)，主要是因為研究對象是行動(實務)、觀點及賦予這些行動意義的歷史脈絡，而不只是行為而已。

行動研究的特徵在於它的方法而非技術；這個方法的核心在於自我反省的螺旋性概念(一種計畫、行動、觀察、反省的螺旋性循環)。其嚴謹不在於特殊觀察或分析技術(例如測量工具或統計分析)的使用，也不在於特殊後設技術(如建立測量的信度、效度或統計考驗力技術)的使用，而是在於觀察與反省的詮釋時，以及計畫與行動的建議時，能保持邏輯、經驗與政策上的一致。與醫療院所品管方式 PDCA(planning,do,check,act)有類似的部分。

第 7 場 - 2

日期 111 年 7 月 26 日
時間 17:00~19:00
主講人 蔡奉芳醫師
講題 運用行動研究於臨床教學
內容摘要

行動研究與基礎研究在研究理論、典範與設計上都截然不同。研究目的在解決問題，不強調理論的發展及研究結果的普遍應用性，而是一種針對特定的時間、地點及情境中的問題特性，而配合相關教育理論所結合的一種研究設計。研究對象是研究者，把研究的功能與教師的工作結合，藉以提升教師的素質，改進教師的研究技巧、思維習慣，促使教師與他人和睦相處，強化教師的專業精神。核心手段是反省，包含反思式批判(reflexive critique)和辯證性批判(dialectical critique)。

行動研究的特徵是它是一種研究方法，研究設計是一種綜合性的整體架構，以解決實務上所遭遇的問題以及尋找新的發展為目的，它必須仰賴真正的觀察結果以及行為的資料，而進行的研究，屬於實證的研究。研究設計及過程具有彈性與適應性，在研究進行期間，允許改變，同時也會放棄控制措施，以利反應和現場的實驗與創新。這種研究與研究者的價值判斷的主觀性，也和研究問題所存在的情境無可分離，至於其信度與效度的問題，則需以質的研究的方式來考量。

蔡醫師分享發起一個行動研究的經驗，一開始的動機是自 110 年六月到九月疫情三級警戒期間，本部為了在臨床實習案例減少，臨床操作學習時間不夠的問題以及開刀房關閉的情形下針對實習醫學生的訓練計畫設計了疫情三級警戒下的備案。備案內容與原先的訓練方式差異頗大，首先因為開刀房降載的關係以及防疫的考量，將在麻醉場域內臨床教師與受訓學員在病人床邊教授的臨床課程授課全面改為線上進行。並且因為開刀房不互相流通，所以將開刀房實習機會改為分艙分流，也暫時取消夜間實習的訪視病人課程。並於期程開始前提供線上授課教材提供學員於訓練期間自主學習。自疫情開始，UGY 學員會以觀察的方式學習影像式氣道處理，但是在疫情急遽變化的轉變下，教導影像式氣道處理成為學習重點，希望能讓學生了解氣道結構以及具備基本氣道處理能力，到了 111 年四月因為避免院內感染，開始將原本三小時影像式氣道處理的課程改為全面式的教授。在疫情期間，透過教師的回饋知道因為臨床實習病例的減少會造成臨床教授的困難或是希望減少授課時間；受訓學員回饋因為同一臨床示範機會難得，同儕間需要用衝突方式爭取。本研究希望能用系統性的方式解決臨床教師在教學中遇到的困難，使用教學行動研究的方式，讓教師藉由回溯性研究自己的教學實況來發現問題，經過假定，驗證，建立自己的改善行動並實踐智慧。此方式也能讓教師在教學中實際思考，檢視自己的教學方式，用有系統的步驟與方法來發現問題，解決教學問題，真正作為教學專業自主的參與者與建構者。

第 8 場 - 1

日期 111 年 8 月 17 日
時間 17:00~19:00
主講人 蔡奉芳醫師
講題 學習成效評估工具
內容摘要

學習成效評估核心包含評估學習者的知識層次，因知識而產生的外顯行為，學習過程中參與情形。臨床能力評估工具主要有筆試(MCQ,short essay)，口試(standardized oral exam, CbD/CSR)，情境模擬(OSCE,simulator,screen-based simulation,virtual reality)，實地評核(DOPS,Mini-CEX,PAT,patient survey,MSF)等。

評估要有積極意義，該是一種為學習而評估(Assessing for learning)並回饋整理教學的重要策略。應該進一步闡釋與論述 1.如何將評量融入課程設計中，2.如何將知識轉化為可觀察，能評量的能力，並運用評分策略達成改善教學與學習的目的。可以引導主動學習的型態，則可將知識建構拆解成 Active learning 四個面向：認知，社會性，情意以及後設認知。其中情意教學是透過教學的活動來發展學生的自我概念、人際關係，使學生對自己、他人、學校、甚至這個社會都有正向的態度。而後設認知就是對自己的認知過程（包括：記憶、感知、計算、聯想等各項）的思考。後設認知可以用於學習策略，是一種個人控制及引導心智歷程的現象。到自己的思想模式之同時，透過控制自己的思想模式，從而達至效果的學習方法。主動學習的四個面向各有評估方式來訂定評量策略和評量尺規。運用評量尺規的意義在於將評分的心靈活動轉化為標準化的過程，評分結果也會影響教學方向和學習，學生評估自己和同儕的作業成品，可達到較高的認知層次，可幫助後設認知的能力，傳達品質標準的概念。

也有另一種評估方式-有評分標準的小組討論：能確認他人的發言內容、例子或事證，能將自己的發言建立在他人的意見上(例如協助提供例證)，能將個人意見、觀點與課堂閱讀作連結，能指出他人觀點中的問題、疑點或預設立場，能總結或整合各種觀點或意見，能提出另一種不同觀點並加以說明解釋，能談論指定閱讀如何影響或改變個人的看法或解釋自己的經歷，能談論指定閱讀或他人觀點如何幫助自己反思、回饋或了解人類多元的經驗。

第 8 場 - 2

日期 111 年 8 月 17 日
時間 17:00~19:00
主講人 李承擇醫師
講題 互動式教案之學習成效探討
內容摘要

李承擇醫師以 2022 一篇論文導讀虛擬實境可能是未來提供麻醉教學一個沉浸式環境的學習工具，文章借鑒其他醫療保健專業和非醫療保健行業的經驗教訓，作為一份未來的報告，描述沉浸式虛擬環境 (IVE)，特別是 VR 和 AR，如何加強醫療培訓和隨後的患者護理交付麻醉領域。這一領域的研究一直是異質的，缺乏基礎學習理論的基礎。有機會測試和驗證 IVE 在麻醉教育中的使用，包括改善患者預後。為了在實施 VR 教學計劃時幫助推進適當的驗證，醫學教育工作者應將合理的學習理論和學習成果視為項目的結構基礎。在設計 IVE 時，必須考慮規範和認知學習理論，規範理論強調教育者必須考慮他們所針對的學習者類型，認知理論關注大腦如何主動處理信息以產生有效的學習。設計者有義務根據合理的學習理論進行創作，考慮教育者的目標學習成果，並塑造和引導實際的沉浸式軟件輸出。IVEs 麻醉培訓的未來方向：遠程教學/輔導，傳授溝通技巧，公平、多樣性和包容性視角學習。

基於 IVE 的麻醉訓練已被報導用於支氣管鏡檢查、中心血管管路置放和區域麻醉模擬器等程序領域。調查此類程序培訓的研究顯示，在虛擬環境中練習技術技能可以導致有效的知識獲取和保留以及隨後成功的臨床應用。而對於非技術技能方面，IVE 能在教授和評估非技術技能方面具有巨大潛力，例如同理心、溝通和決策。

李醫師也藉由 2021 一篇論文探討 360°VR 視頻學習和 2D 視頻學習的比較，初步結果顯示 360° VR 視頻學習可能比 2D 視頻學習具有更好的里程碑水平，這似乎與新手學習者的認知負荷估計或 HRV 指數無關。值得注意的是，交感神經平衡的增加可能與較低的享樂刺激分數有關，這可能滿足了學習者的需求並促進了通過不同視頻模塊的學習。透過這篇文章，可以知道互動式教案之學習成效和負荷如何評估：

PaaS 認知負荷量表：用來估計干預後學習任務的總認知負荷。Paas-CLS 問卷是一種單項測量，用於按照 9 分制對感知的腦力勞動強度進行評分。

NASA 任務負荷指數：NASA-TLX 問卷是對認知負荷的主觀評估。該工具由六個分量表組成：心理需求、身體需求、時間需求、表現、努力和挫折感。參與者通過在干預後立即在視覺模擬量表（範圍 0-20）上做標記來評估每個維度的水平。

次要任務表現：次要任務表現已被證明在估計從事基於模擬的學習的新手的內在認知負荷方面是敏感的。

心率變異性：心率變異性(HRV)已被證明是對學習者在學習環境中認知負荷的客觀估計。

里程碑：里程碑已被用於評估住院醫師在醫師能力要素的關鍵維度上的發展。

AttrakDiff2 問卷：開發 AttrakDiff2 問卷是為了可靠地評估技術創新的接受度。

匿名質性反饋：研究中的每個參與者都提供了關於他們對所使用模塊的體驗的匿名反饋。

第 9 場

日期	111 年 9 月 14 日
時間	17:00~19:00
主講人	詹光政醫師
講題	利用 3D 列印建立困難呼吸道教學模型
內容摘要	

氣管內管插管(ETI)是進階氣道處置最重要的一部分，在很多臨床狀況下可以確保病患的氣道以維持生命。對於患有困難氣道患者的氣道處理更具挑戰性，並且在將該技術用於臨床實踐之前需要大量的學習時間。困難的氣管插管會增加併發症和死亡的風險。當預期困難的氣道管理時，纖維鏡插管技術 (FOI) 被認為是黃金標準，也是直接喉鏡插管失敗後的替代方法。FOI 是所有麻醉醫師必須掌握的一項關鍵技能，它需要接受複雜運動技能和手眼協調能力才能進步。學習靈活操縱是學習纖維性支氣管鏡最困難的部分，而缺乏經驗和培訓是能力不足的最主要原因。

纖維鏡插管技術的訓練可以從低擬真度模型和中擬真度模型到高擬真度模擬器來加以訓練，以往的研究顯示，經過一定時間的反覆練習，可以達到纖維性支氣管鏡技術的熟練水平。但是，以往這些訓練後的評估大多僅是透過低擬真度模型和中擬真度模型，甚至是在已經麻醉和癱瘓且預測容易直接喉鏡氣管插管的患者進行評估。麻醉醫師是否真有能力處理困難的 FOI 仍舊很難評估，因為困難的氣道情境並不會隨時出現。但是到目前為止，困難氣道情境的模型仍然十分缺乏。

3D 列印技術的發展可能是一種解決方案。涉及用於醫學的 3D 列印模型的當前文獻主要圍繞用於教學或術前計劃的患者特定解剖結構的可視化和改進表徵。為醫學教育，特別是技能培養而使用 3D 列印氣道模型仍然非常少。然而，這些模擬模型仍與真實困難的氣道情境有很大不同。對於困難的氣道處理來說更具挑戰性，但是，臨床上實施困難的氣道處理的機會很少。因此若能發展出類似臨床上真實病患的困難插管模型，將可更有效率的學習困難氣道的處理以及熟習各種插管的技術和方法。

我們已經進行了一項初步研究，通過使用 3D 列印技術從實際的困難氣道病例中開發出困難氣道模型。22 位住院醫師參加了這項隨機研究。隨後利用 3D 列印模型和 AirSim 模型進行纖維支氣管鏡的訓練，然後利用已被顯示有訓練和評估價值的 ORSIM 支氣管鏡模擬器中困難的氣道情境進行評估 12。進行 3D 列印模型訓練的組別在程序知識和程序流程方面有更好的改進。住院醫師對適用性，真實性和教育效果的回饋分數分別為 7.4、6.5 和 7.8，這表明 3D 列印模型有可能成為困難的 FOI 訓練的良好模型，但仍有需要改進的空間，值得更進一步發展與研究。

第 10 場 - 1

日期 111 年 10 月 12 日
時間 17:00~19:00
主講人 陳湘鳳教授
講題 觸覺回饋與擴增實境
內容摘要

陳湘鳳教授導讀的主題是視-力共覺延展實境，這對臨床醫學與教育是幾乎陌生的領域，也希望這種跨領域的激盪能產生新的想法與火花。

人有視覺、嗅覺、聽覺、味覺與觸覺，能讓人類感知這個世界。其中觸覺是最先發展起來的，即使是一個 6 周大的胎兒（儘管還完全是盲的和聾的已經能夠對觸覺做出反應刺激。皮膚是人體最大的感覺器官，人類可以區分連續的脈衝時間間隔小至 5 ms，優於視覺（25 毫秒），但比聽覺敏銳度差（0.01 毫秒）。人類通常使用手部動作探索對象信息，指腹是最敏感的部位之一，身體上的區域（200 赫茲時為 0.07 μ m）。

隨著科技的進步擴增實境已不再是概念想法，已經是現實而且蓬勃發展。擴增實境是計算機生成的環境允許人們擁有全新的形式進行人際交往，然而如何才能人工再現觸覺並使人們感受到這些擴增實境的“真實”是很重要未來發展的課題，因此就有了視-力共覺或視索觸覺的概念出來。觸覺技術行業預計年收入到 2027 年將超過 50 億美元，並將繼續增加到 2033 年。觸覺反饋可分為動覺和觸覺兩種類型，動覺反饋與人體肢體位置和空間中的運動有關，相應的機械感受器在肌肉、肌腱、和關節，而觸覺反饋由皮膚變形、壓力和熱激活差異，它的機械感受器遍布整個身體表面，在有毛和無毛（無毛）的皮膚下。由於這些概念，觸覺反饋設備包含觸覺反饋裝置、動覺反饋裝置和混合觸覺反饋裝置開始被大量的研究和發展。陳老師提供觸覺反饋裝置的例子有：震動馬達(Vibration motor)、揚聲器(speaker)、音圈(voice coil)、直流電機(DC motor)、伺服馬達(servo motor)、壓電致動器(Piezoelectric actuator)等，也有伺服電機 + Vibrotactile 電機 + 電纜的結合和達文西手術中的觸覺感知回饋。動覺反饋裝置則有客制化的動覺反饋設備(Customized kinesthetic feedback devices)和各種商用動覺反饋設備，醫療上的應用已可進行觸診和縫線的練習甚至模擬操作手術。

人類感知是感覺再現和物理再現的呈現，麻醉臨床工作尤其是需要動手操作的部分，特別需要手眼協調的訓練，機械科技發展的視-力共覺正可以加強這方面的訓練。在研究群組與機械系夥伴跨領域的腦力激盪下，已經產生幾個可能研究的主題，也希望醫學能在產業界的協助下對醫學教育與臨床業務都能有實際的幫助。

第 10 場 - 2

日期 111 年 10 月 12 日
時間 17:00~19:00
主講人 王曼玲醫師
講題 觸覺回饋與臨床技術教學
內容摘要

麻醉與圍術期照護常見臨床技術有氣管內管插管、動脈導管置放、中央靜脈導管置放、脊髓麻醉和硬脊膜外導管置放等項目。觸覺在臨床技術扮演之角色主要有診斷(視聽觸叩)、定位、將組織撐開、壓力和回彈力(大小與特徵)等。觸覺回饋可以輔助臨床技術教學的可能性和想法有記錄老師示範：重複學習、可再現性；記錄學員訓練：避免傷害、加速熟悉；記錄不同時期的訓練進程：進步曲線；與虛擬／擴增實境結合，沉浸式學習。虛擬環境中醫學模擬的觸覺觸診早在 IEEE 2012 國際研討會中就被提出，陸續也發表了許多與醫學教育結合的模擬設備，這些虛擬／擴增實境最重要的優點是可以提供一個沉浸式的模擬教學環境。

在一篇牙科訓練的文章中顯示身臨其境沉浸式的 VR 模擬器允許在接近真實的條件下練習下牙槽神經阻斷的技術，並立即向牙科學生提供關於針插入點的反饋。這種基於機器學習的自動評估提供了一種提高技術技能的方法，有助於牙科臨床訓練。另一篇探討從模擬中心到床邊驗證動態觸覺機器人訓練器在頸內靜脈中心靜脈導管放置中的功效的研究中未顯示動態觸覺機器人訓練器 and 人體模型訓練的住院醫師學習之間有顯著的統計差異，也驗證了從動態觸覺機器人訓練器系統培訓到在臨床環境中執行頸內靜脈中心靜脈導管放置的技能轉移是有效的。

未來可能研究的方向會以與 VR/AR 結合來進行氣管插管和管路置放更深入的探討，提升學員興趣和學習成效。

第 11 場 - 1

日期 111 年 11 月 23 日
時間 17:00~19:00
主講人 李承擇醫師
講題 互動式教案資料庫
內容摘要

李醫師導讀了基於網絡到身臨其境的虛擬現實的醫學教育，由於 COVID-19 疫情的發展加速了這些創新教育的演變。一篇關於 COVID-19 疫情期間虛擬醫學教學的有效性的文章提出在前所未有的 COVID-19 大流行時期，醫學院有責任為醫學生提供持續教育，繼續教學對於使未來的醫生畢業進入社會至關重要。證據表明虛擬教學是有效的，醫療與產業機構正在努力進一步開發這些資源以提高學生的參與度和互動性。展望未來，醫學院必須對學生教育採取更全面的方法，考慮 COVID-19 對學生的心理影響，並提高虛擬平台的安全性和技術。

這些虛擬學習平台有幾個主要的優點：它可以有較直接與患者互動的經驗卻不需冒感染的風險，通過學生反饋，92.9%的學生推薦這種教學方式，認為它能激發學習，並會繼續採用這種教學方式；由於在全球大流行期間發揮了積極的幫助作用，學生們報告說他們感到有力量和熱情，並且在不確定的時期他們有一種使命感，此外，該項目促進了團隊合作技能，並間接增加了學生對 COVID-19 的知識和認識；由於能直接與患者互動，學生的反饋非常積極，並進一步表示這種教學模式提高了他們的臨床推理和溝通技巧，而虛擬見習的使用顯示通過社會學習和認知學徒訓練提高了醫學知識和臨床推理技能，由於互動性增加了學生的參與度，以及向現實生活中的患者學習的能力。

然而虛擬學習平台還是有許多缺點：虛擬教學帶來的最大問題是一些學生無法接觸到創新的數位科技，對於這些學生來說，虛擬學習是一種無效或不可能的教學形式，由於虛擬學習資金不足和基礎設施不足，尼泊爾、伊朗和巴西等發展中國家對虛擬教學的有效性進行了負面報導。臨床接觸的喪失，隨後導致床邊教學的喪失，缺乏直接的患者護理，以及臨床醫生的反饋喪失，臨床基礎明顯薄弱，並阻礙了醫學生能力的進步，在沒有學術刺激投入的情況下，學生更有可能採用無效的學習策略、動力不足和交流減少，研究報告稱，在大流行期間，醫學生的臨床和手術能力有所下降；也有報告指出由於在此期間缺乏有影響力的臨床榜樣，醫學生的專業發展可能會停止；長時間的虛擬教學也可能產生身體不適，例如疲憊、視力問題以及肌肉和關節疼痛等問題。

創新教學方式一直在演進，虛擬教學平台有它的優點和缺點，疫情終將結束，虛擬教學平台可以是一種輔助教學工具，它的缺點也會被想辦法改進，讓整體教學資源更完備和充足。

第 11 場 - 2

日期 111 年 11 月 23 日
時間 17:00~19:00
主講人 孫維仁教授
講題 互動式教案的優點與限制
內容摘要

孫維仁教授導讀了互動式教案的優點與限制，並分享互動式教學創新與創業的實例。教學相長的創新與創業是靠臨床工作和教學研究與產業的連結。醫療產業的微笑曲線從創意、測試、驗證、製造、品管、行銷、通路和顧客端；而臨床教學首要是要發現臨床問題，以解決臨床問題為軸心的創新過程，同樣有創意到產業的連結。

以眩暈問題為實例，台灣每 100 人有 3 人有眩暈問題，臺灣每年有超過 70 萬人次因暈眩症而就診本院 ENT 門診眩暈病患~1200 名/月，佔所有病患 1/10。眩暈的急性期是正確診斷的黃金期，然而繁複的就醫流程使診斷非常困難。主要問題是眩暈成因複雜，急診無法及時判斷，只能待眩暈消失或是測試是否中風來進行診療，改天再由專科醫師診斷。而改天看診時因為當下沒有眩暈症狀，所以只好誘發眩暈，常搞的病人頭暈腦脹吐得一地，且誘發的狀況可能因為代償效應與可能只有 70% 為真實眩暈成因而干擾判斷。

眼振為目前科學化診斷的依據的關鍵，所以在急性期紀錄以至於篩選才不會因中樞代償而消失，而後誘發則很難再被檢測。由於 COVID-19 疫情的催生，醫療診斷朝減少醫病接觸的方向邁進，加上跨平台的結合，提供深度學習，讓精準醫療成為可能。孫維仁教授團隊結合臨床醫師和新創科技，統合眩暈專業資料庫，並持續進行臨床收集訓練演算法；多點式演算法準確偵測眼振訊號，比對大型機台準確可達 100%；多應用平台設計技術可以應用在 ViVo Cell phone、Microsoft HoloLens 準確度一致；臨床介面程序設計按照醫院標準流程進行，控制全自動化(包含部分復健動作)，利用核心技術能力，使用穿戴式裝置檢測眼球運動軌跡，利用軟體偵測與紀錄眼振波型→透過數據利用 AI 演算法判讀分析並完整提供特徵判讀，由醫生經驗建置資料庫→以大數據架構，不斷由臨床數據進行判別收斂精進資料庫的精準度。歸納總結在前期研究中本計畫眩暈辨識演算法已可以初步達到 83.5% 的準確度且持續因為資料擴大而持續上升，只有 1.59% 的錯誤判斷，以此為基礎透過本計畫來進行及時演算等加值與產業化。更重要的，這項技術不只能及時在黃金時期診斷眩暈，還可以在很大的程度下減少病人的接觸，更可以達到遠距醫療診斷與即時遠距教學的目的，這在疫情期間尤其重要。

這類互動式教案成功的案例提供了我們知道以解決臨床問題為軸心的想法最重要，但空有想法沒有辦法解決問題，需要跨平台包括不同領域與產業界不斷的吸收新知與討論，並配合可能的市場和通路，才能克服互動式教學的侷限性。

第 12 場

日期 111 年 12 月 14 日
時間 17:00~19:00
主講人 陳彥元教授
講題 將教學成效轉為研究成果
內容摘要

本研究群組除了從事醫學教育的工作外，大多也是臨床醫療工作者，如何在臨床工作、教學之日常與研究的產出之間做有效的連結也是很重要的課題。陳醫師以自身的經勉勵研究群教學的日常也可以成為研究的產出。

一般教學的日常不外是反思與反饋，學習者，教育工作者以及表現/環境中不斷的重複，之中有幾個重要的環節：從洞察到生產，從嚴肅科學家到社會科學家(實驗/實地考察/問卷調查/哲學探究/紀錄片-歷史方法)，從單學科到多學科，從科學的證據到社會人文的證據，從批判到創造。

人文學科的研究主要還是從觀察開始，定義問題，查閱文獻，理論架構，細化問題，制定假設，最後不斷的執行。以倫理、媒體與醫學為例，媒體如何影響倫理決策，一篇新英格蘭雜誌研究探討電視上的心肺復甦術中奇蹟和錯誤信息，研究中的存活率明顯高於醫學文獻中最樂觀的存活率，電視上對 CPR 的描繪可能會導致觀眾對 CPR 及其成功機會產生不切實際的印象。與患者和家屬討論 CPR 使用的醫生應該了解電視上描繪的 CPR 圖像以及這些圖像可能造成的誤解。另一篇研究也顯示關於藥物的新聞媒體報導可能包括關於藥物的益處、風險和成本以及研究小組或專家與製藥商之間的財務關係的不充分或不完整的信息。陳醫師也在自己人文科學上的經驗作分享，例如自主決定抑或家人決定的探討，台灣的媒體如何呈現維生醫療的使用，媒體的醫療訊息對醫療行為的影響為何，媒體的醫療訊息是否改變醫療決策等議題，都發表在人文學科非常好的期刊。

而在陳醫師任職台大醫院教學部的經驗中，透過反思與反饋，也衍伸很多研究的主題，研究興趣也包含學習科學。從同儕老師說，學生的表現是，自己看到的現象是，畢業生問卷的調查發現各種角度的不同去細化研究問題。例如哪一類人文 PBL 課程醫學生較喜歡，醫學生如何學習人文課程，醫學生學習醫學的方式為何，其中一篇探討醫學學習者學習醫學的動機和策略與學習結果的關係，醫學學習者的學習醫學的方法(ALM)，如深層動機、深層策略、表面動機和表面策略，顯著預測了學習結果。特別是，一位表面上有學習醫學動機的醫學學習者，即以取得資格為目標，令人驚訝地預測他/她的畢業班級排名更高。儘管已經提出了幾種可能性來解釋這種現象，但強烈建議未來的研究進一步探索這一與文獻報導不同的結果。

透過陳醫師的導讀和分享，研究群成員對人文科學尤其是教育科學的研究有更多的認識和興趣，也能激發研究群成員產生更多研究主題和問題。

計畫執行的心得或收穫

此研究群以臨床麻醉醫師為主體，大多從事不同領域的臨床麻醉工作，而這些在醫學中心的臨床麻醉醫師也需要負擔實習醫學生、PGY 以及住院醫師等各層級的醫學教育訓練，由於疫情的影響造成病患數的減少以及為了減少接觸的風險，讓這些醫護學員完成有質量的訓練變得更加困難，但同時在科技進步的幫忙下，讓在疫情當中以科技改變教學模式變成可能也迫切需要。研究群以 Covid-19 疫情下醫學教育為主軸，邀集不同醫學領域(麻醉、急診、外科、護理)與跨領域專家學者(教育、機械)，對圍術期照護之創新醫學教育模式進行深入的學術討論。

一整年研討的過程中，研究群透過不同領域的討論，吸取各國的經驗，接觸各種創新科技在醫學教育上的應用，包括元宇宙等虛擬實境的概念、VR/AR 擴增實境運用的實例、模擬教學、影片輔助手術教學、360 度環景攝影、3D 列印技術、線上教學以及各種虛擬平台的教學，有些或許疫情過去後重要性就有限，有一些則能繼續發揮輔助教學的功用。除此之外，研究群也邀請許多教學部教育的專家，除維持與改善教學外，也探討這些因疫情和科技改變對於教學上的學員和老師方面回饋造成的影響，因此也從教學的量性研究、質性研究、互動性研究、行動研究等，同時也學習各種不同性質的教學研究的方法，從欲探討的問題、研究方法、實驗設計與相對應的學習成效評估等也多所著墨，研究群整體來說都有很大的收穫，也在跨領域互相激盪與激勵下，發起與申請許多跨領域醫學教育相關的研究，希望研究群除了在改進醫學教育努力外，也能有相關醫學教育領域的論文發表。

1. 詹光政醫師申請通過台大醫院倫理委員會審查(202012183RINC)，並獲得研究計畫補助 111-X0028/個人化 3D 列印技術於困難氣道插管：纖維性支氣管鏡模擬訓練與成效，已完成初步收案，目前正進行分析結果撰寫。
2. 王曼玲醫師申請通過台大醫院研究計畫 111-S0219/建立麻醉與圍術期照護個案教學資源庫做為 COVID-19 大流行影響下醫療降載期間臨床教學之學習素材、師資培育與成效評估工具，正進行收案中。
3. 蔡奉芳醫師申請通過台大醫院倫委會計畫審查(202207068RINC)，建立麻醉部行動研究模板進行分科教學改善計畫並擴及麻醉部整體實習醫學生訓練計畫，已申請研究計畫經費補助。
4. 林佩玲醫師申請通過國家科學及技術委員會人文社會科學研究中心學術研究群暨經典研讀班補助 GB11202/發展 360 度攝影技術應用於麻醉之創新醫學教育模式，已經開始針對 360 攝影技術對醫學教育進行更深入的探討。
5. 台灣大學機械系陳湘鳳教授與臺大醫院王曼玲與詹光政醫師合作研究主題”氣管插管教學之視-力共覺虛擬實境系統之開發”，已通過台大醫院倫委會審查(202212153RIN)，並提出申請 113 年國科會計畫。

參考文獻

- 1 Ringsted C, Hodges B, Scherpbier A. 'The research compass': an introduction to research in medical education: AMEE Guide no. 56. *Med Teach* 2011; **33**: 695-709
- 2 Augestad KM, Butt K, Ignjatovic D, Keller DS, Kiran R. Video-based coaching in surgical education: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* 2020; **34**: 521-35
- 3 Greenberg CC, Dombrowski J, Dimick JB. Video-Based Surgical Coaching: An Emerging Approach to Performance Improvement. *JAMA Surg* 2016; **151**: 282-3
- 4 Kealey A, Alam F, Bahrey LA, Matava CT, McCreath GA, Walsh CM. Validity evidence for the Anesthesia Clinical Encounter Assessment (ACEA) tool to support competency-based medical education. *Br J Anaesth* 2022; **128**: 691-9
- 5 Koh W, Khoo D, Pan LTT, et al. Use of GoPro point-of-view camera in intubation simulation-A randomized controlled trial. *PLoS One* 2020; **15**: e0243217
- 6 Martinelli SM, Isaak RS, Schell RM, Mitchell JD, McEvoy MD, Chen F. Learners and Luddites in the Twenty-first Century: Bringing Evidence-based Education to Anesthesiology. *Anesthesiology* 2019; **131**: 908-28
- 7 Ramlogan R, Niazi AU, Jin R, Johnson J, Chan VW, Perlas A. A Virtual Reality Simulation Model of Spinal Ultrasound: Role in Teaching Spinal Sonoanatomy. *Reg Anesth Pain Med* 2017; **42**: 217-22
- 8 Chao YC, Hu SH, Chiu HY, Huang PH, Tsai HT, Chuang YH. The effects of an immersive 3d interactive video program on improving student nurses' nursing skill competence: A randomized controlled trial study. *Nurse Educ Today* 2021; **103**: 104979
- 9 St Pierre M, Nyce JM. How novice and expert anaesthetists understand expertise in anaesthesia: a qualitative study. *BMC Med Educ* 2020; **20**: 262
- 10 Sawatsky AP, Ratelle JT, Beckman TJ. Qualitative Research Methods in Medical Education. *Anesthesiology* 2019; **131**: 14-22
- 11 Sawatsky AP, Ratelle JT, Bonnes SL, Egginton JS, Beckman TJ. A model of self-directed learning in internal medicine residency: a qualitative study using grounded theory. *BMC Med Educ* 2017; **17**: 31
- 12 Sawatsky AP, Ratelle JT, Bonnes SL, Egginton JS, Beckman TJ. Faculty Support for Self-Directed Learning in Internal Medicine Residency: A Qualitative Study Using Grounded Theory. *Acad Med* 2018; **93**: 943-51
- 13 Amati M, Valnegri A, Bressan A, et al. Reducing Changeover Time Between Surgeries Through Lean Thinking: An Action Research Project. *Front Med (Lausanne)* 2022; **9**: 822964
- 14 Al-Azzemy AFT, Al-Jamal DAH. Evaluating cognitive, metacognitive and social listening comprehension teaching strategies in Kuwaiti classrooms. *Heliyon* 2019; **5**: e01264
- 15 Alam F, Matava C. A New Virtual World? The Future of Immersive Environments in Anesthesiology. *Anesth Analg* 2022; **135**: 230-8
- 16 Goldmann K, Steinfeldt T. Acquisition of basic fiberoptic intubation skills with a virtual reality airway simulator. *J Clin Anesth* 2006; **18**: 173-8
- 17 Chandra DB, Savoldelli GL, Joo HS, Weiss ID, Naik VN. Fiberoptic oral intubation: the effect of model fidelity on training for transfer to patient care. *Anesthesiology* 2008; **109**: 1007-13

- 18 Naik VN, Matsumoto ED, Houston PL, et al. Fiberoptic orotracheal intubation on anesthetized patients: do manipulation skills learned on a simple model transfer into the operating room? *Anesthesiology* 2001; **95**: 343-8
- 19 Baker PA, Weller JM, Baker MJ, et al. Evaluating the ORSIM(R) simulator for assessment of anaesthetists' skills in flexible bronchoscopy: aspects of validity and reliability. *Br J Anaesth* 2016; **117** **Suppl 1**: i87-i91
- 20 Nilsson PM, Russell L, Ringsted C, Hertz P, Konge L. Simulation-based training in flexible fibreoptic intubation: A randomised study. *Eur J Anaesthesiol* 2015; **32**: 609-14
- 21 Escobar-Castillejos D, Noguez J, Neri L, Magana A, Benes B. A Review of Simulators with Haptic Devices for Medical Training. *J Med Syst* 2016; **40**: 104

國科會人文社會科學研究中心