

教育部教學實踐研究計畫成果報告(封面)
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program (Cover Page)

計畫編號/Project Number：PED107064

學門分類/Division：醫學教育

執行期間/Funding Period：107/08/01~108/07/31

(計畫名稱/Title of the Project) 漸進式醫學擬真訓練
(配合課程名稱/Course Name) 臨床實習兒科輪訓

計畫主持人(Principal Investigator)：蔡淳娟

共同主持人(Co-Principal Investigator)：沈靜茹、周柏青、蔡忠榮

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：醫學系

繳交報告日期(Report Submission Date):9 月 16 日

目錄

一、 報告內文(Content).....	1
(一)、 研究動機與目的(Research Motive and Purpose).....	1
(二)、 文獻探討(Literature Review).....	3
(三)、 研究方法(Research Methodology).....	6
(四)、 教學暨研究成果(Teaching and Research Results).....	9
(五)、 參考文獻(References).....	11
二、 附件(Appendix).....	12
附件 1 擬真評量表.....	12
附件 2 學生版反思表.....	13

摘要

Progressive simulation education in medicine

漸進式醫學擬真訓練

為了避免醫療失誤、建立醫療團隊合作能力，以保障病人安全及提升醫療品質，擬真訓練已經被公認是必要的手法，而且在實習的階段就必須開始受訓。過去以複雜困難的高擬真情境訓練初階學生，即使加上擬真前輔以前導訓練，仍然成效不彰。為求提升擬真教學成效，本計畫強調漸進式教學法。

研究動機與目的：以循序漸進的前導訓練，銜接課堂教學與臨床實作間的落差。微型擬真強調學習目標與學員臨床工作相符合，減少學習目標，以方便執行方式節省訓練時間，發揮醫療現場教學之優勢，並提供即時回饋。

文獻探討：擬真教育的執行模式應該建築在學習理論根基上，才能有效且持續改善，茲整理相關之學習理論文獻探討。為了擬真訓練成效，努力之焦點應該從電子模擬人移轉到與任務相關之設計。醫療現場擬真可以發現常規醫療工作中隱而未現的問題/危機，而且醫療人員在日常環境中與平日常規合作之人員一起受訓成效最好。總之，決定「擬真度」的考量，最重要的設計焦點還是學習目標與委任受訓者的「工作(task)」。

研究方法：本研究針對實習醫學生，進行操作型技術訓練(步驟1)，加上微型擬真訓練(步驟2)，畢業後才銜接全面擬真與臨床實作。微型擬真以兩個教案涵蓋各三個學習目標，使用經濟型生理訊號模擬器，儘量在醫療現場中進行，教師主掌擬真之進行，並做學生評量，擬真後師生完成問卷及施行效能評核表，最後發表此研究成果。

教學暨研究成果：新式的生理訊號模擬器可以增加教師的教學能力，減少教師耗用時間與人力。

此擬真新課程、創新教學法在高雄醫學大學兒科規則執行，自107年12月起：

- (1). 對實習醫學生一共執行了Mini-simulation 7場，每一場參與的實習醫學生約10~13人，共72位醫學生，及2位教師參與。
- (2). 於5、6月舉辦教師訓練，高醫兩場、壢新醫院一場，共計三場。
- (3). 提升教師之擬真教學成效。
- (4). 分析擬真評量表並得到教師與學生回饋

Progressive simulation education in medicine

漸進式醫學擬真訓練

一、 報告內文(Content)

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

臨床教育待解決之問題

由於醫療之進步與複雜化，加上近年來醫療人力不足，¹眾已公認醫療行為乃複雜而極具風險，威脅病人安全及醫療品質。²醫療失誤可能發生在患者接受醫療處置的所有過程中，從診斷和治療，到用藥及住院管理等各個方面。可能是操作型失誤或潛在型失誤，前者乃由於工作人員不安全的行為、儀器設備等失常狀態而導致失誤；後者則常歸因於程序設計不當、管理錯誤、不正確的安裝、或組織系統問題所造成。其中人為疏失為一個重要的因素，而且常是因為缺乏「非技術性能力」(non-technical skill, NTS)，並非專業醫療知識或技能不足。這些「非技術性能力」還包括：領導、警覺、溝通、決策與守望相助等團隊合作能力，稱為「跨領域團隊合作」能力，此乃指一群不同領域的人員，分工發揮各自專長，相互學習，戮力合作以達成共同目標，如此除了可以增加醫療工作效率外，更可減少失誤及促進工作中之滿意度，尤其對鮮少遇到的緊急/意外事件處理更是重要，訓練得宜可避免因閃失而對病人造成之嚴重傷害。上述臨床能力都不是靠課堂中演講，傳授知識理論，或示範操作技術可以達到學習目標，醫學生必須要在理解及記憶之外，加上邊做邊學及重複演練、也需要被觀察回饋，才能培養及時判斷分析的高認知功能能力，進而養成良好的習慣和情意態度。

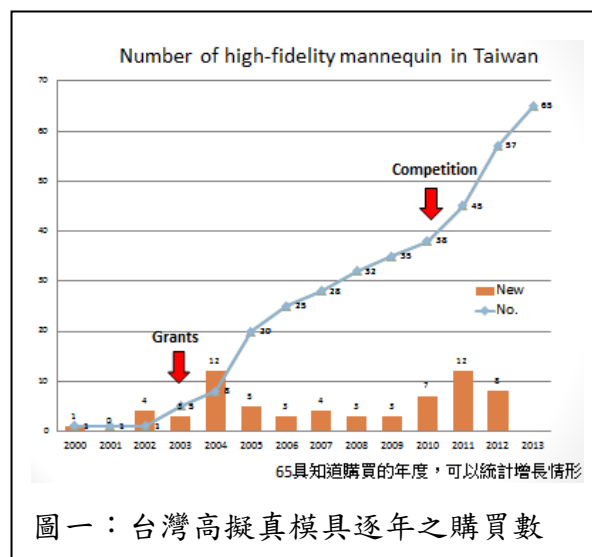
醫學教育非常注重實作演練及觀察回饋，長久以來傳統的醫學系課程，為疾病導向(disease-centered)，或為學科導向式教育(discipline-based education)，課程通常由基礎醫學教起，接著臨床醫學，最後才帶入病人的問題，學生的學習多倚賴教師演講及課堂的共筆，六年級(新制五年級)以後進入臨床實習，在此以前很少有機會接觸病人，七年級的實習階段雖有一線照顧病人的機會，又可能因為「雜事」過多，或缺少教師直接觀察指導，對學生正確診斷處置的臨床技能訓練不足，而致學生臨床實作能力明顯不足。

臨床能力之養成必須循序漸進

維護病人安全之教育在施行過程中必須兼顧病人安全。醫學生從課堂學習移轉至臨床場域工作時，被要求擔負之角色與施行任務有很大的落差，尤其在遇到病人緊急危難的情況下，學生們經常被摒除在人牆之外，鮮有參與團隊討論或執行任務之機會。臨床技能的學習不能從「課堂教學」一步登天式直接進入醫療執業現場，醫學生很需要先在安全而沒有壓力的“實驗場域”中練習。醫學擬真(medical simulation)提供醫療人員身歷其境但是沒有壓力，沒有病人安危顧慮的學習經驗，並且在此情境中得到教師觀察及回饋，能夠反覆動手練習。尤其是對「跨領域團隊合作能力」，避免醫療失誤的訓練，醫學擬真已經被各界認為是必要的學習手法，³若結合電子假人模擬真實臨床情境，就可創造出彷彿在急診/加護病房/開刀房中的劇場式擬真(theater type high-fidelity simulation)。擬真應用於考試(擬真評量)時，可以幫助教師釐清學生的能力，發現學生的缺失，以改善課程安排及教學方法，並引導教與學的方向，而明顯改善學生的學習成效。此類研究報告包括各醫療領域：可以改善醫護人員的交班品質，⁴可以提升醫療人員對生命末期病人之照護能力，⁵保障醫療人員能安全地植入中央靜脈導管，⁶可以快速辨識需要急救的危急狀況，⁷也可改善外傷病人之預後及麻醉科病患之醫療照護品質。^{8,9}

擬真教育現存困境

台灣現況：拜資通多媒體科技的進步，模具製造產業蓬勃發展，國內外製造擬真教育相關設施之廠商不下數十家，¹⁰國內許多教育訓練機構設置擬真教育訓練中心，購置電子假人的數量，也因為各樣獎勵措施投入，全國性擬真競賽的施行，加上教學醫院評鑑之要求，自2003年起已經逐年快速成長(圖一)。由於模擬訓練的執行成效，需要教師團隊合作、先做教師訓練、並妥善規劃訓練課程與準備擬真環境設施。在醫療人力不足之際，許多訓練機構雖然購置了昂貴的「高擬真」訓練設施，並不一定適用於自己的學員與學習目標，也難以對全面應受訓學員施予必要的擬真教育(常規擬真訓練課程)，以致難以掌握訓練成效，具以改善。



1、申請人近5年內課程教學經驗與問題有連結的部分

研究者擬真訓練課程：研究者長久對教師做醫學擬真教育工作坊，於2013年創立台灣擬真醫學教育學會，擔任理事長。近三年來與周柏青醫師團隊，在高雄醫學大學附設醫院兒科規則地為輪訓至兒科的實習醫學生每個月舉行「高擬真」訓練，在模擬訓練中心使用「高擬真」電子假人及設施。每一批學員分為兩組，每組有6-7位學員，這兩組學員互相觀摩對方組員的擬真表現。對象除了輪訓實習醫學生外，還有PGY、兒科住院醫師，及護理人員。由於實習醫學生缺少實作經驗，教師先於擬真前一周進行知識與操作型技術的指導，爾後進行擬真訓練三步驟：前導訓練(orientation), 擬真及回饋(debriefing)。檢視這些年之教學施行成效，整理存在之問題如下：

- (1). 初階學生(實習醫學生)初次進入全方位擬真，有學習上的困難，即使擬真進行前一周已經接受知識與操作型技術訓練，仍然表現欠佳，他/她們雖然自評感覺到很有收穫，但是仍然信心不足。可能由於認知負荷理論(Cognitive Load Theory)所指之學習限制，學生很難一次學會過多知識技能。
- (2). 進行的主題乃對嬰兒危急狀況的一線處理，擬真情境複雜，從面對危急情境、警覺狀況、組團隊分工合作、決定處置的先後順序、問病史、施行身體檢查、要求檢查檢驗、還要正確的診斷與操作技術，甚至要處理周邊相關者的溝通協調。教師將難以完整觀察數個學生處理眾多的任務，因此不容易針對特定學習目標給予學生明確的回饋。
- (3). 模具難以呈現人機互動溝通，在跨團隊訓練中，交班、溝通、病史詢問及守望相助等軟實力十分重要，可惜電子模具卻無法與學員做互動，因此難以執行此類訓練。
- (4). 醫療現場的擬真訓練(In-situ simulation)不足：醫療現場的擬真訓練有兩大好處，(a)可以發現醫療現場中隱而未現的危險因子，藉由此現場擬真的發現可據以改善醫療品質，保障病人安全。這些因子包括：現場的醫療設施與器材，醫療作業系統與流程，團隊成員間的合作工作習慣及溝通方式，醫療人員的臨床技能及知識落差等。(b)現場擬真可以降低擬真施行成本，在不影響臨床業務的情況下，不必額外添置擬真設施與器材，也減少時間。
- (5). 學生量大又不容易離開工作單位：高醫大醫學系一個年級就大約有200人，再加上PGY及護理系學生，若只靠少數教師，加上學員與教師經常抽不出時間前來模擬中心，

很難對全部學員施予必要的訓練。學生們需要一個方便的訓練地點，使用簡單又節省時間的訓練方式。

2、研究主題與目的

為了提供眾多初階醫療人員有效的擬真教育訓練，本教學實踐研究計畫將施行創新的教學方式與擬真課程，並驗收教學成效。本創新教學稱為「漸進式醫學擬真訓練」，其執行目標乃為了使初階學員在課堂學習到臨床實作之落差之間，先接受循序漸進的前導訓練，接受操作型技術訓練後，接著是創新之「mini-simulation」。

mini-simulation的執行目標如下：

- (1). 使擬真學習目標與學員臨床能力(工作)相符合
- (2). 減少每次擬真之學習目標
- (3). 以方便執行的任何訓練地點，節省訓練時間，也發揮醫療現場教學之優勢。
- (4). 以簡單明確的執行方式加強教師的擬真執行能力，在人力不足時，即使一位教師也能執行擬真訓練。
- (5). 確實評核掌握學生的臨床能力，提供學生即時回饋。

本教學實踐研究計畫選定與初階學員臨床工作相符合之學習目標如下列：

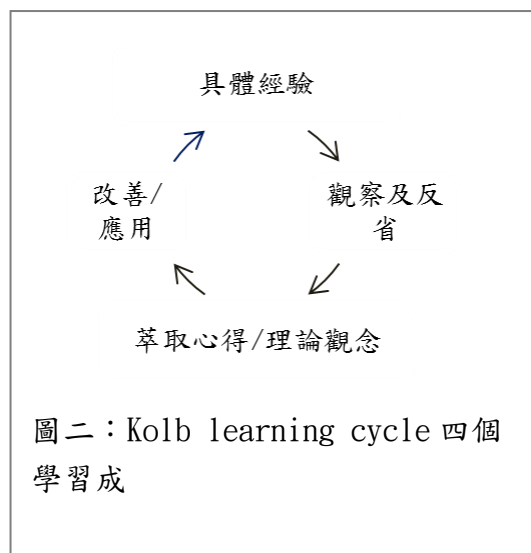
- (1). 交班(iSBAR)
- (2). 插NG突然arrest
- (3). 警覺失誤
- (4). 告知壞消息(死亡/轉加護病房)
- (5). 移轉病人中對呼吸道的保護
- (6). 呼吸道的處理

(二)、文獻探討(Literature Review)

擬真教育的執行模式應該建築在學習理論根基上，才能有效且持續改善，茲整理相關之學習理論文獻探討

1、經驗式學習理論(Kolb cycle)：

臨床教育之成效非常仰賴實作演練，強調「做中學、學中做」，引導學員在接近真實的環境中演練技術，最能將之施展於實際工作中。這種體驗式學習之教育理論乃由 David A. Kolb 提出，如圖二所示：此學習歷程主要有四大元素：具體經驗(Concrete experience)、觀察及反省(Observation & reflection)、萃取心得/理論觀念(abstract concepts)及實踐應用(Testing in new situations)。這理論強調學習傾向於以經驗為起點，過程中透過被觀察、和反省，針對該次經驗接受回饋或自我深入反省，經分析整理、思量理論根基，形成一次有意義的觀念/信息，接著產生下一個行動計劃，實驗性驗證其證確性，再繼續進入另一個經驗，帶來另一次學習循環。



2、認知負荷理論Cognitive Load Theory：

J. Sweller 提出認知負荷理論(cognitive load theory, CLT)成為教學策略發展之遵循原則。認知負荷理論乃探討「新學習」加在原認知系統時所產生的負荷量。因為教學的目的

的是要增加長期記憶中的知識，因此必須注意人類的認知在處理新訊息時的工作記憶(working memory)容量是相當有限的，必須有效率地呈現/處理新訊息，降低工作記憶的負荷量，才能成為長期記憶。

Sweller 提出工作記憶運作過程中，會產生三種認知負荷類型：

(1). 內在認知負荷(intrinsic cognitive load)

內在認知負荷來自教材內容本身的難易度，取決於教材內元素之相互關係，與教材呈現方式無關。對於低度互動性元素而言，其所產生的內在認知負荷較低，這是因為學習各個元素時，每一個元素都是獨立而不受其他元素的影響；相反的，對於高度互動性元素而言，則內在認知負荷將隨之增加，這是因為在工作記憶中必須要同時處理所有相關連的元素。影響內在認知負荷除了教材本身的難易度外，學習者的先備知識亦是一重要影響因素。在學習相同教材時，缺乏先備知識的學習者容易產生較高的內在認知負荷，而具有先備知識的學習者則有較低的內在認知負荷。

(2). 外在認知負荷(extraneous cognitive load)

相同的教材內容以不同方式呈現時，對學習者會產生不同程度的負荷，稱為外在認知負荷。若教材的資料呈現或訊息組織等方面設計不當，將會耗用工作記憶資源，產生較高的外在認知負荷而阻礙學習。因此，教學設計者應致力於適當地組織訊息與呈現資料，以降低外在認知負荷。

(3). 有效認知負荷(germane cognitive load)

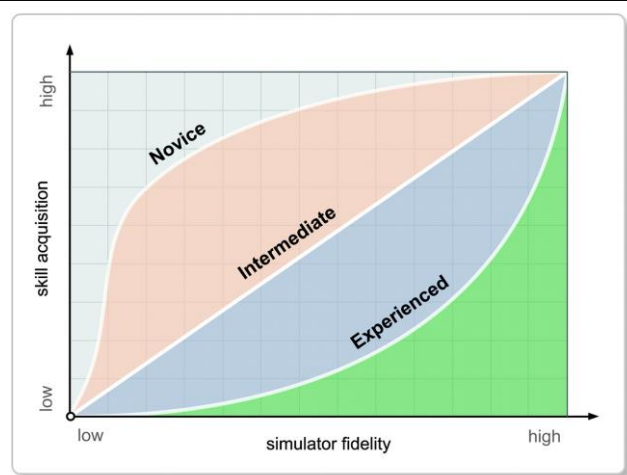
透過教學設計來吸引學習者專注在學習內容的認知過程或基模建構，可以幫助建構基模，稱為有效認知負荷。但這只在認知負荷的總量沒有超過學習者的認知能力範圍時才有效。

上述三種認知負荷相加的認知負荷總量不能超過人類的心智資源 (mental resources)。基於此 Cognitive capacity model，越複雜的高擬真模具可能會使受訓者分心，而無法集中處理交代的臨床任務，學習效果反而差。^{11,12}

3、「擬真度」與擬真成效關聯性之研究

傳統上將科技產品模擬器之「擬真度」分為「高擬真度」或「低擬真度」，例如：書面案例，多媒體(影片動畫)、展示用器官及人體模型、演練用(如插管、急救按壓)局部人體模具等屬「低擬真度」，而高擬真度劇場型模擬訓練則需造價昂貴的電子假人，在劇場式模擬診間或開刀房中複製醫療事件(theater type high-fidelity simulation)則等屬「高擬真度」。但是，SJ Hamstra, R Brydges 等人的研究顯示，這樣的「高低」分類其實過度簡化之，過去對「擬真度」定義之概念，在專家之間完全得不到共識，「擬真度」似乎是一個移動性概念。¹³學者發現，過去發表的論文中對「擬真度」的諸多定義^{14,15,16}，多數是來自軍事或航空領域模擬的研究，很缺少在醫療教育領域之討論。對「擬真度」定義差異之大例如：同一個模具用在不同擬真中，可以被看作是高擬真也可以是低擬真。又例如：麻醉科與急診傾向將電子假人及虛擬實境(VR, virtual reality)當作「高擬真度」，而外科系則認為前述科技工具為「低擬真度」，反而是 cadavers 或活體動物才是「高擬真度」。¹⁷

Allen 第一次對擬真模具之擬真度做出蠻清楚的兩個面向界定，此定義曾經很具有代表性。Allen 對擬真度定義的兩個面向為：「結構性擬真度(structural fidelity)」及「功能性擬真度(functional fidelity)」。前者是擬真模具的外觀(結構)，後者則是該模具所能做出來的功能。但是，當思考應該在該擬真訓練中使用何種程度的「擬真度」時，該分類並沒有探討存在於教育中的複雜性因素所可能造成的影響，尤其是跨團隊合作訓練在擬真教育中佔很大的份量，其複雜的目標如：領導、溝通、守望與相助的能力訓練，環境因素、言語及人際互動等因素對這類的訓練成效影響重大。「擬真度」的需求不只是和學習的內容相關，還和學習目標也很有關係。就外科技術而言，學習目標究竟是基礎的認知程度，還是要到獨立操作之程度，關係到教學方法及擬真模具的選擇，究竟是要用平面式或 3D 立體的解剖圖示，還是要使用 Cadaver，另外還要考慮 cadaver 的組織保存方式，有些手術技術訓練無法使用硬梆梆的 cadaver 組織，而需要活體動物實驗，讓受訓者可以經驗實體操作的過程。最後，擬真成效和學生的程度也很有關係，學員越是低階將越難處理困難而複雜的情況，而且可能學不會。若為了追求高擬真度而設計過度複雜的情境與模具功能，反而讓低階學員無法面對，而導致學習成效不佳(如圖三所示)，只是消耗掉準備之時間人力，甚至造成擬真活動不易執行，出現推展困難。因此非必要時，為了擬真訓練成效，努力之焦點應該從電子模擬人移轉到與任務相關之設計。擬真之進行也不是在造價昂貴的模擬中心最好，醫療現場的模擬(in-situ simulation)有其無以取代的進行優勢，醫療現場擬真可以發現常規醫療工作中隱而未現的問題/危機，而且醫療人員在日常環境中與平日常規合作之人員一起受訓成效最好。總之，決定「擬真度」的考量，最重要的設計焦點還是學習目標與委任受訓者的「工作(task)」。



圖三. Skill acquisition needs: learning curves and simulator fidelity.

<https://blogs.bmj.com/ebn/2016/08/22/simulation-experiential->

(三)、 研究方法(Research Methodology)

1、 研究架構

為了前述研究目標，本研究計畫針對醫學系實習醫學生，在原有的擬真訓練模式(先做操作型技術訓練，一周後做全面擬真訓練)下進行改善，施行階段性臨床技能訓練，即原有的操作型技術訓練(步驟 1)，添加微型擬真訓練(mini-simulation, 步驟 2)，畢業後才銜接全面擬真到臨床實作。

2、 研究假設

(1). 下列施行原則可以提升擬真訓練的學習成效

- A. 循序漸進
- B. 學習目標符合工作內容及能力
- C. 適當的學習量
- D. 減少每一組的受訓人數，提供學生表現的足夠機會

(2). 高擬真度的複雜狀況，將不利於初階學員學習

3、 研究方法及進行說明

(1). 研究設計

- 本研究範圍為高雄醫學大學醫學系學生，在實習期間需完成此擬真課程---步驟1(操作型技術訓練)及步驟2(微型擬真**Mini-simulation**)，步驟3則移至畢業後教育。
- 實習中共進行兩個教案，儘量在醫療現場中，必要時才在擬真室中進行。
- 微型擬真中每一組三位學生，輪流扮演主要角色，施行臨床任務。
- 該擬真課程之訓練目標有下列六個，將分別涵蓋於2個訓練案例。
- 學生以實作結合反思作業，加上教師回饋，增加學習成效

(2). 研究對象

高雄醫學大學實習醫學生，即醫學系六、七年級及後醫學系四、五年級學生，共約 72 人。學生已經完成基礎與臨床醫學教育，在模組課程中有幾天的臨床實作訓練，鮮少臨床經驗，為剛進入實際病人照護之初階人員。

擬真教師包括計畫主持人及共同主持人：均為臨床醫師、且有兩年以上帶領擬真訓練的經驗

(3). 施行步驟

步驟1(操作型技術訓練)：

在微型擬真之前一周舉行，進行一小時(如圖四所示)。

由教師講解成人或兒童危急狀況處理之原則，提供困難操作技術的實作演練機會，例如：氣管內插管、胸部按壓、呼吸道維護處理等，並對學生示範、觀察及回饋。



圖四:由教師講解危急狀況處理

步驟2(微型擬真)：

時間(分)	學員	(假)病人	學生任務
10	3-4 人 一組 輪組進來	變壞	請插 NG
10			(咳/發紺)
10			總醫師:幫我開個處方
5	休息		
10	3-4 人 一組 輪組進來	Vital Sign 不穩	值班醫師交班
10			(病人情況好一點了)
10			主治醫師來電:說明病情
5	整組一起		寫反思
15	整組一起		教師回饋
15	整組一起		寫反思&問卷

擬真進行說明：

進行流程為 10 分鐘，學生 3-4 人為一組，並輪組進行模擬病人發生變壞與 Vital Sign 不穩的兩種情況，而學生的任務為插 NG 等急救措施與應對值班醫師交班等，狀況結束後讓學生填寫反思。整體流程結束後，教師給予回饋並與整組同學一起填寫反思問卷。

(如右圖所示)



(4). 擬真案例

38 周 4000 gm 新生兒，於 6 小時前出生，由於 fetal distress，C/S 生下來，羊水中含有濃而綠黏的胎便，兒科醫師前往產房 stand-by，醫出生抽吸完畢拍打，嬰兒活動力與哭聲還可以，Apgar score 6 轉 8 分，嬰兒隨後轉到新生兒加護病房。

場景：醫學中心的新生兒加護病房，on O2 hood 使用中（以三組為例）

任務：參加者是當天是 ICU 中工作的實習醫學生與 PGY，剛才主治醫師來查房，指示：「嬰兒的肚子有點脹，請你們處理幫嬰兒插鼻胃管。」

施行成效評估工具

- 擬真評量表(詳見附件1)：由教師觀察，對學員在擬真訓練中的表現做出評量分析。
 - 學生反思表(詳見附件2)：就參加的經驗，了解學生對自己表現的評估、及表達如何改善的想法。
 - 教師意見回饋表：教師對自己主掌此擬真訓練能力的評估、表達對此系統及教學法之回饋意見。
- 回饋項目如下：

- 您使用過哪幾種擬真設施進行教學/測驗?
- 施行是否順利/是否有達到您的教學目標?
- 有沒有困難達成之訓練目標?
- 影響施作順利的因素是什麼?
- 在準備與施作的二階段中，個人要付出多少時間?
- 是否需要助手幫忙?
- 撰寫案例是否有困難?
- 製作案例大約花費您多少時間?

(5). **擬真模具**：本研究使用的模擬工具，Physiological signal simulator生理訊號模擬器，乃單為呈現病人生理病理訊號而存在的經濟型「獨立式生理模擬器」，不需要連結特定的電子模擬人，可以配合各單位自己擁有的種各擬真度的人形模具(甚至是半身的急救按壓模具亦可)，或以真人扮演互動角色。雖屬經濟型，但強調對擬真訓練之施行成效、施行方便性、及可移動性。

有下列功能：螢幕畫面(如圖五所示)模擬多種生理波型與數值顯示(依據模擬現場與學員之操作顯示)，最多4波/6數值，可運用的參數：波形包括心電圖ECG,血氧SpO₂, 血壓ABP, CVP, etCO₂, 生理數值還包括：心跳數HR/Pulse,血壓, RR等。允許由教師建置案利、用電腦控制，將臨床檢驗報告或影音媒體呈現在顯示器上，如：X光片、12-lead ECG、Lab抽血報告、多媒體動畫情境等。監視器畫面上呈現之生理(病理)訊號由教師操控，讓學員據以判斷「病人」的情況變化，以及診斷/處置的施行成效，也傳達病人病情的變化。於臨床實作訓練與技能測驗中，用於替代昂貴的擬真設施與電子假人，創造隨時、隨地、隨用之便利性擬真訓練。特別適用於以臨床決策與警覺/溝通團隊技巧為訓練目標之情境，對工作繁忙而行程緊湊的教師團隊，或經費不足以支持擬真中心設備之團隊，或面對大量訓練/測驗學員者很適用。



圖五：「獨立式生理模擬器」及使用場域

(6).資料處理與分析

以描述性統計說明，呈現各項變因平均值及標準差，並加上質性資料描述。

- A. 擬真訓練表現評核表:學生在各方面的表現。
- B. 參加者的經驗問卷調查:學生與教師之滿意度，案例真實度、擬真施行之效率與方便性。
- C. 學生對自己表現的評估(自評): 自評臨床能力是否達到標準，發現自己能力不足之處。

(四)、教學暨研究成果(Teaching and Research Results)

1、教學過程與成果

此擬真新課程、創新教學法執行了教師訓練與學生訓練:

- (1). 教師訓練: 於5、6月舉辦教師訓練，高醫兩場、壢新醫院一場，共計三場。
- (2). 學生訓練: 在高雄醫學大學兒科每個月規則執行，自107年12月起至108年7月，對實習醫學生一共執行了Mini-simulation 8場，每一場參與的實習醫學生約10~13人，共72位醫學生，及2位教師參與教學。

學生的表現成績，請見下表1教師擬真評量表。

表1.教師擬真評量表

項目	1.插 NG 中惡化							2.情況不穩				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
平均	0.75	2.75	2.5	2.75	1.86	1.54	1.25	2.96	2.71	1.14	2.07	1.21
SD	0	0.79	0.92	0.8	0.59	0.64	0.75	0.69	0.61	0.64	0.69	0.88
得分 5	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	4%
得分 4	0%	11%	4%	14%	0%	0%	0%	29%	18%	0%	7%	0%
得分 3	25%	43%	46%	54%	11%	7%	14%	50%	57%	0%	18%	0%
得分 2	0%	39%	32%	25%	64%	43%	4%	7%	14%	25%	61%	21%
得分 1	0%	7%	14%	7%	25%	46%	75%	0%	0%	64%	4%	61%
NA	75%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	4%
未填分數/ 未進行	0%	0%	0%	0%	0%	4%	4%	11%	11%	11%	11%	11%

註: 擬真評量項目如下:

- | | |
|------------------|------------------------------|
| 1.1 檢查設備 | 2.1 確定病人狀況(病史+PE) |
| 1.2 插 NG 動作正確 | 2.2 辨識病人情況不穩定 |
| 1.3 停止插 NG 並拍打 | 2.3 說出可能之惡化原因 |
| 1.4 正確給予氧氣及呼吸道維持 | 2.4 完整交班(iSBAR) |
| 1.5 正確時機插管 ET、固定 | 2.5 Call for help(請求老師或學長協助) |
| 1.6 正確時機開始胸部按壓 | |
| 1.7 失誤辨識(藥物劑量錯誤) | |

由教師擬真評量表中可以發現，學生在1.7失誤辨識(藥物劑量錯誤)與2.3說出可能之惡化原因的表現中分數最為低分。

2、教師教學反思

- (1). 新式的生理訊號模擬器可以增加教師的教學能力，減少教師耗用時間與人力。
- (2). 施行順利且有達到mini-simulation學習目標，並減少講堂教學與臨床實作間之落差，避免學生在較為複雜而危急困難的狀況下，導致學習不良。
- (3). 教師在撰寫教案的指引與多練習設計的技巧較能減少難以達成訓練目標。
- (4). 初次撰寫設計教案與團隊合作默契皆是影響施作順利的因素。
- (5). 在醫療現場的擬真，可以發現醫療現場中隱而未現的危險因子，藉由此現場擬真的發現可據以改善醫療品質，保障病人安全。
- (6). 用於擬真測驗可發現學生的缺失，而聚焦指導，精進教學法。

3、學生學習回饋

- (1). 在擬真急救過程中，學生能夠確切的了解自己對於流程、給藥方式與劑量的不熟悉，疏忽流程上應注意的細節，此外也能藉機學習如何適時提醒學長姐的錯誤。
- (2). 以目前學生的身分，目前不太會直接在第一線處理，有了NRP實際演練，了解自己缺乏實際的經驗，練習臨場反應與診斷技巧能力，且擬真模具可實際操作較有臨場感，這是一個很好的收穫。
- (3). 因為對於急救流程不熟悉，擔心時間不足與緊張的情緒和氣氛影響學生於擬真表現，反映出學生缺乏臨床實際經驗。
- (4). 經驗、熟練度、知識如藥物劑量與小兒急救流程不足，在不了解臨床實際情境下，旁邊的同學有不一樣的處置時，都會干擾學生的判斷或表現。

結論:

完成整場擬真教學後，從教師擬真評量中發現，學生們經常疏忽檢查設備與失誤辨識(如藥物劑量錯誤)這兩項重要動作，學生們雖已有機會在醫院實習，但缺少教師直接觀察指導與第一線處理，因此擬真訓練對學生來說，不僅是一個非常好的學習經驗，可以大幅提升學生自己的臨床經驗，從反思中了解自己的不足，也非常建議此訓練應該納入重要課程。設計此教師評量表為的就是學生在擬真訓練中，直接點出學生錯誤的處置與能力不足的地方，以便提供給教師教學。此漸進式擬真教學受益的不只是學生，對教師而言，不僅可以增加教師的教學能力，減少教師耗用時間與人力，更可以從測驗中發現學生的缺失而給予及時的指導。無論是教師或學生，在接受完擬真訓練後，帶給教師學生的不僅是反思，從做中學、學中做，都提升了雙方的學習能力與經驗，因此給予的評價甚高。

(五)、 参考文献(References)

1. Tsai TC, Eliasziw M, Chen DF. Predicting the Demand of Physician Workforce: an international model based on “crowd behaviors”. *BMC Health Serv Res* 2012;12:79-89.
2. Martin Makary and Michael Daniel. Medical error—the third leading cause of death in the US *BMJ* 2016;353
3. Paige JT, Garbee DD, Brown KM, Rojas JD. S Using Simulation in Interprofessional Education. *Surg Clin North Am.* 2015
4. Connolly AK. Using Simulation to Hardwire Bedside Shift Report. *J Nurs Adm.* 2017 Dec;47(12):599-601.
5. Brezis M, Lahat Y, Frankel M, et al. What can we learn from simulation-based training to improve skills for end-of-life care? Insights from a national project in Israel. *Isr J Health Policy Res.* 2017
6. Jagneaux T, Caffery TS, Musso MW, et al. Simulation-Based Education Enhances Patient Safety Behaviors During Central Venous Catheter Placement. *J Patient Saf.* 2017
7. Kindl H, Martin A, Spade K, et al. Improving Rapid Response Recognition: A Simulation Collaborative. *J Nurses Prof Dev.* 2017
8. Capella J, Smith S, Philp A, et al. Teamwork training improves the clinical care of trauma patients. *J Surg Educ* 2010;67:439–443.
9. Manser T. Teamwork and patient safety in dynamic domains of healthcare: A review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009;53:143–151.
10. Gaumard Scientific, Laerdal, CAE Healthcare, Mentone, KOKEN CO.,LTD. EMSWorld.com, HealthySimulation.com, 3D Systems, Inc. (U.S.), Simulab Corporation (U.S.), Simulaids, Inc. (U.S.), Limbs and Things, Ltd (U.K.), Kyoto Kagaku Co., Ltd (Japan), Mentice AB (Sweden), Surgical Science Sweden AB (Sweden) .
11. van Merriënboer JJ, Sweller J. Cognitive load theory in health professional education: Design principles and strategies. *Med Educ.* 2010;44:85–93.
12. Jones NA, Ross H, Lynam T, Perez P, Leitch A. Mental models: An interdisciplinary synthesis of theory and methods. *Ecol Soc.* 2011;16:46.
13. SJ Hamstra, R Brydges, R Hatala, B Zendejas, DA Cook. Reconsidering Fidelity in Simulation-Based Training. *Academic Medicine:* 2014 ,89 (3): 387–392.
14. Allen J, Buffardi L, Hays R. The Relationship of Simulator Fidelity to Task and Performance Variables. Report no. ARI-91-58. Alexandria, Va: Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences; 1991.
15. Sharma S, Boet S, Kitto S, Reeves S. Interprofessional simulated learning: The need for “sociological fidelity.” *J Interprof Care.* 2011;25:81–83.
16. Alessi SM. Fidelity in the design of instructional simulations. *J Comput Based Instr.* 1988;15(2):40–47.
17. Yang JH, Kim YM, Chung HS, et al. Comparison of four manikins and fresh frozen cadaver models for direct laryngoscopic orotracheal intubation training. *Emerg Med J.* 2010;27:13–16.

二、 附件(Appendix)

附件 1 擬真評量表

擬真評量表

姓名:_____ ☐男☐女 年齡:_____歲 ☐醫 5/後 3 ☐醫 6/後 4 ☐其他_____

姓名:_____ ☐男☐女 年齡:_____歲 ☐醫 5/後 3 ☐醫 6/後 4 ☐其他_____

姓名:_____ ☐男☐女 年齡:_____歲 ☐醫 5/後 3 ☐醫 6/後 4 ☐其他_____

日期:_____ / _____ / _____.

教師評量 1 (插 NG 中惡化)	5	4	3	2	1	NA
1. 檢查設備	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. 插 NG 動作正確	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. 停止插 NG 並拍打	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. 正確給予氧氣及呼吸道維持	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. 正確時機插管 ET 、固定	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. 正確時機開始胸部按壓	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7. 失誤辨識(藥物劑量錯誤)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
教師評量 2 (情況不穩)	5	4	3	2	1	NA
1. 確定病人狀況(病史+PE)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. 辨識病人情況不穩定	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. 說出可能之惡化原因	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. 完整交班(iSBAR)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Call for help(請求老師或學長協助)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

附件 2

學生版反思表

姓名: _____ ☐男 ☐女 年齡: _____ 歲 ☐醫 5 ☐醫 6 ☐其他 _____

反思 1

1. 你剛才檢查了那些設備?

2. 你對自己有那些 concerns?(哪裡做不對)

反思 2

3. 你學到什麼? 為什麼你會有收穫?

4. 有無不合理的設計?

5. 影響你擬真中表現的因素有那些?

6. 希望增加什麼些什麼設施或什麼功能?

7. 有什麼因素干擾你的判斷或你的表現?