教育部教學實踐研究計畫成果報告格式

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：PSK1090341

學門專案分類/Division：[專案]技術實作

執行期間/Funding Period：109/08/01-110/07/31(展延至 111/01/31)

(計畫名稱/提升醫學專業素養的 STEAM 輔具設計與實作課程之發展與實踐研究)

(配合課程名稱/輔具設計與實作)

計畫主持人(Principal Investigator)：洪佳慧

執行機構及系所(Institution/Department)：中山醫學大學 職能治療學系

成果報告公開日期：

□立即公開 ■延後公開(統一於 2023 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2022 年 3 月 31 日

提升醫學專業素養的 STEAM 輔具設計與實作課程之發展與實踐研究

一. 報告內文(Content)

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

(1) 教學實踐研究計畫動機

證據的等級：學習成效的回饋該由誰來提供？

在大部分的課堂中，教學活動以老師為主體，學生被動的接受資訊獲得學習。而評量則以紙筆測驗為最常見的方式，或者加上實作測驗，以跑檯的方式檢驗技術的獲得，學習成績的裁判都是教師本身。然而，職能治療系學生都將成為未來的職能治療師，則其所操作的技術是要應用在病患身上的，其所應具備的能力應是符合社會所期待的，所以學生學習成果的證據就應來自於病患、合作的夥伴、專業社群，以及社會給予的回饋，不會僅來自老師對概念知識獲得的評分。那麼，這種想像下的評分構念與結構為何呢？這是本研究目的一：建立醫學專業素養之全方位評分檢核機制所欲探究的內容。

一個職能治療師的養成：所作、所是、所成為

Wilcock(1998)提出透過所做(doing)、所是(being)、所成為(becoming)的逐步參與，將有助於發展合適的職能(occupations)。成為具備輔具製作能力的職能治療師，第一步，即是有實作經驗，透過製作輔具而發展熟悉的感覺、動作、認知與心理的適應，逐漸形成能力；第二步，則是經由外在的回饋而引發自我反思，持續的探索中了解自己真的能勝任輔具給予的挑戰；第三步，則是期許自我的可能性與自我實現(Pizur-Barnekow, 2019)。

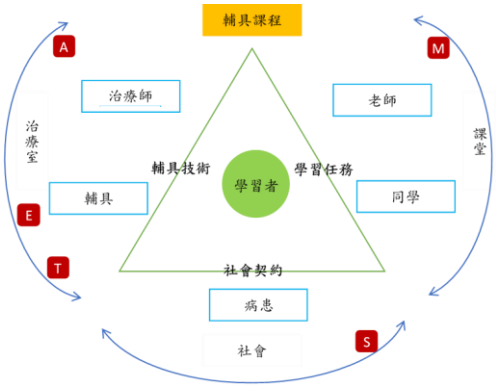
欲發展專業素養，則需要在教學中，注重學習歷程、方法及策略(王心運，2017)，使學生體驗以實做連結探究與理解專業的內涵。本計畫規劃一個輔具製作課程：以鞋墊製作為例，讓學生參與鞋墊工作室的實作，透過業師協同教學，讓學生合法邊際參與沉浸在病患、治療室、鞋墊的社會情境，以及治療師的社群中，學習輔具製作的技術、探究病患問題解決的方法、理解專業的本質也即對社會的責任。因此，目的二：探究專業素養發展課程參與學習之經驗與成效。透過學生參與經驗的觀察、紀錄、闡釋，再次的對課程內容檢視與修正，最後期許形成一個具備全方面評量的技術實作課程，讓學習者在課程歷程可以向內發展專業素養，而向外發現對職能治療專業的真諦與願意投身的專業認同(professional identity)。

(2) 教學實踐研究計畫主題及研究目的

本計畫欲透過輔具課程的執行培養學生醫學專業素養。計畫內容包含幾個重要的要素之互動而帶出課程與進行全方位的評量(圖一)。共具兩個研究目的，整理如下：

目的**一，建立提升醫學專業素養之 STEAM 輔具課程及全方位評分檢核機制**

目的**二，探究專業素養發展課程參與學習之經驗與成效**



圖一：輔具課程中學習任務與互動元素

2. 文獻探討(Literature Review)

健康照護專業(包括醫師、護理師、職能治療師、物理治療師等)的教育研究談的最多的都是如何訓練學生的知識與技術，但是對於如何建立**態度**，卻很少提及。態度的討論多著墨在醫學人文的培育上，似乎也將態度當成一項平行於知識與技術的單獨能力來訓練。但，本計畫認為，態度是更高位的自我本體觀(ontology)，能影響自我認識論(epistemology)，而以合適的態度去獲取專業的知識與技術，本計畫定義此整體性的能力為**專業素養**。

(1) 專業素養：醫學的專業精神

醫學專業素養是維護病人利益的重要基石，培育出能受社會期待並可以提供與時俱進醫術的健康照護人員，醫學教育內涵就受到相當的重視，其中**專業素養（professionalism）**一詞是最常被引用的指標，是醫學界與社會的契約，包含：利他主義、自主、關懷與熱情、承諾、能力、保密、洞察力、廉正與誠實、道德與倫理行為、值得信任、心胸開放、全心照顧、尊重病人治療的潛能、尊重病人的尊嚴與自主權、對職業的責任感、對社會的責任感、自律和團隊精神等。總括而言，是病患福祉優先、病患自主、社會正義等，也承起了醫學領域對於社會的責任(翁裕峰、林秀娟、鄭修琦、薛尊仁、鍾瀚樞、蔡米育、王美仁，2011)。因此，在健康照護專業的培育上，就應提供學生學習**了解病患福祉、自主與社會正義**為優先之服務環境，以利其提供仁慈與有尊嚴的治療。

由狹義的解釋來看**專業**，完成專業課程以獲得臨床照護人員的國家證照，其實只是完成健康照護專業人員專業的最低要求，若由廣義的解釋來看，良好周延的健康照護專業更應包括他的**人文素養與實踐的智慧**，包括他對自我完成與責任的承諾，這樣才是一位好的健康照護人員。意即，專業素養，就是如何扮演自我專業角色背後的哲學，包含對自身的社會角色、工作角色與病人的尊重(王心運，2017)。

所以，把**態度**的引導放入專業課程中，大多時候是**醫學人文**的課程，試圖放上這一塊拼圖，讓好醫生(或是好健康照護人員)的圖像圓滿。結果出現許多矯情，刻意去除醫學知識的人文性課程作為擋箭牌，稱之為素養的培育，這只是假象，只是安撫了健康照顧專業內部的不安，也回應了社會的需求，像是做到了社會契約(王心運，2017)。在趨向於知識與技術性的醫學裡，人文本來就是不容易被馴服的一塊，硬生生的湊合，最終只成為醫學裡的拼裝車。

因為醫學專業素養是社會的期許，也是醫學教育中一直在努力的方向，因此越來越多課程設計都紛紛投入，期待透過正式課程與潛在課程，培養具專業素養的健康照護人員，於是，相關探測專業素養的客觀評估方法與成效也紛紛提出。林啟禎(2015)為探究專業素養的面向，使用訪談方式詢問各大專科素養的內容，結果少至 3 項，多至 10 項，有些以主治醫師為住院醫師打印象分數的方式來評定專業素養，不過其中可以歸納出的是**對病人關懷與醫學倫理議題**是專業素養中比重較多的。劉克明 (2014)整理出專業素養的**教學**，目前各大醫學院教學方法包括正式上課及小組討論、倫理學的上課及小組討論、大體老師的介紹及小組討論、大體老師捐獻的服務活動，甚至擴展至專業技術周邊的活動，例如：白袍典禮及研討會。內容涵蓋醫學人文、敘事醫學、精神醫學、溝通技巧、緩和照護醫學、社區服務、自我反思及自我評量等，全面性的由做的過程達到自我認定而允諾成為醫者角色而學習。至於**評量**，採多元評量方式評量醫學生專業素養的學習成果，以多選題 (MCQ) 評量知識，並進行常見事件的討論、整體評量標準 (Global rating scale)、迷你臨床技能測驗 (Mini-CEX) 及學習歷程檔案 (Portfolio) 等的評量方式(翁裕峰等，2011)。

小結，由以上的分析看來，要成為一位具專業素養的健康照護人員，的確要經歷一場艱苦的修煉。成為一位能為病患詮釋與設計輔具，具專業素養的治療師，就須提供具備相關知識技術的課程、鞋墊設計相關的經驗、從鞋墊實務工作者身上學習、親自參與、與使用者互動。相信這是一個由上而下(top-down)重新形塑，沉浸脈絡中，doing, being, becoming 有意義職能的過程。

(2) STEAM：作為鞋墊專利轉譯之教與學的方法

STEM(Science, Technology, Engineering, Math, STEM)教育起源於 1986 年美國國家科學委員會(National Science Board)發表《塑造未來：透視科學、數學、工程和技術的本科教育》，提出了由科學、科技、工程和數學整合的 STEM 教育的綱領性建議，建議培養優質科技人才、工程師、科學家，以及數學家，來提升國家的競爭力，包含積極培養 K-12 階段的 STEM 教育的師資問題，這篇報告開啟了美國 STEM 教育的大門，促成了此後數十年美國教育改革在政策與財力上的支持(Yakman, 2012)。STEM 的理論基礎來自杜威的學習應來自每日生活實作的理念，以及情境認知與情境學習理論(Brown, Collins, & Duguid,1989; Dewey, 1916; Kim, 2016; Lave & Wenger, 1991)。因此，其定義教育模式為整合科學、科技、工程、美術與數學的課成為一個模組，且在整合性的課程中是包含課程主題與媒材的融入使技術的實作。而藝術 ART 則是在生硬的科學學科與藝術不應兩分二元化的時代氛圍下加入，因此 STEAM 被認為比 STEM 是更完善的教育模式。

STEM，不僅只是實現科學、科技、工程和數學四領域之各自素養，而是引導學生能將學習到的零碎知識與機械過程轉變成一個能相互聯繫不同面向之過程，並期待可以做到讓學習成果由專業學習延伸到終身學習(lifelong learning) (葉建宏、洪榮昭、范靜媛，2019)。因此，可將終身學習做為目標，細緻到課程內容的詳細分層學習規劃(Taljaard, 2016)。第一層是將所獲得的技巧調適入自己的生活環境中，並可持續學習；第二層是整合學習(integrated learning)，學生會全面性的學習課業內容，並了解知識的相關性，而最好的學習方式，即是專題導向的學習(project-based learning)，此階段是最適合做中學階段的教育；第三層是多領域學習(multidisciplinary learning)，此層級讓學生可以針對特定領域知識學習，並與真實生活進行連結，因此最好的學習方式是由實作中學習實際應用(practical use)，因此也適合中學以上階段的學習。第四層是領域學習(discipline learning)，專注於個別的教育階段；第五層為特定內容學習(content specific learning)，專注於個別領域的詳細研究，適合高中以上以及專業教育(Yakman, 2012)。

過去 STEM 教育的發展重視科學科技的學習，讓學生的學習增加全球性、聚焦性與個別性，讓學生發展更好的學科能力(Gough, 2015; Kim, 2016; Zeidler, 2016)。但是考量學生學習的模式，有些學生可以透過聽講獲得學習，然而有些學生卻需要透過實作以擴展自己的經驗與發展問題解決能力。為了不使學生對學習學科沒有興趣，為了提高學習成效，因此出現了 STEM 教育以作為一個教育的解決方式(Kim & Chae, 2016; Gough, 2015; Zeidler, 2016)。而分析美國在 STEM 的教育研究方向發現包含：建構素養、提升競爭力、提供勞動準備，以及參與的動機與興趣(范斯淳，2016)，其實和本計畫所與透過 STEAM 達到的目的十分相近。然而，科學、科技、工藝與數學其實都是太學科傾向的領域，唯有 ART 部分加入才有改變與創新的元素，讓學生在生活中發展想像、觀察與創造力，才能符合現代教育一直求新求變的需求(Kim, 2016)。Art，狹義的定義就是指融入「藝術」等美學，然而廣泛的定義則是包含社會、歷史、人文、文化的面向，而這些都是創造力的來源，也是學生可以由自己的生活背景經驗發現問題，然後連結學科學習，再轉化為自身能力的重要關鍵(Kim, 2016; Kim & Chae, 2016)。

STEAM 教育中，五門學科的教學必須緊密相連，以整合的教學方式培養學生掌握知識和技能，並靈活應用解決真實世界的問題。STEAM 教育具備新的核心特徵為跨學科、趣味、體驗、情境、協作、設計、藝術、實證和技術增強等，增加學生的效率、自信、對科學的興趣，因此也提升未來在科學領域追求職業的能力(Baek, Park, Kim, Noh, Park, Lee, & Han, 2011)。鄰近我們的韓國，近年來在 STEAM 上注力良多，在課程發展設計上與教育推廣上頗多成功案例，也讓 STEAM 在韓國的接受度甚於提出此理念的美國(Sanders et al., 2011; Tang, 2012)。在 STEAM 的課程上，建議應可層次性的由數據、資料、知識，到產品的規劃，產生案例為基礎學習(project-based learning)的教材做為學習情境以提供學生情緒上的誘發學習動機，而學生參與案例中，也經由發現(find)和獲得(gather)資訊的進程，依據教師規畫的學習層次：發現、收集數據；發現、組織資料；發現、產生知識；到製作產品而順序發展問題解決能力、做決定的能力與自我導向學習等(Kim, 2016)。教師與學生在進行案例為導向學習時，是處於相等的

地位，是需要一起合作才能有助於學生進入教師規畫的情境，然後經由情緒觸發而願意參與學習，之後再透過創意設計及與他人的分享而達成能力的發展(Kim & Chae, 2016)。

(3)奠基於學習理論，發展技術實作課程

Wilcock(1998)提出角色的形成由作(doing)開始(Pizur-Barnekow, 2019)，Kolb(1984)提出經驗學習理論(experiential learning theory)，認為學習是經驗轉換，知識創造的過程。而此想法是由杜威的實用主義而來，也就是教育能重組或改造合適的經驗，讓學習者獲得引導與學習透過作中學，而發展生活中需要的技能。因此，學生透過和實務相近的活動，經由精熟練習以及經驗的理性反思過程，學習者經由有意識感官覺察的認知歷程，透過程序式的反思和論證，將經驗轉換成為知識，這些學習過程可以調適出恰當的知識架構以歸類經驗，發展適用於個案的在地知識(趙偉順，2011)。Kolb 將經驗學習視為一學習的循環過程，提出經驗學習環(experimental learning cycle)，由具體經驗、省思觀察、抽象概念，與主動驗證，不斷的重複而累積成實務能力，同時也具備持續終身學習的能力(Kolb, 1984)。

當學習者進入反思的過程，就開始省思自我認同的問題，也開始省思自己成為此角色的可能性。不僅是動作的重複精熟學習，沉浸在一個合適的情境中，其中的社群、學習任務、工作相關的物件，能引發認知的參與。Lave 研究技藝學徒制多年後，提出合法邊際參與(legitimate peripheral participation; LPP)和實踐社群(communities of practice)的概念(Lave & Wenger, 1991)，初學習者由學習環境周邊的參與，有機會去模仿、觀察，以及少量參與實務社群運作，然後，逐漸因為能力發展受到認可而進入社群核心建構專業知識。換言之，合法周邊參與理論將學習的本質認定為具社會性的面向，學習是社會認知的過程，也就是知識的成長，以及自我的認定是來自於與其他成員互動所形成的。成員是否能由周邊參與邁向實務社群核心，端視成員對自己能力的準備度與願意投入程度，以及是否獲得社群認同而賦予權力(洪佳慧, 2014；Lave & Wenger, 1991)。

Brown 等人之情境學習及認知學徒制(cognitive apprenticeship)理念，認為在臨床實務能力上，提供學生示範、訓練、鷹架、闡明等認知的物理環境引導學生學習，藉由社會互動，讓學生有機會看到專家或是較有經驗者，以後設認知進行反思和探索臨床實務的方式，也獲得如何運用專家策略去管理複雜任務以獲得知識的經驗(Brown, et al., 1989)。此一理念影響所及，使得學習社群免於架空於為學習而學習的層面，以真實或擬真的(authentic)問題做為學習主題，藉由技術上突破， 讓學生跟隨校外各專業領域的師父學習，或是運用真正的專家所使用的器材，實現情境學習及認知學徒制的理念，這也是本計畫進行協同教學讓學生進入真實鞋墊工作室的意義。在醫學教育領域問題導向學習、臨床見習與實習即是以情境認知學習做為理論基礎的範例。

社會建構 Vygotsky 的近側發展區(zones of proximal development; ZPD)，之後延伸為鷹架理論(scaffolding theory)常用於在進一步訓練高層次心智活動的發展及知識系統的建構，能提供學習者價值澄清的機會，在互動中分享學習的意義(謝州恩，2013)。更能幫助學習者內化學習，建構價值系統，因此在醫學教育中也被作為課堂上角色扮演活動的理論基礎(謝茉莉、洪利穎，2014。因此，本計畫也依循此理論的概念，透過課堂中的角色扮演、分享、持續對話、持續診斷學習成果，而一步步的引導學生能勝任輔具技術的任務挑戰。

(4)提升專業素養的嘗試：過去的執行經驗缺什麼？

計畫主持人於先前執行的科技部計畫中，皆嘗試在課程中融入素養的課程內容，引導學生不僅只有生物醫學的知識與技術，而更能體認使用者求醫的懇切心情以及鞋墊在整個社會與醫療脈絡下概念與角色的轉變。

首先，在 2014 年的理念是以 STS 為架構，期待透過問題導向學習，讓學習者在探究中發現原來使用者的問題不是只有醫療問題，使用者的脈絡、社會的影響都應考量。是故藉由問題導向學習讓學生經小組討論及引導開啟社會學的思維。該研究做法是以探究後的鞋墊推移脈絡融入問題導向學習形成教案，讓學習者在 6 週的時間探究使用者驗配的相關議題(僅一個

教案)，評量方法為於小組討論前後製作給予使用者理解鞋墊使用方法及注意事項的**鞋墊衛教單**。結果發現，學生關於社會學的知識突顯於鞋墊衛教單中，經由問題導向學習，學生看見了使用者的社會脈絡，也會考量鞋墊製作的方式與使用者問題的合適程度(洪佳慧，2018)。然而，這只是帶領學生去發現鞋墊與使用者的社會脈絡，若是要遷移到實際動手製作鞋墊(輔具)的轉譯上的能力，實屬極遠的學習遷移(very far transfer)，因此，課程應該更貼近技術實務！這也可作為本次計畫之參考。

接續，在 2017 年以 STEAM 教育模式為架構，透過展覽、講述課程、小組討論、鞋墊實作、成果發表、自我反思等更全面性的課程，讓學生沉浸在鞋墊社會學的脈絡中更久(18 週)，同時以藝術做為課程中專業素養的連結。結果發現，學生在回饋中以能提到許多社會學意涵的概念，精油作的過程也更能設身處地為使用者著想，因此經由鞋墊實作過程，也體認到要做出具有美學的鞋墊，對於使用者的了解是必要的條件(Hung & Chen, 2018)。雖然課程架構完整，但是在使用者對於所製作的鞋墊之感知沒有深入探究，另外，也沒有發展相對應的評估工具做為課程內發展之素養的評量，此兩項都是後續需要再繼續發展，也是本次計畫需要深入探究之處。

(5) 成效評量：要看的最詳盡，也要看得最透徹

醫學專業素養是社會的期許，也是醫學教育中一直在努力的方向，因此越來越多課程設計都逐步進行此方面的探究，期待透過正式課程與潛在課程培養具專業素養的健康照護人員，於是，相關探測專業素養的客觀評估方法與成效也紛紛提出(洪佳慧、潘乙伶，2019)。以下分為課程與評量進行探究。

① 醫學專業素養的課程

大部分的研究認為這是較難由正式課程中進行教學的，但可透過醫學相關儀式或是學習活動進行(劉克明，2014)。哈佛大學在醫學教育中特別由入學開始即鋪陳關於專業素養培育之課程。課程內容包含資深醫師的分享、小組討論、角色扮演、連貫式見習、駐站實習、參與公共事務、與病人互動、撰寫心得日記等。這些課程持續在大學習醫生涯中進行，企圖透過正式課程與潛在課程達成和社會的契約，成為具專業素養的醫療人才(蘇俊翰、何明蓉，2011)。這樣的實務課程規畫經驗，均可作為本計畫之參考。而在課堂上活動則透過角色扮演(role modeling strategy)，經由設計的情境與認知主動學習而獲得專業素養是在課程上有效的方式(Bussard, 2019)，也可作為本計畫課程設計之參考。

② 在醫學專業素養的評量方法與向度

評量的方式可分為客觀式評量與主觀經驗報導。客觀評量主要透過具信效度的評量工具，以客觀性評分評定個案的表現。例如：多選題評量知識、OSCE 中整體評量標準(global rating scale)評量技術、迷你臨床技能測驗(Mini-CEX)等的評量方式(劉克明，2014)。也有透過資深人員打分數的方式，例如林啟禎(2015)探究專業素養的面向與評分方式，發現也有由主治醫師為住院醫師打印象分數的方式來評定專業素養。不過，這樣的成績評定以客觀公正為出發，有標準答案的知識與技術，不考量課程參與者的經驗，是一種知識控制？或是妥協？有時也有研究認為缺乏由學習者立場出發，是一種知識霸權的作法(郭木山, 2012)。

各國對醫學專業素養的定義與面向不太一致，而各醫學領域專科間對於醫學專業素養的關注項目也不同(林啟禎，2015)。除一般共識之醫學專業外，還可以進一步分為社會互動層級，包含社會、治療人員所參與的活動與接觸(Aylott, Tiffin, Saad, Llewellyn, & Finn, 2019)，和個人層級則包含病人關懷(patient care)與醫學倫理議題(ethics)、卓越(excellence)，榮譽/誠信(honor/integrity)以及利他主義/尊重(altruism/respect)(Mianehsaz, Far, Tabatabaee, Sehat, & Moravveji, 2019)，以及人際間、工作環境(Lee, Kang, & Hyun Hye, 2019)

另一種探測成效的方式為主觀測驗，透過自評量表(self-assessment)或主觀經驗表述之自我報導(self-report)方式，展示在臨床體驗後之主觀的經驗(Anderson & Irwin, 2013)。主觀經驗表述學習經驗，近期在文獻中可見以課程中的作業、作品進行質性分析學習成效，也尊重並

由觀察學習者的改變分析學習者在課程中的改變陳家騏、古建國，2017)，然而，透過學習者經驗探究醫學專業素養發展與成效的方法卻不見於文獻中，或許本計畫可以結合主觀與客觀的評量方式與歷程記錄，為醫學專業素養的課程與評量開拓出另一種方法與可能性。

總和上述，醫學專業素養的面向十分廣泛，各領域專家的意見也不同，但至少可由學習者所具備的知識、技能、態度，、與病患的醫病關係，以及自我終身學習部分。而過去透過輔具(鞋墊)的執行經驗，發現在擬真實作情境中，技術導向課程能引發臨床技術用在「人」的思維與同理心，但目前卻缺乏相對應的客觀與主觀評量工具的發展，因此本研究在執行時由專家意見建立課程與評量，並透過客觀評量與學生參與經驗檢視成效，則可為本計畫所規劃的課程奠基良好之基礎。

3. 研究問題(Research Question)

根據本研究之兩個研究目的，研究問題如下：

目的一，建立提升醫學專業素養之 STEAM 輔具課程及全方位評分檢核機制

問題一，合適的 STEAM 輔具課程為何？

問題二，合適的全方位評分檢核機制為何？

目的二，探究專業素養發展課程參與學習之經驗與成效

問題一，全方位評分成效為何？

問題二，學生的學習歷程為何？

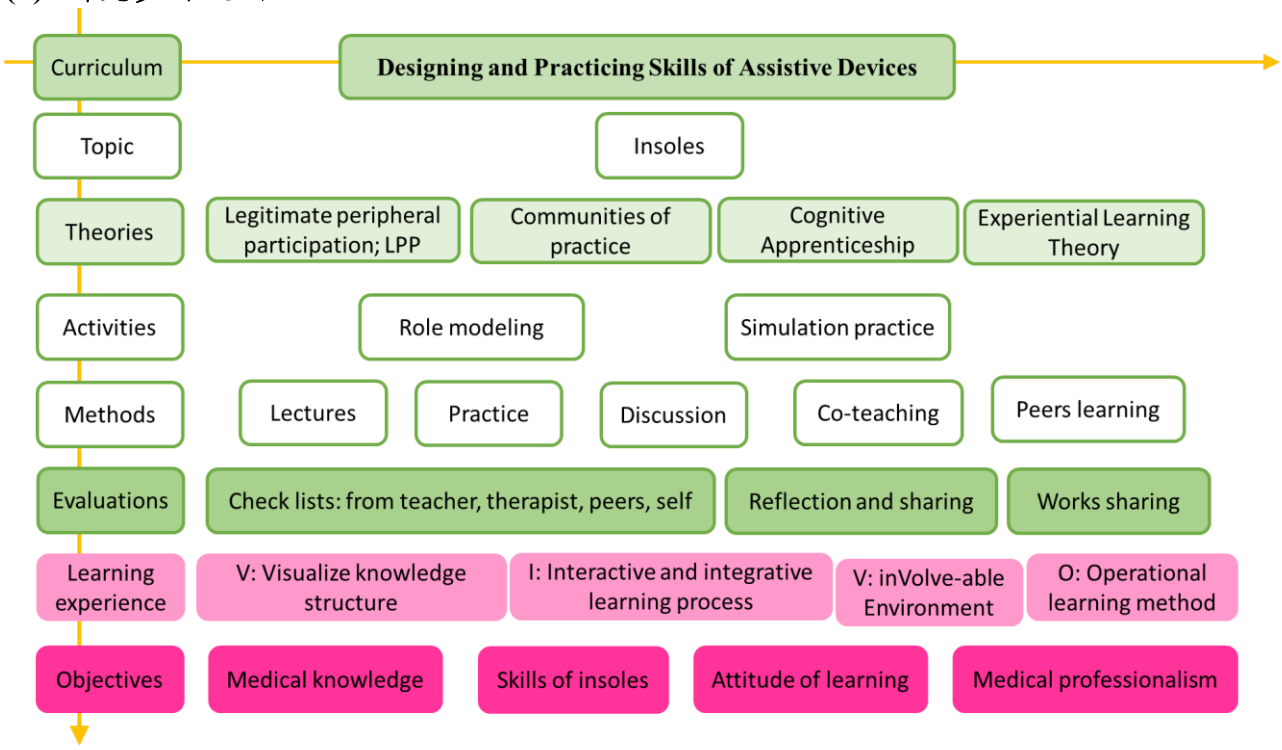
問題三，整體課程成效為何？

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

(1) 研究設計說明

本計畫透過輔具實作技術課程提升醫學專業素養。因此計畫包含兩步驟：一、課程發展：以鞋墊(insoles)作為輔具技術之重要主體，並將鞋墊相關的 STEAM(社會、科技、工程、藝術與醫學)整合成課程。二、透過發展全方位檢核表，檢視學習成效。本計劃經中山醫學大學附設醫院倫理審查委員會審核通過(案號：CS1-20130)後執行。

(2) 研究步驟說明



圖二：本計畫之研究架構

①研究架構

圖二為本計畫之研究架構，由左列之項目之擴展，形成一個完整的課程內容，而本計畫此次最主要的探究為建構評估工具建立與進行學習成就的探究，也可由圖中依序的脈絡窺見研究計畫執行的基礎與方式。本計畫期待透過認知學習、社會建構與經驗學習理論為基礎，提供一個可以看見學習內容且可以實際操作的統整式擬真學習環境，因此，所欲建構之全方位學習評量即是以學習者的經驗與學習歷程發展而來。

②研究問題/意識

醫學專業素養的養成可以透過將合適的學習要素進行統整，接續規劃循序漸進的課程規劃而建立，因此，本計畫的目的即是以 STEAM 課程模式進行輔具課程與評量的規劃，並由學習生學習經驗探究課程成效，藉此計畫之實現則可了解若要透過輔具技術實踐醫學專業素養，則教育上的需求以及優先順序應如何修正。

而研究問題包含探究：

A. 合適的 STEAM 輔具課程為何？
B. 合適的全方位評分檢核機制為何？
C. 全方位評分成效為何？
D. 學生的學習歷程為何？
E. 整體課程成效為何？

③研究範圍

本計畫的研究範圍主要在課程內容與評估方法的建立，以及課程實施後學習成效的探究。

職能治療所提供之輔具介入治療中之範疇十分廣泛，輔具使用的方法、對象、介入方式在本系的課程規劃中均已涉略，因此，在本計畫之輔具課程中主要將鞋墊作為主要的主體，教學內容以鞋墊製作技術為主，藉由統整 STEAM 要素之課程的實現，期待發展學生的知識、技能與態度，進而突現出醫學專業素養。在教學資源方面，為實現輔具技術，透過二位臨床治療師擔任協同教學，主要以師徒制或小組的方式進行。同時也進入實際面對臨床病患的鞋墊工作室進行實作，而參與課程之病患則邀請標準病人提供學生客觀標準的練習機會，透過擬真的情境讓學生獲得較接近真實情況的學習。

本計畫課程中之評量是為能真實看見學生在課程中的改變而設計，因此包含客觀式的評量，透過未來執行輔具介入時可能參與的行動者，以及期待學生發展的能力為方向進行檢核表的設計，其次即為主觀式的課程參與經驗的紀錄與分享，透過學生為中心的觀察，了解其自身在課程中的改變與感知。

最後，即是學習成效的探究，透過課程中評量資料的收集，經由構念的分析，建構此一輔具技術課程，所欲達到的學習目標與實際達成的專業素養面向之符合度，以及課程應該著重的面向，以提供學習者一個良好的學習經驗，並具充實的收穫。

④研究對象與場域

研究對象為中山醫學大學職能治療學系學生，學生透過自由選修課程後而進入本課程，參與對象為 20 位。教學場域包含兩部分，第一階段為進行初步課程介紹與角色扮演，於本校課室中進行，教室空間約以容納 30 人之教室為主。第二階段則進入鞋墊工作室。鞋墊工作室(走四方訂製鞋墊中心)鄰近本校，工作室負責人為與計畫主持人合作多年之臨床治療師，具高度參與課程教學的熱枕。而本系實驗室空間中亦具備鞋墊製作相關設備(烤箱、成型機、磨砂機、研磨機等)與輔具設備(加熱槍、配件與工具)等，可提供學生需要課後製作時使用，同時現場也有鞋墊驗配需求的個案，學生可以觀察個案與治療師的互動與評估、介入流程。

⑤研究方法與工具

課程發展

課程發展邀請協同授課業師、輔具領域專家、計畫主持人等組成課程專家小組一同討論。進行流程先由計畫主持人提出課程方案，再邀請專家小組進行焦點團體會議討論內容的可行性，並逐一針對教學目標、教學方法、教學活動、課程內容、評量、時間規劃提出相關建議。

A.課程計劃書：發展一個完整且能培育專業素養之 STEAM 輔具設計與實作課程，希望提供多元的活動參與，再經由科學、科技、數學、工程與美學的實做，能引導學生了解為病患設計的考量。

B.組織教案與教材：以多元活動涵養專業素養。

C.評量工具的發展：發展一全方位評量檢核表，評量學習成效，藉以窺視學生在專業素養上的學習改變。

全方位評量檢核表之發展

本階段以文獻回顧法(literature review)進行系統性回顧，以及大慧法(Delphi survey)方式(Jie & Wanyi, 2018; McCrary, et al., 2017; Lee, & Won-Oak, 2018)建立相關專業素養內涵。

A. 參與者：專家

首先，欲建立專業素養培育標準，邀請具經驗的輔具製作培育單位之教師，及臨床治療人員培育單位之教師與臨床教師參與。本計劃以大慧法進行三輪之調查，邀請 15 位教師參與。

(1) 納入標準：目前擔任輔具設計與製作培育之大專院校學校教師及臨床教師，實習指導教師亦可，須具備臨床帶領或課程帶領教學兩年以上經驗。

(2) 排除標準：若教師其教學理念與興趣和本計畫所提之專業素養的培育相違背，則排除而不納入邀請。

B. 研究工具與研究流程

研究工具部分由主持人經系統性文獻回顧，透過資料庫資料檢索後，以確認過去研究用於專業素養評估的方法與檢核內容。預擬五項相關開放式問題，透過質性問答方式作為大慧法的第一輪：初始內容確認(first round: initial quality appraisal)。而先前研究經驗(洪佳慧, 2018b)，可作為初步探索問題的方向。

待回收專家的問題後，邀請兩位研究人員透過質性編碼分析，將所有的回覆依據開放式編碼先逐一列出專家對於檢核表內容的向度與項目，之後再聚斂成一初版全方位評量檢核表，為教師、治療師、病患、同儕、學習者五個向度。初版每向度留下 40 個項目(items) 並提供合適命名。信度的建立來自研究者間進行內容分析之評分者間信度，效度則來自每個項目需具 10%專家認可提出而納入初版評量表。

大慧法第二、三輪流程包含以下程序：

(a)第二輪：適合性檢驗，專家團體針對第一輪初版全方位量表所整理出之專業素養進行評分，使用五分量尺，由非常不同意(1 分)到非常同意(5 分)提出評分。

第二輪資料回收後，以計算每項目之內容效度指標(content validity index, CVI)達.75，為的二輪量表之項目收納標準。

(b)第三輪：回顧與確認，由相同的專家團體，將第二輪量表之項目，再次確認該項目是合適用於評量輔具技術，以評定「合適/不合適」方式完成對該項目之決定，並提供回饋。最後修正後則完成全方位評量檢核表。

C. 資料收集與資料分析

(a)收集資料包含：大慧調查中專家所回覆的開放性問題內容、以及三輪中專家評比等級與修正意見。

(b)資料分析方法包含：質性分析，透過質性問題回覆，以開放式編碼與描述性統計分析，萃取出專業素養與技術檢核表之項目。以 Nvivio 質性分析軟體協助內容分析與資料整理。量化分析，為建立信度與效度，先統整資料後再以描述性統計分析，以統計軟體 SPSS 協助完成。

課程執行與學習成效評量

A. 參與者：學生

以職前職能治療學生為對象，提供學生合適的 STEAM 教育課程，參與之學生需於參與本計劃課程前，尚未接觸過任何鞋墊專業培育課程，且未參與過 STEAM 的教學活動。

B. 研究工具：課程與全方位評量檢核表。

C. 研究流程

計畫進行流程及所需時間，如下所示：

(1) 課程設計與發展，時間為 12 週，

(2) 課程實施時間為 16 週，

(3) 資料分析與彙整時間為 10 週。

D. 資料收集與資料分析

收集資料包含(1)課程審查資料，(2)STEAM 學習相關資料，因學習活動多元，相對資料類型也多元，收集與分析方式如下：

(1) 學習評量成效，如檢核表與自評量表等，採前後測方式進行資料收集。分析方式以 t-test 進行檢驗。

(2) 學生反思、檔案或記錄型資料，**創作日誌**於課程開始前提供給參與者，紀錄每次課程或學習內容之所得，於活動結束後收集。以質性分析建立主題，進行分析。

(3) 鞋墊作品，收集自評、同儕評分、專家評分等資料，分析方式以 t-test 進行檢驗。

(4) 小組分享，收集小組老師評分、自評與同儕評分等資料，分析方式以 t-test、ANOVA 等進行檢驗。

E. 學習成效之資料分析

為了解專業素養發展情形，以全方位評量檢核表之項目進行探索式因素分析，對照醫學專業素養的定義，以分析出醫學專業素養在本次課程中所達到的面向。

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

(1)教學過程與成果

STEAM 課程

以下為課程內容之描述：

① **教學目標**：期待學生透過本課程可以發展出鞋墊製作技術以及具醫學人文關懷的專業素養，教學目標包含知識、技能，與態度三面向：

在**專業知識**面向，透過本課程，**學生能**：

A. 界定三種足部相關疾病
B. 評估病患足部之功能與缺損
C. 擬定一種鞋墊介入策略以解決足部問題
D. 評量鞋墊介入策略之成效

在**專業技術**面向，透過本課程，**學生能**：

A. 描述至少一項病患的足部問題
B. 對病患解釋鞋墊介入的方法
C. 建立鞋墊製作之草圖
D. 製作出鞋墊原型
E. 依據病患需求調整鞋墊
F. 表現出治療師對職業與社會的責任
G. 建立對病患之同理心
H. 應用至少一種會談技巧與病患互動

在**學習態度**面向，透過本課程，**學生能**：

A. 解說自己的鞋墊處置方法、
B. 認同同學的鞋墊作品
C. 評價他人與自己的學習成果
D. 給予同學鞋墊製作上的建議
E. 分享自己的學習過程

② **教學方法**：本課程以情境擬真為基礎，課程帶領學生進入鞋墊工作室學習技術，並邀請　標準病人(standardized patients, SP)與業師參與課程。主要教學方法包含：講述教學、討論、技術實作、探究式教學、擬真、成果分享等。其中以鞋墊之技術實作為最主要的教學方法，

因此也結合業師協同教學。

③ **成績考核方式**：成績考核透過客觀評量與主觀評量進行，評量工具在本計畫開始執行後發展。發展一全方位評量，由客觀與學習者主觀評量進行學習成果的探究。檢核量表成績(教師、治療師、SP、同儕、學習者)各佔學期成績 20%。

④ 各週課程進度：課程以 18 週進行規劃，包含兩大區塊，第一部分為學習前期先講述基本足部與鞋墊概念，在於課室中進行評估與介入的角色扮演；第二部分為進入治療室邀請治療師進行協同教學，透過標準病人擬真情境，讓學生實際做出合適處置病人足部問題的鞋墊，如表 1 所示。

表 1：輔具實作課程之每週進度表

週次	課程活動		教學方法	學習成效評量
1	課程介紹與足部疾病介紹		講述教學法	前測：基準值(問卷)
2	鞋墊的技術與方法		講述教學	
3	教室／角色扮演	生活史與疾病史之會談	技術實作與練習	
4		足部動作觀察、評估	技術實作與練習	
5		足部問題與鞋墊設計的腦力激盪	探究式教學	
6		完成設計草稿並與個案說明	技術實作與練習、探究式教學	
7		草稿修正	技術實作與練習、探究式教學	設計圖與鞋墊原型雕塑
8		個案足部問題與鞋墊製作之回顧	討論	
9	期中評量：學習的分享與回饋		討論	教師：學習方法與策略的評量 同儕：互評
10	鞋墊工作室／擬真	鞋墊工作室的認識	業師協同教學	
11		足疾的鞋墊處置	業師協同教學	
12		評估與測量：足部的功能與缺損	業師協同教學	
13		計畫：鞋墊設計圖	業師協同教學	
14		製作：取磨、壓合、磨製、調整	業師協同教學	
15		檢視：治療師視角的鞋墊技術交流	業師協同教學	治療師：專業技術評量
16		鞋墊修正	業師協同教學	
17		驗配：向個案說明、試穿、調整、回饋	業師協同教學	SP：同理心與醫病互動評量
18	期末評量：技術的分享與回饋		討論	同儕互評、學習者自評、學習經驗分享、鞋墊成果分享 後測：結果值(問卷) 鞋墊衛教單

⑤ 學習成效評量工具：本計畫規劃一「全方位評量」以評量學習成效，包含：

A. 檢核量表：由教師評量學習方法與策略、臨床治療師評定專業技術、標準病人評量同理心與醫病互動、同儕互評、學習者自評。

B. 學習經驗分享：自我學習歷程的闡述、反思與分享。

C. 成果分享：鞋墊作品成果分享

全方位評量檢核表

經過三輪的大慧法，由第一輪初始 146 個測驗概念收集，到 86 個概念進入第二輪大慧法。第二輪透過李克式量表檢視專家意見(N=15)的一致性，最終剩下 50 個高度一致的概念。第三輪則對概念的同意程度作再次確認。

完成之全方位評量檢核表包含五個專業素養審查的向度，依序為：教師、治療師、病患、同儕與自我；以及六個專業素養標準：醫病溝通(therapist-patient communication)、個人特質與反思(personal characteristics and reflection)、時間管理(time management)、人際互動(interpersonal/teamwork/society)，臨床技術與操作(clinical skills and demonstration)，及審美觀(aesthetics)，五向度，每項度 10 題，每題 1-5 分，詳細檢核表內容如附件一所示。

整體課程學習成效量性分析

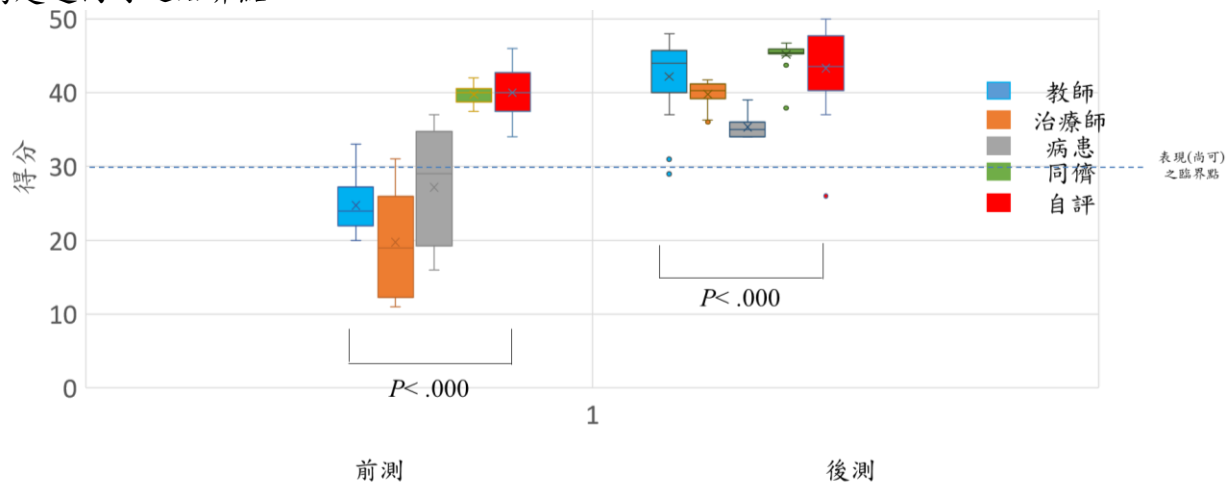
經由完成的全方位檢核表，檢視參與者(N=20)參與課程前後之學習成效，結果經由成對樣本 *t* 檢定，學習後之總成績平均(205.82±11.01)較學習前(151.41±16.00)具顯著差異($t(19)=13.10, p=.000$)。

透過五個項度的評估，檢視參與課程前後的表現差異，發現在五個向度均呈現顯著差異。分別為教師向度學習前(24.75±3.78)及學習後(42.20±5.17)呈現顯著差異($t(19)=14.34, p=.000$)；治療師向度學習前(19.75±6.91)及學習後(39.80±1.69)呈現顯著差異($t(19)=12.57, p=.000$)；病患向度學習前(27.20±7.48)及學習後(35.35±1.46)呈現顯著差異($t(19)=4.68, p=.000$)；同儕向度學習前(39.75±1.36)及學習後(45.19±1.83)呈現顯著差異($t(19)=13.13, p=.000$)；自評向度學習前(40.00±3.15)及學習後(43.30±5.78)呈現顯著差異($t(19)=2.60, p=.017$)。

透過五個項度評分的比較，發現在前測($F(4, 95)=63.53$，$p=.000$)與後測($F(4, 95)=21.01$，$p=.000$)均達顯著差異，也就是說，學生在五個評分者的視角之表現具顯著差異。

由以上結果顯示，實作經驗讓學生在五個項度的能力顯著提升。但，由五個項度的評分看出，學生與同儕均對自我表現的評價較高，相對的獲得治療師對其專業表現的評分較低，其次為教師，以及病患評分，也就是說，從不同的評分視角，學生獲得的表現評價是不同的。

將前後測五個項度的評分進行比較，並做成圖三所示之盒狀圖，可以發現，在前測時學生在各項度獲得評分均較後測低，而後測時可以看見學生不僅表現較前測佳，而且表現較為一致，雖然仍有幾位成績評分低於全體，但在參與課程過後，整體表現是大幅進步的，以每題 3 分(尚可)為標準，在前測只有同儕評分與自評項目平均達到 30 分，但在後測五項度評分均超過尚可之臨界點。



圖三、全方位檢核表項度分析盒狀圖

學生學習回饋(反思)之質性分析

①期中反思：

在學習第 8 週進行反思討論，發現參與者最常提及的為學習到「扁平足」和「足弓」的

相關概念。其次是對於透過「草稿」及「黏土實作」而設計鞋墊有動手做的充實感，提供病患不僅輔具，還包括「衛教單」的設計，也覺得印象深刻(參與者 2)。
而對於課程的回饋，大多認可：

A. 課程內容的準備豐富與充實與充分，包括上課資料的充分與實作材料的多元(參與者 16, 18)，
B. 老師充滿熱情(參與者 16)，上課氣氛活潑、有趣好玩(參與者 12,14,16,19)，不會無聊(參與者 5)。
C. 學到「*不只是用在考試上的知識*」(參與者 12)，「*不只學到關於鞋墊，也知道如何應用於特定病患*」(參與者 9)，可以和同學互動分享想法(參與者 4)，獲得許多設計鞋墊的建議(參與者 3)。
D. 對課程的期許包含：「*這門選修課可以一直開設*」(參與者 7)。

②期末反思：

在學習第 17 週回顧本次課程的學習，參與者不僅提及名詞，甚至可以更精確地說明學習內容，例如「*鞋墊能支撐足部骨骼，使所受的壓力平均分配，來達到治療、輔助或矯正的效果*」(參與者 5)，以及「*提供緩衝、支撐足弓或是矯正足部結構或步態*」(參與者 1)。甚至促發了更多的能力，回饋內容包含：

A. 對於課程的評價非常高。「*此堂課有別於其他選修課，有許多自己動手操作的機會，從製作屬於自己的腳模，到參觀走四方的門市見習鞋墊製作的過程，每個經驗都十分難得且珍貴*」(參與者 9)。
B. 對於教學的認可：「雖因疫情的緣故，無法至學校上課，最後課程我們採遠距教學，不過課程不因疫情而影響學習成效，在家仍可收到課程所需要的材料及鞋墊，感受到老師在課程上的用心。」(參與者 9)
C. 專業學習也由疾病觀擴展為全人觀：「*鞋墊除了保護腳掌，還可以作為治療性的輔具，依照不同人的使用習慣或病症作調整。*」(參與者 7)
D. 引導對自我反思與批判思考：「*透過課程更認識了自己的腳*」(參與者 1)，「*發現隨著課程前進，自己的知識也逐步精進*」(參與者 7)；「*我並不否認鞋墊對其他人的意義性，但關於走路我會想試試其他的治療方式，例如瑜珈*」(參與者 2)
E. 看見醫學中美學的重要性：「*不像輪椅、拐杖不美觀，鞋墊可以兼具美觀及治療作用*」(參與者 6)
F. 對於課程的期許：「*經過這一學期，我認為這是一門值得推薦的課程，相信學習更多的輔具相關知識有助於未來在臨床就業時幫助更多的個案。*」(參與者 9)

教師教學反思

①課程與評量的發展

這一次課程設計以提供實作經驗為最重要的課程設計方向，目標是期待每次 2 小時課程都包含 1 小時講演以及一小時操作，然而，即使全班人數只有 20 位同學，但是操作時老師要檢視個別成果以及討論執行的問題，時間總是不夠，這是最大需要改進之處。不過由整體課程執行，可以發現學生因為必須操作，就會主動參與，18 週課程中，無人缺席，而學生對於每一次的作業與表單的作答都相當仔細與準時繳交，可以看出學生是投入課程的。該課程在學生在期末對課程的評鑑獲得 95 分的高分，顯見同學對課程安排的滿意度。

在評量的發展，研究者第一次執行大慧法，雖然邀請的專家只有 15 位，但是在問卷收集的過程卻十分艱辛，可以說是本次執行研究中最困難的一步驟。大慧法固然有其能達到專家共識性的好處，然也受限於專家經驗而能提供的建議的創新與新穎程度。例如，本次大會法初始的問題有兩項，第一項為「為評鑑一位未來治療師在提供輔具介入於病患時，他所具備的能力與專業素養，若以實作過程中，透過檢核項目評鑑其表現，則由教師、治療師、病患、同儕、學習者本身等五個在鞋墊學習過程一同參與者的視角，可以擬定的評分項目分別為何？」來自職能治療與物理治療的專家大多能提供具體明確的意見，然而第 2 題「輔具設計與實作

課程」期待學習者在參與課程後，能展現出具備專業醫學素養之能力。在此若將專業醫學素養的展現定義為美學(Art)領域的能力，則請教各位先進，輔具設計與實作中的美學可以展現在哪些方面？」專家卻無法提供具體或創新的想法，因此也讓研究者思索，相關的專業都無法提出合適的建議，那麼是否有更好的方法獲致專家意見？

②教學過程

本次課程執行時在 2021 年 5 月 17 日起遭遇新冠疫情的三級警戒，迫使課程必須轉為線上執行，於是研究者趕緊寄送實作材料給學生，業師也趕緊轉換線上操作的教學模式，連最後的實作測驗也改為線上進行，邀請標準病人也透過視訊展示題目，學生一起在線上實作，雖然勉強符合「實作」的本質，但最終還是完成課程。但是，因為仍想探究學生是否有能力在有限指導下實作出成品，因此計畫展延一學期，邀請參與者其中一位學生能在鞋墊做事實作完成鞋墊，就學生的經驗與回饋，是可以在指導下完成，於是這也讓本課程的實作有了名符其實的詮釋。

③課程的整體檢視

由評量與回饋結果檢視課程成效，可以發現本計劃提出的預設：學生的表現應由活動中不同參與者之視角進行評分，這些精確的數據，將可提供學生更精確的回饋與自我發展醫學專業素養之程度明確證據。

6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

為執行本計畫之 STEAM 課程，比起講演課程，著實需要教師投入更多的心力與資源。對未來教學與研究之建議包含：(1)時間掌控：教師實作教材示範，可透過雲端沐課方式，預錄課程，讓學生先行學習後，在到課堂上發問與實作，將可進行更有效地翻轉學習，這也是下一階段計畫申請的方向。(2)關於藝術融入教學：在實作中，教師可以提供更多美學實作範例，讓學生參考，同時融入多元的方式讓學生相互評析作品，以增加美學鑑賞能力，而美學也是引領醫學、科學、技術融合的重要關鍵，因此融入實作作品的成效要求中，也能開啟鷹架學生在實作中發展美學，例如本計劃融入輔具設計圖描繪、輔具原型雕塑，以及輔具衛教單設計，不同實作的引導，學生確實有提升將美學融入輔具設計中之能力。

二. 參考文獻(References)

Anderson, D. K., & Irwin, K. E. (2013). Self-assessment of professionalism in physical therapy education. *Work, 44*(3), 275-281.

Aylott, L. M. E., Tiffin, P. A., Saad, M., Llewellyn, A. R., & Finn, G. M. (2019). Defining professionalism for mental health services: A rapid systematic review. *Journal of Mental Health, 28*(5), 546-565.

Baek, Y., Park, H., Kim, Y., Noh, S., Park, J.-Y., Lee, J., Han, H. (2011). STEAM education in Korea. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 11*(4), 149-171.

Brown, J. S., Collins, A. S., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher, 18*(1), 32-42.

Bussard, M. E., & Lawrence, N. (2019). Role modeling to teach communication and professionalism in prelicensure nursing students. *Teaching & Learning in Nursing, 14*(3), 219-223.

Dewey, J. (1916). *Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education*. Mineola, NY: Macmillan.

Gough, A. (2015). STEM policy and science education: Scientific curriculum and sociopolitical silences. *Cultural Study of Science Education, 10*, 445-458.

Hung, C. H. (2019). *Art in medical education: Society, technology, engineering, art, and medicine (STEAM) learning to strengthen the professionalism.* The paper presented at 2019 The 13th Conference of the European Science Education Research Association (2019 ESERA), August, 26-30, 2019, Bologna, Italy.

Hung, C. H., & Chen, C. S. (2018). *Transformation STEM to STEAM: An experience of connecting art as the elegant strengthen element with medical education.* Paper presented at the 2018 The 6th International Conference on Social Science and Management (ICSSAM). Sapporo, Hokkaido, Japan. oral presentation retrieved from

Hung, C. H., & Lin C. Y. (2015). Using concept mapping to evaluate knowledge structure in problem-based learning. *BMC Medical Education, 15*(212). doi:doi:10.1186/s12909-015-0496-x.

Hung, C. H., Ho, T. H & Lin, C. Y. (under review). Situated simulation-based education in pediatric occupational therapy curriculum training and assessment programs. *BMC Medical Education*.

Jie, L., & Wanyi, H. (2018). Pragmatic professionalism: A fuzzy delphi study on the competencies of social workers in Guangzhou, China. *British Journal of Social Work, 48*(2), 505-524.

Kim, H., & Chae, D. (2016). The development and application of a STEAM program based traditional Korean culture. *Eurasia Journal of Mathematics, Science &Technology Education, 12*(7), 1925-1936.
Kim, P. W. (2016). The wheel model of STEAM education based on traditional Korean scientific contents. *Eurasia Journal of Mathematics, Science &Technology Education, 12*(9), 2353-2371.
Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development.* New Jersey: Prentice-Hall.
Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation.* Cambridge, MA: Cambridge University Press.
Lee, J., Won-Oak, O. (2018). Effects of a first aid coaching program on first aid knowledge, confidence, and performance of child care teachers. *Child Health Nursing Research, 24*(3), 310-318.
Lee, M.-A., Kang, S., & Hyun Hye, S. (2019). Relationship among nursing professionalism, nursing work environment, and patient safety nursing activities in general hospital nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration, 25*(4), 317-328.
McCrary, J. M., Goldstein, D., Boyle, F., Cox, K., Grimison, P., Kiernan, M. C., . . . Park, S. B. (2017). Optimal clinical assessment strategies for chemotherapy-induced peripheral neuropathy (CIPN): a systematic review and Delphi survey. *Support Care Cancer, 25*(11), 3485-3493.
Mianehsaz, E., Far, H. S., Tabatabaee, S. M., Sehat, M., & Moravveji, S. A. (2019). Assessment of Professionalism in Medical Residents from the Perspective of Interns in Kashan University of Medical Sciences in 2017. *Health, Spirituality & Medical Ethics Journal, 6*(2), 38-44.
Pizur-Barnekow, K., & Pickens, N. D. (2019). Introduction to occupation and cooccupation. In C. Brown, Stoffel. V. C., & Munoz, J. P. (Ed.), *occupational therapy in mental health: A vision for participation* (pp. 759-771). Philadelphia: F. A. DAVIS.
Shahsavari Isfahani, S., Hosseini, M. A., Fallahi Khoshknab, M., Peyrovi, H., & Khanke, H. R. (2015). Nurses' creativity: advantage or disadvantage. *Iranian Red Crescent medical journal, 17*(2), e20895-e20895. doi:10.5812/ircmj.20895
Taljaard, J. (2016). A review of multi-sensory technologies in a Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) classroom. *Journal of Learning Design, 9*(2), 46-55.
Tang, W. T. (2012). Building Potemkin schools: Science curriculum reform in a STEM school. *Journal of Curriculum Studies, 44*(5), 659-678.
Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning and identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary stem education in the U.S. as a practical educational framework for Korea. *Journal of the Korean Association for Science Education, 32*(6), 1072-1086.
Zeidler, D. L. (2016). STEM education: A deficit framework for the twenty first century? A sociocultural socioscientific response. *Cultural Study of Science Education, 11*, 11-26.
洪佳慧(2016)。由理論到實務：問題導向學習與客觀結構式臨床測驗於職能治療教育的運用。 **台灣職能治療學會雜誌，34**(1)，7-36。
洪佳慧(2018)。複雜系統下的醫學教育：由解構社會脈絡到共構醫學知識的問題導向學習課程。 **科學教育學刊，26**(2)，53-74。
洪佳慧、潘乙伶(2019)。在實作中發展素養：以 STM 為基礎之職能治療課程設計與成效。**台灣職能治療學會雜誌，37**(1)，102-131。
范斯淳、游光昭(2016)。科技教育融入 STEM 課程的核心價值與實踐。**教育科學研究期刊，61**(2)，153-183。
翁裕峰、林秀娟、鄭修琦、薛尊仁、鍾瀚樞、蔡米育、王美仁(2011)。探討臨床病房對醫學院學生專業素養之教育養成方式及評估方法。**輔仁醫學期刊，9**(1)，15-21。
梁繼權(2009)。**醫師專業素養培育所面臨的困難**。論文發表於臺灣醫學會第 102 屆總會學術演講會，台北市：台北國際會議中心。
郭木山(2012)。學校課程知識－階級再製的隱形篩網？**教育學誌，27**，1-37。
陳家騏、古建國(2017)。STEM 教學應用於高中探究與實作課程之行動研究－以摩擦力為例。**物理教育學刊，18**(2)，17-38。
葉建宏、洪榮昭、范靜媛(2019)。STEM 整合教育應用於時尚設計領域之效用。**紡織綜合研究期刊，29**(1)，17-23。
趙偉順、張玉山(2011)。經驗學習理論在生活科技課程的教學應用－以「扭轉乾坤」曲柄玩具單元為例。**生活科技教育，44**(6)，1-21。
蔡承烜、柳林瑋(2009)。**由一位醫學生角度看醫學專業素養**。論文發表於臺灣醫學會第 102 屆總會學術演講會，台北市：台北國際會議中心。
謝州恩(2013)。鷹架理論的發展類型模式與對科學教學的啟示。**科學教育月刊，364**，2-16。
謝茉莉、洪利穎(2014)。醫病溝通教學的觀念與策略。**人文社會與醫療學刊，1**，37-56。
蘇俊翰、何明蓉(2 011)。哈佛醫學院教育改革近況。**醫學教育，15**，143-151。

三. 附件(Appendix)

全方位檢核表測驗藍圖

		測驗之面向						
		醫病關係/有效溝通	個人特質/反思	時間管理	人際/團隊/社會	實作示範	美學/價值觀	總數
次評量表	教師	1	1			6	2	10
	治療師	1	1		1	6	1	10
	病患	3		1		6		10
	同儕		2	1	2	4	1	10
	學習者	1	3	1	1	3	1	10
項目小計		6	7	3	4	25	5	50

全方位檢核表內容

一、教師								
編號	原始編號		非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
			5	4	3	2	1
1	1	以病人為中心的與病患溝通流暢					
2	3	具備問題解決能力					
3	10	準確地評估病人的症狀與輔具需求					
4	11	了解輔具製作的技巧與細節(取模、修模及成品修整)					
5	12	了解輔具概念、評估流程與介入方法					
6	14	了解疾病與診斷的相關資訊					
7	15	身體結構與基礎生物力學的知識與理論基礎					
8	17	可提供病患合適的衛教					
9	19	創新且有功能的輔具設計能力					
10	20	瞭解課程內容與精神					
二、治療師								
編號	原始編號		非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
			5	4	3	2	1
1	1	以簡單易懂方式與病患及家屬溝通					
2	3	展現專業的態度					
3	7	懂得聆聽多專業的看法					
4	10	適切的評估個案問題與輔具需求					
5	12	設計的輔具是否穿戴容易、舒適，能應用在臨床個案上					
6	13	具有全人的治療觀點，並以個案為中心的提供個別化建議					

7	14	能完善的製作及調整輔具					
8	16	熟悉疾病病程					
9	17	處置輔具製作內容的組織順序					
10	23	輔具設計在日常生活中具實用性及可用性					

三、標準病人

編號	原始編號		非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
			5	4	3	2	1
1	1	能充分理解病患主訴					
2	2	溝通表達能力(解釋問題並說明處理建議的能力)					
3	3	具備尊重、耐心、同理心					
4	5	立即處理患者問題					
5	6	提供適當的衛教資訊(包括使用方式、副作用、預後..等)					
6	7	製作的輔具能確實改善症狀或功能					
7	8	能分析所提供之各治療方案的利弊					
8	9	能協助病患學習、適應輔具的使用					
9	10	所製作的輔具是否能達到舒適感					
10	12	使用輔具是否能讓個案執行日常生活活動					

四、同儕

編號	原始編號		非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
			5	4	3	2	1
1	1	盡責的完成個人負責項目					
2	2	分享與傳遞正確的訊息，尊重接納同儕的表現與意見					
3	4	能做好時間規劃，準時完成工作					
4	5	以合作的態度充分參與討論					
5	6	雙向溝通並適時給予建議(意見)					
6	7	(實踐力)實際製作的能力					
7	9	患者問題適當評估與討論					
8	12	具備足夠的製作技巧					
9	13	能留意「操作安全」					
10	14	具備創造力					

五、學習者自評

編號	原始編號		非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
			5	4	3	2	1

1	**1**	充分與病患溝通，了解病患需求					
2	**4**	能自主學習尋找相關的知識與技巧					
3	**5**	檢討與修正的能力：能反思學習過程，並為下次學習準備					
4	**6**	自我要求成品的外觀及功能性					
5	**9**	可立即處理病患問題					
6	**10**	友善的合作與互相支持					
7	**12**	充分理解輔具功能,應用所學的輔具製作與設計知識與技巧					
8	**14**	在衛教病患時，提供的知識能夠淺顯易懂					
9	**15**	把所學與臨床實務融合，並使用順暢					
10	**18**	製作輔具時強調設計感與美感					