

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：PEE1110242

學門專案分類/Division：工程

計畫年度：☒111 年度一年期 ☐110 年度多年期

執行期間/Funding Period：2022.08.01 – 2024.01.31

參與式教學結合專題式學習於社會機器人課程教學實踐研究
社會機器人/社會機器人專題/高齡科技設計研討

計畫主持人(Principal Investigator)：岳修平 特聘教授

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

國立臺灣大學生物產業傳播暨發展學系暨研究所

成果報告公開日期：☐立即公開 ☒延後公開（統一於 2026 年 1 月 31 日公開）

繳交報告日期(Report Submission Date)：2023 年 3 月 15 日

參與式教學結合專題式學習於社會機器人課程教學實踐研究

一. 本文 Content

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

申請人近年開設社會機器人主題系列選修課程，可以發現多數修課同學修習課程最主要的目的為希望獲取高分成績或是完成畢業修課規定，以便未來有利於申請交換學生、論文撰寫、求職就業或是出國深造等，而並非真正有興趣探索社會機器人此一主題，或者是期待修習完此門課之後實質上可以學習到什麼知識或技能。然而，除了學生本身的學習動機低落之外，在真實課堂上亦發現學生們在社會機器人之課程學習過程中感到挫折之原因，不外乎是無法找到社會環境中真正需要且急待解決的問題，而導致努力討論與發想並預設能夠解決問題的各種方案實際上都窒礙難行，進而讓學生失去興趣與動力。上述問題相信在許多課程教學現場亦會發生，然而對於學生們卻是影響甚鉅，若不具備主動學習之動機與能力，未來在職場上將容易停滯不前，影響工作表現，亦可能無法有更好的發展。如果無法培養找出真實問題及解決問題之能力，則在日後面對各種工作實務問題時將無所適從、不知所措，並可能會做出錯誤之判斷與決策。

在執行 110 年度教學實踐研究計畫時，研究重點在於探討跨領域課程實施專題式學習教學策略，對於學習者學習成效的影響為何。而本計畫延續前述計畫，除了使用跨領域專題式學習教學策略之外，並進一步採用參與式教學(Participatory teaching method/ Participatory learning techniques) 方法與學習工具，加上參與式設計專案模式，更加強化提升學生學習動機。

本研究之研究目的為結合參與式教學與專題式學習作為授課主要教學策略，瞭解學生在修習跨領域課程的過程中，學習動機、學習歷程與學習表現之變化，以瞭解透過前述教學策略是否確實有提升學生跨域合作所需之各項能力。

2. 研究問題 Research Question

根據研究目的，本研究透過導入專題式學習與參與式教學作為授課主要教學策略，欲探究學生在修習跨領域課程的過程中，其思考與能力提升之學習歷程，並嘗試與先前開設之課程進行學習成效比較，學習成效包括學習表現、學習態度及學習動機等不同方面，以瞭解是否確實有提升學生跨域合作所需之各項能力。研究者依照教學經驗與文獻資料，可預想導入專題式學習及參與式教學策略後，相較於傳統式講授法想必會發生更為主動積極的師生互動及教學體驗。因此本研究想要比較研究者之前開設過之社會機器人系列課程，更具體的探討專題式學習教學策略對於學習成效之影響。

本研究試圖解決的研究問題為探討跨領域課程實施專題式學習結合參與式教學策略，對於學習者學習成效的影響為何，以及學生對於專題式學習結合參與式教學導入課程教學之評量情況為何。

3. 文獻探討 Literature Review

(1). 社會機器人理論與其課程發展

隨著全球醫療技術的提升與公共衛生意識的抬頭，世界人口的平均餘命逐漸延長，多數國家皆朝向高齡化社會邁進。而全球生育率快速下降，高齡化加上少子化的人口發展趨勢，全球皆面臨到未來勞動力短缺與人口結構改變的重大問題，而社會機器人之發

展或許將會是此問題的關鍵解方之一。近年來，產業界對於開發社會機器人抱持有高度興趣，社會機器人應用於各種不同日常生活情境的相關研究亦日益增加。

最早期的機器人定義是在工廠中用於組裝產品或是重複性工作的工業製造用機器人，至今則按照機器人的智慧程度與製作方式，機器人已經可以用於像是日常家務或是救災探勘等不同性質的任務。「社會機器人(social robot)」之定義通常用以描述能與人們進行社交互動的機器人，以社會機器人為主題之研究約是在 1990 年代左右開始蓬勃發展，研究者們好奇社會機器人如何在各種不同的社會場域及情境中，以合適的方式與人類進行社會互動 (Mejia & Kajikawa, 2017)。社會學家 Kate Darling 定義社會機器人是一種具有物理具身性的自主代理人，可以在情感層面上與人類進行交流和互動。美國麻省理工學院教授 Breazeal 在其著作中提到機器人與人互動的過程中，機器人的物理存在感與社會存在感，都將使其能與人類產生更具有社交意義的互動(Breazeal, 2003, 2004)。

目前已有專門探討人-機器人互動(Human-Robot Interaction)之教科書(Bartneck, et al., 2020; Vinjamuri, 2023)，社會機器人之互動情境也拓展至博物館、教室、長照中心、超市賣場、公務機關等各種生活場域(Abou Allaban et al, 2020; Woo et al., 2021)，顯示社會機器人亦逐漸成為一個重要且成熟的研究領域。而若從高等教育發展之角度切入，直至近年才陸續有以「社會機器人」作為關鍵字命名大學或研究所課程的課名與進行教學，國外大學如瑞典皇家理工學院(KTH Royal Institute of Technology)、瑞典烏普薩拉大學(Uppsala University)、德國弗萊堡大學(University of Freiburg)、加拿大滑鐵盧大學(University of Waterloo)、日本筑波大學(University of Tsukuba)等校皆是在電腦科學相關系所中開設此課程。而英國格拉斯哥大學(The University of Glasgow)則是在心理與神經科學學院下開設社會機器人課程；荷蘭的阿姆斯特丹自由大學(Vrije Universiteit Amsterdam)則設有社會機器人實驗室，並是由傳播科學系所開設社會機器人相關課程。在不同系所下開設之社會機器人系列主題課程之授課重點與面向亦有所差異，電腦科學系所下所開設之課程除了演算法、機器人學、機器人硬體規劃設計之外，亦有探討如何讓機器人具備社會互動功能。而格拉斯哥大學所開設之社會機器人課程，強調由社會心理學的角度切入，瞭解人機互動最先進的行為與神經認知研究之外，更欲探討社會機器人在社會心理學中的效用以及人們與社會機器人互動時的樣貌與角色。由此可見，社會機器人實為跨電腦科學、心理學與傳播科學等領域之跨領域新興科技，亦是全球高等教育體系注重之前瞻課程主題之一。

為了深入探索社會機器人領域，結合跨領域理論與實際應用情境，同時培育未來社會機器人領域的專業人才，國立臺灣大學自 2019 年以來推出了多門社會機器人系列課程。這些課程採用心智圖工具、專題式和參與式教學等教學策略，由資深講師和助教引導學生探討社會機器人相關理論和議題。各週課程皆有不同主題與搭配教學活動，逐步引導學員專注及聚焦各小組的專案主題，並進行深入研究。除了課堂教學外，課程還包括田野調查和參訪活動，讓學生有機會實地觀察和記錄機器人與使用者的互動情形。本計畫透過參與式與專題式學習的教學設計探討跨領域課程教學之學習成效。

(2). 專題式學習(Project-based learning)、參與式教學(Participatory teaching method)與參與式學習技術(Participatory learning techniques)

專題式學習強調教學過程中的主角是學生，讓學生掌控學習自主權，教師則扮演輔助或學習促進者(facilitator)的角色。專題式學習是建構式取向的學習方式，課程設計透過安排真實、複雜、跨學科領域或具有挑戰性之問題，讓學生與他人組隊合作完成以學習知識或技能為目的之專題任務，在協同合作的過程中運用團隊成員不同學科領域知識、技術、能力等，找出解決問題之方案(Blumenfeld et al., 1991; Gwen, 2003; Thomas et al., 1999; 林維真, 2012; 岳修平、鍾婉莉, 2005)。

參與式教學 (Participatory teaching method) 亦強調學習者為中心，教學時注重學習者的主體性及自我建構知識，並且融入協作概念，透過讓學習者直接參與教學設計規劃的方式，引發學習者更強烈的學習動機與主動積極的學習參與行為 (Tangade, 2019; Mahruf et al., 2020)。參與式教學涵蓋多樣的觀念，除了前述的情境結合和學生參與教學規劃外，還有許多學習工具和技術。FAO (1994) 曾提出 38 種工具，可以幫助教師設計學習活動，鼓勵學生積極參與。本計畫所採用的參與式學習工具包括：活動簡介、理論與實踐作業、腦力激盪、案例研究、社區調查、專家諮詢、參與式討論、圖片、海報或故事卡、資源人士介紹、進度報告、經驗分享、問題解決、測試和實驗等。

事實上，參與式教學強調知識是建構而得的，強調知識和特定情境結合才具有意義；專題式學習則是做中學 (learning by doing) 的概念，在各種不同的學習活動階段都要求學習者必須親自參與，經由整理、分析與反思的迭代過程獲得與主題相關的知識與概念。雖然參與式教學並未強調學習過程最後會有具體作品產出，但結合專題式學習策略時，便能夠以專案作品作為參與式教學的檢核項目之一。專題式學習強調小組成員共同合作探索真實情境中的問題，並且在小組成員完成專題之過程中共同經歷問題解決與發展解決方案的歷程，最後將前述歷程與學習成果整合為一個具體的專案作品 (artifact) (岳修平、鍾婉莉，2005；許喬雯、岳修平、林維真，2010)。

無論是採用專題式學習抑或是參與式教學設計教學活動，教學者與學習者都需要全神投入大量的時間和精神。有些學生認為此種教學方式比傳統教學更具彈性與開放性，但部分不熟悉的同學可能會感到焦慮和壓力。然而，歷年觀察教學現場後發現，大多數學生在經過教師的協助與指導後都能夠逐漸適應不同於傳統講授法的教學形式，並且會願意開始嘗試表達與述說自己的意見與看法。儘管多數學生在學習過程中仍會擔心犯錯，但在運用專題式學習策略的課堂上，教學者會營造出鼓勵同學盡情嘗試和犯錯的教學環境與氣氛，這將有助於激發學生們的創新思維能力。

本研究以專題式學習與參與式教學作為主要教學策略，社會機器人與高齡科技系列課程作為實施課程，並且將專題任務主題設定為應用社會機器人於健康照護、教育學習、居家服務、行銷客服等情境。學習者需針對高齡者、兒童或大學生等不同特質的使用者進行主題專案的設計與評估，採用參與式設計專案模式，透過做中學的課程規劃與自我訂定的學習目標與檢核項目讓學習者親身體驗專題式學習活動與參與式教學的歷程。

4. 教學設計與規劃 Teaching Planning

本研究實施之課程為 111-1 及 112-1「社會機器人」、111-2「社會機器人專題」及 111-2「高齡科技設計研討」共計 4 門課程，社會機器人系列課程皆為整合社會科學與資訊科技的跨領域課程，結合心理學、教育學、傳播學與人機互動設計等跨領域知識，以培養學生之系統化思維，以發展學習者跨領域學習及創新思維、執行與規劃專案之能力。

配合國立臺灣大學調整學期課程週數為 16 週，前述課程皆設定為 3 學分課程，每週授課時數為 3 小時。本系列課程主要教學策略以專題式學習為主，輔以參與式教學法、參與式學習工具、以及參與式設計專案模式，並依照每週不同之教學主題搭配講述法、觀察法、辯論活動、腦力激盪等探索式學習方法，以及安排讓學員能夠更貼近真實情境之課程活動，例如專家學者演講、實地參訪、田野調查等。

本研究嘗試直接把教學策略導入課程安排中，專題式學習與參與式教學之內容綜整並融入課程教學情境以及各個學習活動當中。「社會機器人專題」由於設定為進階課程，主要加重文獻閱讀之比重，希冀能夠培育同學具有批判思考之能力。

5. 研究設計與執行方法 Research Methodology

本研究採用 Brown(1992)提出的設計本位研究法(Design-based Research, DBR)，將教育研究看作為一種實踐教學設計過程的系統化研究法，在本研究中使用專題式學習結合參與式教學作為介入，評估在跨領域課程教學過程之中，專題式學習結合參與式教學的教學策略是否會對於學生的學習態度、學習成效及所習得之能力造成影響與改變。本研究使用的研究工具包括期初期末問卷、個人自評問卷、小組互評問卷等不同目的之問卷，以及專題報告、學習歷程檔案、課程活動學習單、課堂觀察紀錄等質性資料。

本研究實施的場域為國立臺灣大學所開設之「社會機器人」(111 學年度第 1 學期開設，修課人數：22 人；112 學年度第 1 學期開設，修課人數：14 人)、「社會機器人專題」課程(111 學年度第 2 學期開設，修課人數：2 人)及「高齡科技設計研討」課程(111 學年度第 2 學期開設，修課人數：5 人)。社會機器人系列課程之教學者除了授課教師之外，配置 3 至 4 名助教，助教對於跨領域課程之教學進程與專題進度輔導皆發揮極度重要之功能。

社會機器人主題系列課程結合專題式與參與式教學，在參與式教學的部份，透過讓修課學生們分組針對授課教師安排的社會機器人重要主題進行文獻導讀，由每週負責導讀的小組成員自由發想進行當週課程活動之規劃設計，導讀小組可於負責導讀之週次前向教學團隊提出導讀活動所需之設備工具、教學材料或用品，教學團隊亦提供各小組人力之支援協助。而每門課程之修課學員需組成專題小組，結合每週導讀之社會機器人理論與應用實務之內容，逐步推進期末專題的進度，至期末完成專題並上台進行口頭報告與 Prototype 展示。本系列課程亦在期末成果發表時邀請人機互動領域、老人學領域及應用場域專家學者共同出席擔任評審，一起聆聽小組同學們報告後，與小組成員進行問答互動，提供專業建議，指出各小組專題優缺點與未來可發展方向。

課程教學團隊除了授課教師之外，並配置 3 至 4 名助教協助課程進行。由於跨領域課程涵蓋不同領域知識，加上本系列課程混用不同教學策略與方法，因此授課教師在課程開課之前亦先對助教們進行教育訓練，讓其瞭解專題式學習與參與式教學的理念與流程、課程教學主題與課程活動設計與安排。助教亦需協助教室環境設計與製作學習單、評量工具，與授課教師搭配瞭解各小組團隊成員發想之主題與進度，評估其可行性與發展性，以及協助帶領小組成員進行討論，透過問答方式訓練小組成員系統化以及深度思考。此外，助教同時負責維護課程網路學習平台、回覆與紀錄學員問題、課程問卷資料的整理與分析。

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

(1) 教學過程與成果

本研究「社會機器人」系列課程中的教學設計皆包含由授課教師以講授法進行授課，同時規劃導讀活動，作為參與式教學與學習之實踐方式，再搭配小組專題式學習設計，讓小組同學完成期末專題報告。圖 1 呈現課程講授、小組討論活動，導讀與活動設計主題（以社會機器人課程為例）參見表 1。

導讀活動設計安排每個報告小組各週 2.5 小時時間，不限定採用何種形式進行導讀活動，導讀小組需準備簡報與講義給全班同學作為參考。教學目標為讓修課同學們瞭解指定文獻章節的內容，各小組可依照教學需求另外補充額外資料或安排活動。透過導讀活動的安排，可以發現修課學生們的創意突破教學

團隊的想像及預期，例如第一組結合熱門動畫的角色與桌遊規則，一邊介紹機器人軟硬體功能時，一邊讓修課同學們分組競標這些功能組成小組特色機器人，再進行桌遊對戰。原先教學時會令人感到很枯燥的感測器與軟體功能，由於小組成員必需要競標購買小組機器人想要的功能，於是同學們都很認真聆聽導讀同學的說明及解釋，過程中也很熱烈地對於各種設備及功能進行提問。達成參與式學習與悅趣化學習的目標。

圖 1 社會機器人課程課堂紀錄



表 1 小組導讀主題與活動設計列表：以社會機器人課程為例

組別	導讀主題	活動設計
1	How a robot works	規劃競標採購機器人功能組成機器人活動競賽，於中學習體驗機器人功能
2	Design	規劃不同情境與目的讓各小組進行機器人設計活動，使用樂高機器人組裝與驅動

3	Spatial-interaction	規劃模擬機器人導航走迷宮體驗空間互動，再帶領實體機器人行走、轉彎與執行動作等
4	Nonverbal and Verbal Interaction	辨識與複誦機器人說話的內容並與其互動
5	Emotion	猜測機器人說話的情緒及情緒表現遊戲
6	Application	由機器人擔任課程助理講師講授導讀內容
7	Robots in Society	規劃機器人倫理議題之辯論比賽

觀察所有系列課程之導讀活動，各導讀小組同學確實因為採用參與式教學策略，對於需要導讀的課程內容，皆有充分的理解後，轉化成相當具有創意的教學活動，同時在教學過程中，讓所有同學皆融入活動中進行參與式學習。

本系列課程透過導讀活動讓同學們循序漸進瞭解社會機器人議題相關的理論、技術與應用，同時也請同學們針對課程設定的情境與主題分成專案設計小組團隊進行期末專案的發想。

本研究之具體教學成果如下所列：

- A. 完成製作課程內容說明簡報與講義 20 份；
- B. 完成開發及製作課程所需之期初期末問卷、個人自評表、小組互評表等評量工具；
- C. 共指導 15 組學生完成社會機器人應用於教育情境、健康照護與高齡科技之專題報告；
- D. 指導修課學生改寫作業為科普文章，發表社會機器人相關議題文章於社會機器人跨域創新學術研究交流平台（網址：<https://socrobot.ntu.edu.tw/index.html>）；
- E. 修習「高齡科技設計研討」課程之同學整理期末專題成果投稿至學術研討會進行發表。(郭蕎菱、岳修平、林維真(2023)。青老高齡者使用社群媒體 Facebook 美食圖片貼文行為與動機之探討，第九屆台灣人機互動研討會(TAICHI2023)，臺北，臺灣。)

期末問卷調查

本研究所設計之期末自評問卷擬瞭解修習完社會機器人課程之學生對於跨領域課程中的小組合作狀況、個人貢獻與學習表現、跨領域能力等面向之表現，問卷量表使用 Likert 六等量尺計分。由小組分工問卷分析結果可得知與教師進行小組諮詢與討論對於小組團隊合作是有所助益的，且喜歡與跨領域成員合作；而在與小組成員合作之狀態是否愉快與成功之面向，平均值為 5.5 以上，表示修課學生對於小組團隊合作多為滿意之狀態。

在個人貢獻的部分，主要瞭解修課學生在於小組中所扮演之角色，結果發現多數成員為執行者角色，其次是協調溝通角色。而修課同學自評個人對小組的貢獻度，結果顯示多數學生皆肯定自己有對於小組專題做出實質貢獻。

在個人學習部分，修課學生自評在此門課程中是否有學習到對應課程教學目標之能力，其中以「跟小組專題相關的知識資訊」的平均值為最高；其次則是「社會機器人基本概念、理論與應用方法」以及「互動設計的基礎流程」；再其次為「使用者研究的能力」與「文獻閱讀、整理與分析能力」。未來本系列課程將再參考此結果調整課程內容與教學實施，幫助學生提升各方面的學習。

在跨領域能力學習部分，本研究綜整 111、112 年修課學生資料，發現部分學生們對於「找出不同領域專家解釋問題/方案時的盲點」之能力以及「無法明確指出不同領域的知識或想法」此兩項目為自評相對較低的項目。也顯示修課學生們在課程中意識到除了自己的專門學科領域之外，應多瞭解其他領域的知識，並且較樂於採納及綜整不同領域的想法以幫助理解問題。

在課程安排之學習活動對於修課學生的個人學習幫助程度分析，結果顯示學生們認為各課程之期末設計專案的助益最大，此結果反應各小組在進行設計

專案時，除了需找出真實生活情境中發生且需要解決的問題之外，必須運用課程講授的社會機器人/高齡科技等相關理論與實作技巧，進行資料蒐集、使用者測試、程式撰寫、訪談或實驗，最後產出社會機器人原型並上台簡報。在專題式小組學習的歷程中，學生們可以體驗真實且深刻的學習歷程，最終產出的設計專案成果同時體現整合參與式教學與參與式學習之成效。

根據期末問卷之填答結果，111-112 年修習社會機器人課程的同學中，有近 7 成的修課同學認為自己目前對於社會機器人議題的瞭解程度達到 80%以上，相較於 110 年修習社會機器人課程的同學們約僅有 6 成同學認為自己對於社會機器人議題的瞭解程度有達到 80%，由此可見社會機器人課程採用專題式加上參與式教學與學習策略確實能夠增進學習成效。

(2) 教師教學反思

本研究透過設計導讀活動讓學生從學習者轉換為教學者的身分，學生們需要先瞭解所要導讀之文獻資料內容，從中挑選要講解與說明給全班同學的教學內容，並思考要搭配或設計活動、蒐集補充資料、製作簡報與講義等以引起同學們的學習興趣。

在社會機器人系列課程的期末專題成果發表上，可看到學生們確實展示如何運用課堂所學結合自身的領域知識，運用社會機器人作為設計方案，解決特定情境中所遭遇到的真實問題。同學們在經過一個學期的相關理論與實作訓練後，期末所展現出的成果往往令教學團隊以及評審委員們感到驚艷。透過專題式小組學習，除了能夠讓學生們透過設計專案實踐所想，提升合作溝通、蒐集整理資料與原型製作的能力，還能夠培養問題解決、創新思考、時間管理以及口語表達的能力。

(3) 學生學習回饋

根據修課學生課程反思心得回饋意見，可發現如同計畫書所描述之問題現象，部分同學確實會對修習跨領域課程會感到緊張。而在修習本課程之後，多數學生在期末回饋皆反映課程設計充實有趣，且能夠幫助其從各個面向瞭解「社會機器人」與「高齡科技」此類較為陌生但同時為新興之領域。其中參與式教學方法，讓學生組成小組導讀指定教材的設計，多數學生反饋非常喜歡此種方式，且表示可以幫助其更加深入的學習相關知識。因導讀形式，同學需要更仔細且深化的了解該章節且補充相關知識，以清楚的方式表達讓同學們參與學習。另一方面，從回饋意見中也看到同學們更能自主的展開學習歷程，並且在遇到問題時，會更積極的自行查找資料，並主動與教師討論可行方案。而期末專案產出過程，透過實際操演，學生們能夠實際將理論與實際場域的問題結合，設計出解決問題的專案成果。在專題式學習小組部分，多數同學認為小組團隊合作討論的過程，能夠增進並突破彼此的侷限；同時亦有學生提出跨領域團隊成員合作時，能夠藉由不同小組成員的專業背景互補，激盪出新的想法，並更有效率且全面的完成專案。有時候遇到瓶頸，也可以透過定期與教師、助教團隊諮詢討論，適當調整小組團隊的思考與研發方向。整體而言，學生們對於運用參與式教學與專題式學習進行跨領域課程教學皆給予正面回饋及肯定，以下摘錄社會機器人與高齡科技系列課程修課學生之回饋與反思心得部分實例。

社會機器人系列課程修課學生之回饋與反思心得摘錄

學生 A：相較於單純的聆聽課堂講解，參與式、做中學的課程設計讓我對於社會機器人的課程更有參與感，也對社會機器人的知識有更深刻的認識。...小組專案實作是整個課程裡我最喜歡的部分，和不同科系的同學一起合作，可以發現對於機器人的設計與運用的不同觀點，覺得相較於自己單獨發想，團體工作的模式可以讓整個專案變得更加全面。

學生 B：一開始在課程網上看到機器人就覺得很有意思，但一直不知道「社會機器人」是什麼樣的領域，又是在研究什麼樣的事物，...就像第一堂課時一樣，所有人都是抱著熱情來上這堂課的，也都非常認真的準備導讀活動，讓我們能夠輕鬆吸收長篇的文本，在準備小組導讀活動的過程中，也讓我對我負責的章節特別熟悉，因為畢竟是要帶領大家閱讀，我們必須完整的吸收、內化、再產出，這個過程也讓我對這個領域更為了解。而期末專案更是讓我們能有機會可以提出自己看似天馬行空卻是在如今可行的念想，並透過凱比等機器人，來實際操作，親自把自己的想法，變成真實，這讓我覺得十分有趣，...。

學生 C：在整個專題執行的過程之中，我漸漸感受到許多在課程中所學到或看到的知識如何被落實與應用。...。在這之中，我所負責的項目主要是將 MMSE 這個簡短的認知測驗給展示出來，由於這主要是臨床組同學的專業，因此我也在與其討論的過程中，對於這些測驗在實務場域的應用與操作方式有了一定的認識，並在此基礎之上編寫了凱比的程式碼。最終我們邀請設定的服務對象—獨居長者，嘗試我們所編寫的測驗，...。參與的長者也在體驗後給了我們很多建議與正向回饋，幫助我們了解使用者角度與我們的想像可能有何不同。這整個過程動用了我許多在心理系學習之外的技能，也讓我更真切地感受到 HRI 是一個多元整合的跨領域範疇。

學生 D：這次的專案很幸運地可以跟來自不同系所的夥伴們共事，感覺到每個同學分別的強項，以及不同的思考方式。令人印象深刻的像是，我們這組有位心理系的同學，在討論我們目標使用者---高齡族群運動的需求時，多數的組員會採用自己身邊的高齡者經驗來做分享，然而心理系的夥伴除了從經驗上來統整需求，他會再提出他曾看過的文獻來做佐證，或是建議大家可以找一些高齡運動相關文獻來閱讀，讓我們的需求更加堅實。...。整體而言，跟組內的夥伴合作起來非常的愉快，大家在功能設計上提出非常豐富的意見，對於運動機器人的想法也很豐富，...。很感謝老師與助教的課程安排，讓我們可以在這個學期藉由專案實作，將書本中的社會機器人知識實際應用，以及機器人程式撰寫的練習，不需要艱深的程式語言，利用積木我們可以盡情的發揮想像，做出機器人的功能，...。這學期的社會機器人上起來超快樂!將帶領運動機器人與組員們一同實作出來很有成就感!

學生 E：這學期的課程很充實，且理論與實作兼具。從最一開始的電影分析讓我們先就自己的認知來分析 HRI 的呈現方式和效果，由於電影都會有很明確地使用情境，而且為了劇情需要通常都會在互動上存在一個明顯的問題，正好可以拿來分析鑽研。...。接下來是每組一次的上課翻轉教室。這部分我覺得不管是報告還是聽取報告都有不少收穫。前者是因為符合費曼所說的學習原理：用教學來學習，過程中也會補齊原本的不足和疑惑。後者則是由於上課同學都很認真，也有各方面的專業，都可以找到詳細的補充資料和提供特殊的見解，尤其是小組討論的部分可以讓大家都思考所學和交流想法，這方面讓我了解很多。小組專案的部分，從文獻回顧、訪談、提出假說、做出 prototype 驗證和後測，我沒有人機互動研究的經驗，而這次專案給了我一次實作的機會，尤其訪談的部分是幾乎沒有經驗的。能真正做一次 HRI 的研究也讓我對這方面有較全面的概念。

學生 F：在小组專案的部分，我們組有做初訪，最後也有拿給受訪者觀看 prototype 影片，整個流程跑下來感覺參與其中、收穫巨大，只有真的做了之後，才知道在每一步怎麼走，在每一步過程的時候，感覺到不同的樂趣。在學期初的時候，我們還在討論用什麼研究方法，OO 推薦我們上 YouTube 自學「設計思考入門課程」系列影片，雖然我們最後並不真的是使用了這個方法，但是也有一定程度上開拓思維，也讓我們知道，學海無涯，在面對不懂的問題時，先自行查找資料，然後問老師。養成保有求知慾的習慣。在岳老師回饋後，由於我們幾乎對 persona、user journey map、user flow、story board 都不夠熟悉，又回去收集了以下資料，...，進行學習。

學生 G：本學期參與課程的人數超過二十人，是過去未能達到的人數，來自的領域各異，對於社會機器人抱有不同的期望與見解，期末呈現的專案樣貌自然有很大的不同。領域多樣的好處，是在合作中，能夠互補彼此不足之處，例如在過去的學期中，我們常常花費許多心力想要了解場域的實際情形，但是在這學期中我們不只有相關領域知識背景的同學，甚至還有相關行業從事經驗，因此對於問題定義一針見血，而另一方面，我們也有來自工程領域的同學，在提出機器人的設計需求之後，能夠有效率的設計出相應的程式，然後完成 Prototype。然而，我對於我在小組活動中扮演的角色，尚需要習慣與重新定義，...。但相較之下，我認為我比兩者都要理解另一方的知識，這也形塑我在現階段、或是本次小組合作的定位，兩方溝通的橋樑，對我來說是一種全新的體驗。...。透過每一次與同學們討論的過程，我獲益良多，也在分享知識的過程中獲得成就，而從準備課程導讀、到實際上進行導讀，也都讓我有相似的感覺。但是，要能在整個學期都在上課期間維持良好的狀態，積極的參與討論對我來說並不容易，希望下學期再選課安排、生活規劃上能夠針對這樣的現象進行改善。綜合來說，我非常喜歡本學期的課程安排。

學生 H：這些內容並非僅僅是理論上的概念，而是在實際構想中不斷交織、討論和運用的。每一個細節都需要精心思考和設計，才得以確保最終產品能夠符合需求並發揮其最大的效用。這個過程也讓我深刻體會到了機器人設計的複雜性，以及在這個過程中所需的跨領域知識和團隊合作。因此，這門課程不僅僅是關於機器人構想本身，更是關於思考、設計和解決問題的過程。通過這些實際的專案設計，我們了解到如何應用課堂學習的概念和技能來創造出對社會有益的創新解決方案。我認為這個經驗對我來說難能可貴，因為我較少參與設計方面的課程，隨著這次的課程專案，完整的構想脈絡以及討論周旋是很棒的收穫，且最後老師有邀請了一些相關領域的專家，他們的建議對我來說是很嶄新的。

7. 建議與省思 Recommendations and Reflections

本研究搭配之社會機器人系列課程以跨領域學習為核心，課程設計採用專題式學習結合參與式教學作為教學策略，由前述研究的量化分析結果與修課同學的回饋，結合專題式學習與參與式教學進行跨領域課程的教學策略確實能夠引起學生的學習動機與提升學習成效，從修課學生的課堂出席與參與發言積極度來看，參與式教學的教學活動確實讓同學們更為投入課程，同時體現參與式學習。除了教學成效的評量指標之外，本計畫課程最重要的教學目標之一便是讓學生理解如何找到問題與解決問題，學生們未來無論是選擇升學或就業，相信這都會是必備的重要核心能力。

開設跨領域課程對於教學團隊而言，教師需要花費極多的心力籌備與規劃，實務執行上確實非常考驗教師的授課熱忱以及協調能力，同時也需要助教人力、設備材料、教室環境等各式資源的投入，才有辦法順利在學期課程中指導修課同學們完

成專案實作。舉例而言，因社會機器人課程皆有進行上機實作，非常感謝教育實踐計畫支援大部分的經費購置數台社會機器人，才讓同學們有機會實際操作與使用機器人實踐所構想的設計專案。

未來開設跨領域課程之期末評量問卷設計，將會再針對所採用之教學策略與搭配活動詢問更細節之問題，例如像是導讀活動，目前的問卷設計僅有詢問對於個人學習是否有幫助，應可以再更具體詢問學習者導讀活動是否較有參與感、成就感、提升學習興趣之程度等。本計畫研究成果之分享，將能夠鼓勵教師們嘗試應用專題式學習作為教學策略，除了提升學生們的專業知識之外，亦能夠培養與提升未來無論是就業或是升學皆不可或缺的各種知能，包括系統化思考、解決問題、合作溝通與創新思考等能力。

二. 參考文獻 References

- Abou Allaban, A., Wang, M. Z., & Padir, T. (2020). A Systematic Review of Robotics Research in Support of In-Home Care for Older Adults [Review]. *Information*, 11(2), 24, Article 75. <https://doi.org/10.3390/info11020075>
- Abou Allaban, A., Wang, M. Z., & Padir, T. (2020). A Systematic Review of Robotics Research in Support of In-Home Care for Older Adults. *Information*, 11(2), 24, Article 75. <https://doi.org/10.3390/info11020075>
- Bartneck, C., Belpaeme, T., Eyssel, F., Kanda, T., Keijsers, M., & Šabanović, S. (2020). *Human-robot interaction : an Introduction* / Christoph Bartneck, Tony Belpaeme, Friederike Eyssel, Takayuki Kanda, Merel Keijsers, Selma Šabanović. Cambridge University Press.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning : Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychology*, 26(3&4), 369-398.
- Gwen, S. (2003). Project-based learning: A primer. *Technology & Learning*, 23(6), 20-27.
- Mavridis, N. (2015). A review of verbal and non-verbal human-robot interactive communication. *Robotics and Autonomous Systems*, 63, 22-35. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2014.09.031>
- Mejia, C., & Kajikawa, Y. (2017). Bibliometric Analysis of Social Robotics Research: Identifying Research Trends and Knowledgebase. *Applied Sciences*, 7(12), 1316. <https://www.mdpi.com/2076-3417/7/12/1316>
- Sheridan, T. B. (2020). A review of recent research in social robotics. *Current Opinion in Psychology*, 36, 7-12. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2020.01.003>
- Tangade, S.F. (2019). Use of Participatory Teaching Methods at University and College level is a Need of the Hour. *International Journal of Innovative Research in Technology*, 6(7), 11-14.
- Thomas, J. W., Mergendoller, J. R., & Michaelson, A. (1999). *Project-based Learning: A*

Handbook for Middle and High School Teachers. Novato, CA: The Buck Institute for Education

Vinjamuri, R. (Ed.). (2023). Human-Robot Interaction - Perspectives and Applications. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.100672

Woo, H., LeTendre, G. K., Pham-Shouse, T., & Xiong, Y. (2021). The use of social robots in classrooms: A review of field-based studies. Educational Research Review, 33, 100388. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100388>

岳修平、鍾婉莉(2005)。專題式學習小組網路溝通互動之研究。教育學刊，25，1-23。

林維真(2012)。專題式學習，圖書館學與資訊科學大辭典，檢索自 <https://terms.naer.edu.tw/detail/ddefb761567ca85369ae9527158c95be/?startswith=zh&seq=1>

許喬雯、岳修平、林維真(2010)。專題式學習小組溝通行為與成員角色之研究。圖書資訊學刊，8(1)，137-164。