

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：PHA1080197

學門專案分類/Division：人文藝術及設計學門

執行期間/Funding Period：2019-08-01-2020-07-31

以設計思考法提升學習成效之教學實踐

配合課程：設計計畫與調查

計畫主持人：陳曉菲

執行機構及系所：景文科技大學視覺傳達設計系

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2022 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：109/08/11

1. 研究動機與目的

1.1 教學現場面臨之問題

問題 1 班級學生數眾多授課教師無法聚焦

問題 2 學生過於本位思維且欠缺設計思考

問題 3 依賴被動的單向學習模式且對於課堂議題欠缺主動探究精神

問題 4 趨勢課程耗時具難度乏人問津

1.2 研究背景與動機

PBL 教學法的不足？

計畫主持人曾執行一年多 PBL 課程，以便改善教學所面臨之問題。由課堂觀察、深入訪談及課後問卷評量分析顯示，學生學習意願與投入程度顯著提升，整體反應佳，惟對於解決教學現場問題似乎仍有所不足：(1)學生眾多、教師負荷大：深入訪談學生大多表示，十分認同教師有別以往以引導方式教學，對於啟發思考有所助益。但因組別眾多，引導與發想討論過程需要各小組兼顧，以免方向偏誤，教師一人實感不足，教學助理能力與提供的協助較小。(2)學生對於設計對象的理解與掌握，因教師引導及發掘、定義問題等步驟，雖有所提升仍顯不足。另最後製作的成品模型無法得知是否符合設計對象需求，學生仍多以自我思考為主。(3)與課程結合之競賽內容因涉及不同專業領域，如材料之選擇與應用等，雖透過小組目標設定能督促學生自學新知，但仍非本科系學生專長，本科教師提供建議亦有限，無法確切掌握成品可行性。(4)參與的學生雖然為混班修課，但仍為視傳系同學，缺乏跨領域同儕之刺激。

設計思考教學法是否優於 PBL 教學法

過往執行創新教學法的經驗，發覺 PBL 與設計思考教學法有其共通之處，然而設計思考教學法結構較為完整：(1)設計思考精隨「以人為本」強調體驗與跨入場域深入同理心思考，解決學生本位思維。(2)雙師授課、跨域師生學習，能解決單一教師無法聚焦窘境，並給予學生不同專業領域之指導與刺激。而跨領域團隊合作，學生可了解不同領域的思維模式，培養出跨領域整合創新的能力。(3)設計思考法並須經由設計對象反覆測試後修正，成果更能符合產業與消費者需求。故**本研究目的**為探知「設計思考教學法」是否優於「PBL 問題導向教學法」，並驗證設計思考教學法對於改善目前教學困境是否更有助益，可否提升學生學習動機、強化思考與學習成效。

2. 文獻探討

設計思考(Design Thinking)教學模式

設計思考源自於全球頂尖的設計公司 IDEO，其創辦人凱利(David Kelley)在擔任美國史丹佛大學設計學院院長時，將過去數十年來從設計角度思考解決問題的經驗，轉化為課程，並於 2004 年於史丹佛大學創辦 d. school，正式將設計思考概念帶入學術領域（設計思考，2017）。在 d. school 不同領域科系的學生與教授聚集，創造出鼓勵創意、發明與合作的環境，培育出眾多優秀創意人才。奉行「以人為本、擁抱創意、動手思考」的設計思考以同理心為出發點，思考問題的內涵與深層意義，透過腦力激盪，鼓勵跨領域合作與溝通。

並藉由實作、測試步驟達成符合「人」需求的產品或模式(Tim Brown, 2010)。設計思考也是一種解決問題的方法，學習用不同角度來思考問題，IDEO 認為設計思考是一種信念，運用策畫的過程，尋找符合需求且能帶來正面效應的全新解決方法。其特色有四：(一)以人為本、(二)跨域合作、(三)從做中學、(四)反覆測試 (Tina Seelig, 2012)。它的主張和近年來台灣教育改革的方向一致，不論是翻轉教育、專題式學習、問題導向學習、動手執行…等，皆以學生為主體，尊重不同的學習方式，讓老師的單向授課轉變為互動式引導模式，讓學生主導自己的學習，激發學習動機。

設計思考的魅力已在台灣校園中擴散開來，2015年台灣大學效法史丹佛 d. school 模式，成立創新設計學院，現任科技部陳良基部長在任職台大學術副校長時，親自帶領各系老師至 d. school 上課，他期待設計思考讓「更多年輕人帶著改變世界的實力和努力，走進社會，成為有用、會創新的人」(親子天下, 2016)。而教育部跨領域教育人才培訓計畫下，也在2017年辦理相關培育設計思考跨域人才之苗圃計畫，可得見設計思考模式已漸漸深入校園，即將掀起一股創意教學的浪潮。設計思考五步驟如下圖(設計思考師資群, 2017)。

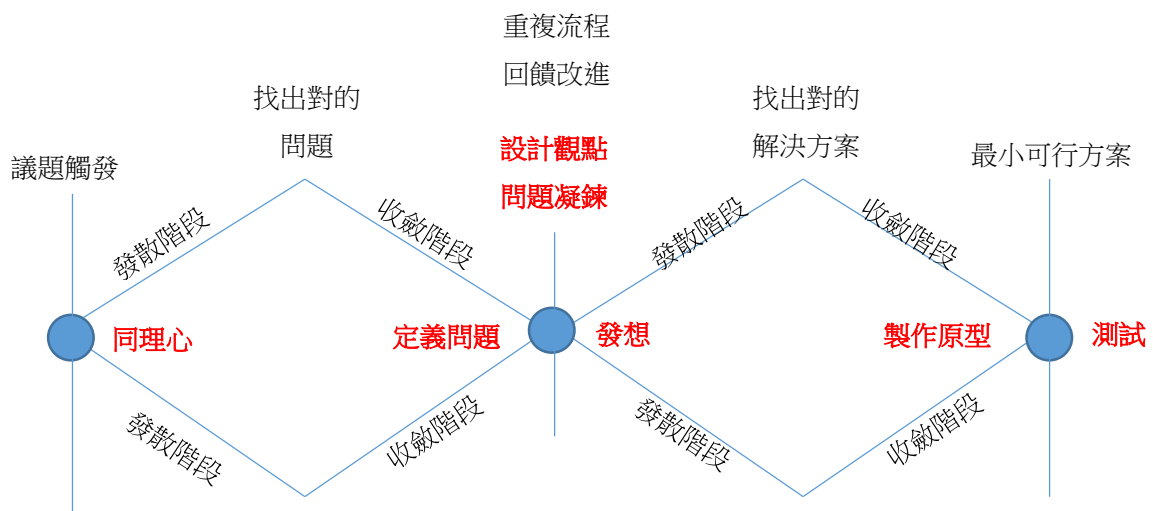


圖 1. 設計思考使用者中心思維

教育部「設計思考跨域人才培育苗圃計畫」則將五步驟分為 X 型工作坊與 Y 型工作坊：X 型重視「問題探索」、強調「觀察體驗」。進入真實場域、以同理心瞭解使用者，探索需求的可能性（廣度與深度），並透過跨域釐清，收斂出「具體、有意義」的問題定義，隨後發想有創意的解決方案。Y 型重視「問題解決」、強調「動手實作」。從具體的問題或既有技術出發，發散科技應用的創意概念，以及快速打造能展示功能的原型，進行使用者測試，並收集回饋、再檢討改善設計。(教育部, 2017)

設計思考教學所強調跨領域學習與合作學習(cooperative learning)理論有異曲同工之妙。合作學習是一種有結構、有系統的教學策略，教師在實施合作學習時，需將不同能力、性別等背景不同的學生，以四至六人組成一個異質性的小組，共同學習新知和分享經驗，一起接受合作後所獲得的成果與獎賞(楊坤原、張賴妙里, 2005)。合作學習讓學生具有相互依賴與為小組學習負責的積極目標、小組成員間共同討論與互助之積極互動、每位學生需各自精熟接受指派的作業或任務並幫助其他成員達到相同的精熟程度、在團體中能進行有效的溝通且彼此敬重，及學生需反省自己在團體中的學習過程和表現且提供他人回饋等兼重正向相

互依賴、正向互動、個人績效、社會技巧與小組歷程之五項基本要素(Johnson & Johnson, 1989)。Lave和Wenger(1991)指出當個人獲得資格正式加入某一實務社群後，便以處於社群的周邊地位之新進成員的身分開始參與社群活動。隨著與社群中其他成員的互動、交談與討論，新進成員逐漸涉入實務社群並獲得責任感和歸屬感(Lave & Wenger, 1991)。學習應分散於各參與者之中而非集中在個人的行動，實務社群的存在有利於專家知識的傳遞與學習。因此設計思考教學的學習歷程中，亦透過跨領域團隊合作實做評估，從而尊重隊友並學習如何合作，找出問題的解決方案。在溝通和解決方案發想過程中，學生可了解不同領域的思維模式，培養出跨領域整合創新的能力，成為一位真正的創新者(康仕仲，2017)。

3. 研究方法

3.1 研究說明

依上述研究背景，本計畫將應用設計思考(Design Thinking)教學法，配合校內師資及業師共同授課，並招收跨領域科系之學生，學習完整之設計思考步驟，掌握箇中技巧，得其精隨，交互應用四種教學法：(1)觀察體驗：理解使用者，培養同理心；(2)雙師授課：提供主題知識，建立基礎；(3)學生討論：促進跨域交流，腦力激盪；(4)從做中學：具體實作原型，合作解決問題；並輔以多元評量與分析方式探究學生學習成效。

1. 依循設計思考創新教學方式，強調以「人」為本的思考模式，讓學生學習用同理心思考，做為設計的本質；教學仍以「學生」為中心，透過發現問題與探索尋求解決方法來刺激學生思考並能自主學習，培養學生具創意且實用價值之能力與知識。
2. 結合跨領域科系之師資及產業專門業師授課，並以混班形式集結不同背景專長領域之學生共同學習，培養懂思考、尊重團隊專業、重視溝通合作且能解決問題的人才。
3. 以高齡者為設計對象發展 APP 課程主軸。藉由情境的觀察與體驗，理解設計對象之需求，更能貼近高齡 APP 產業所需。原型測試亦將請年長者實際操作給予建議修正，最終成果展現將邀請專家講評，激勵學生投入在整個過程中，並感受完成實際案例的成就感。
4. 以多元評量方式進行評估與分析，了解此創新教學之教學目標達成率及學生學習成效，作為未來課程設計的參考，且能分享於教學群組，提供些許貢獻。

3.2 研究步驟

A. 研究架構

本研究採用準實驗研究法(Quasi-experimental Research)以提升評估結果之可信度，同時評估本次所欲研究之「DT 設計思考教學法」是否優於先前研究之「PBL 問題導向教學法」，並驗證設計思考教學法對於改善目前教學困境是否更有助益，以及可否提升學生學習動機、強化思考與學習成效。本實驗研究預計將學生分為對照組與實驗組共二班，課程內容皆為高齡者 APP 為主軸；對照組應用 PBL 問題導向教學法進行教學實驗，實驗組則採用設計思考教學法，其步驟程序參見圖 2、3 所示。

(1) 開課科目、課程內容與實施時期

開設大二現有「設計計畫與調查」選修課程。對照組與實驗組授課內容同為高齡生活應用 APP 為主軸，惟課程第一堂各需說明 PBL 與 DT 教學法內容，實施時間對照組為 108 學年

度上學期共 18 週，實驗組為 108 學年度下學期進行。

(2) 研究對象

對照組以景文科技大學視傳系大二兩班混班學生為研究對象，共計 44 人修課。而實驗組則是透過宣導說明方式招生，共 45 位學生報名，其組成包含視傳系大二混班學生、旅遊系、數媒系等為研究對象。

基本能力要求：文字描述、口語表達、認真負責、傾聽與包容、團隊合作等能力

專業能力要求：視覺傳達設計系學生需具備色彩基本知識及電繪能力，其他科系學生不限。

(3) 課堂教學步驟程序

a. 對照組(PBL)

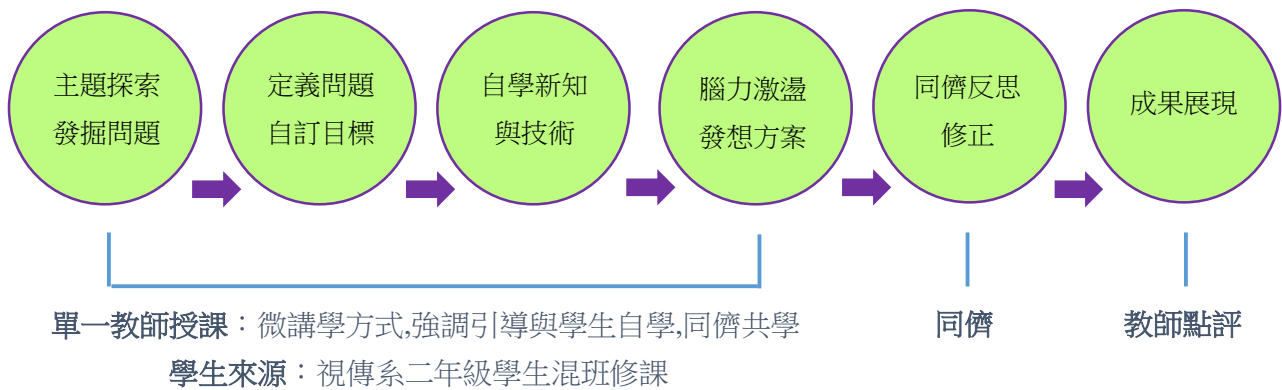


圖 2. 採用 PBL 教學法之教學步驟

b. 實驗組(Design Thinkikng)

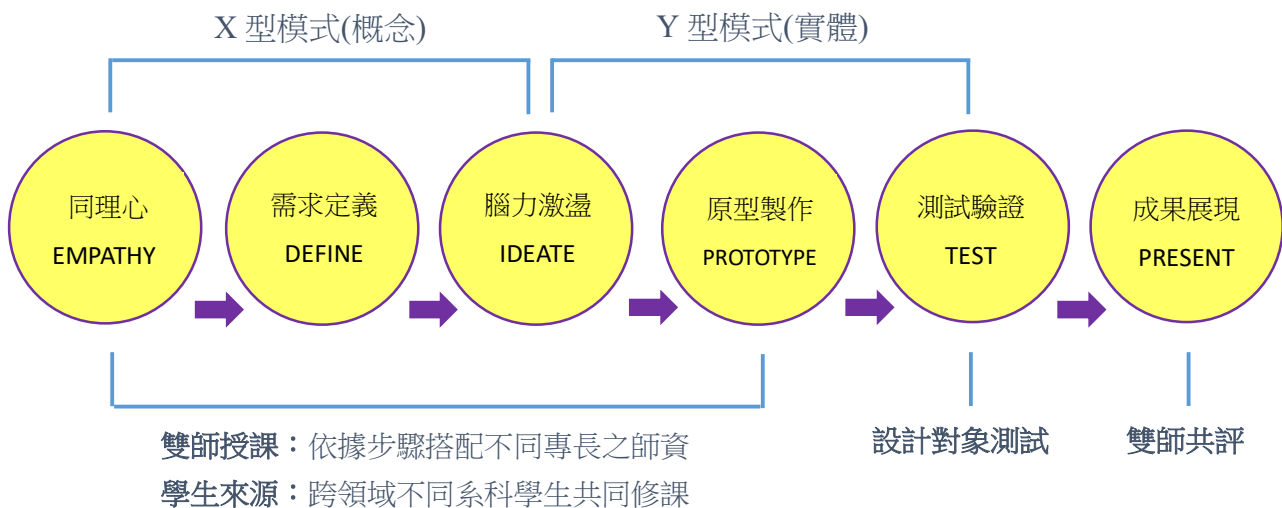


圖 3. 採用設計思考教學法之教學步驟

(4) 教材

兩組皆應用相同教材，包含 PPT、影片與講義，但實驗組雙師教學時提供補充影片與印製的教具海報以便引導小組討論。

B. 研究方法與工具

本研究以準實驗研究法(Quasi-experimental Research)進行研究，實驗對象區分為對照組與實驗組，兩組均以多元評量方式檢核學生學習成效，並做比對。本次研究設計前、後測問題以量化分析來評估學生是否達成認知之目標，並以小組期末展現之 APP 成果評估學生是否在軟體技能學習中明顯提升學習之成就。最終本研究之旨在於驗證「設計思考創新教學法」是否有助於解決教學現場問題，以及與「PBL 問題導向教學法」相較更能提升學生學習成效等，因此亦著重於團隊合作的問卷評量與情意的訪談評量法。在教學過程中，採用之研究方法與工具描述如下：

(1)前期診斷

前測：設計測驗表單以了解學生對於問題認知的多寡及先備知識背景之程度，包含高齡設計、DT 與 PBL 知識及步驟、APP 認知基礎…等。對照組與實驗組均在第一堂課時施行。由於教學法的不同，問題內容會依照教學法略有調整。

(2)教學實施過程

1. 課堂觀察單(教師與 TA 使用)：設計態度量表，包含參與度、學習態度及同儕互動情形，讓教師與 TA 確實掌握學生課堂中與課後的表現。
2. 反思與教學回饋單(學生使用)：以每次課程內容為主設計回饋單，在每堂課程結束後請學生填寫以了解學生對該次課堂自我之表現，與授課教師之教材教法、課程內容及同儕討論等的想法與心得。
3. 評量尺規 Rubrics(教師與業師使用)：提供教師、專家與主題對象審核表，審視各組期中與期末報告結果。應用此方式建立評分的準則來評估學生小組報告與期末之學習成效(performance-base)。

(3)後期評量

1. 後測：將前測表單問題重新提供學生填答，確認經過學習後學生是否通盤了解，並進行前、後測比對，以量化分析來評估兩組學生的學習成效是否有顯著差異。
2. 問卷：請學生對本教學教法、雙師授課方式、跨領域小組互動、app 執行成果、學習成效…等問卷題目進行填答，以李克特五點量表(Likert Scale)設計問卷以利分析。檢視兩班團隊成效部分，參考 McGrath(1984)IPO 模式(input-process-output)中所提及之自我效能、團隊互動、團隊信任、知識分享、團隊效能等題組分析。除此並規劃質化題目讓學生能深入表達其看法。
3. 焦點對象深入訪談：蒐集上述問卷並檢視學生反應。挑選問卷填答最佳、居中與最差者各 2 名，及提供具體建議者，進行面對面深入訪談，以了解與釐清高低差反應之狀況。

4. 教學暨研究成果

4.1 教學過程

高齡 App 設計—PBL 教學法

108 上學期執行之 PBL 教學，44 位學生為視傳系二年級兩班混班組成，並隨機打散成員以 5~6 人不等之八組團隊施行。教學方式以單一教師授課，學生為核心，思考規劃一系列教學內容。教師扮演引導角色，從團隊破冰活動為起點，每週帶領小組學生依循 PBL 步驟並輔以微講學，讓學生透過活動設計進行自我新知學習，延伸至團隊探索思考、問題討論與分享

回饋，逐漸了解高齡者的需求；藉由腦力激盪尋找出主題與解決之方，進而思索及發展 app 設計流程架構；最終學習 app 軟體技術及課後自我強化學習，完成期末 app 成果、簡報與海報，各小組成員並給予回饋。每週課堂尾聲均會請小組上台發表該週之成果，最末一週亦邀請兩位高齡者到校，現場用手機操作學生設計之 app，給予評分並提供建議。本學期施行評量為：前、後測、課堂觀察、課堂問卷與焦點訪談。

高齡 App 設計—DT 教學法

108 下學期執行之 DT 教學，考量跨系分組的不安，因此每人可尋找一位較熟識的同學同組，其餘亦隨機打散以 5~6 人不等之八組團隊。但 45 位學生中，外系一年級同學因不適應與不同系同組而在中途辦理停修，另本系學生也有少數幾位因故缺課較多而請其退選，最後為 34 位學生分為六組，由視傳系二年級日間部與進修部三班混班、旅遊系四年級及數媒系二年級同學組成，其中有四組為跨科系成員。本學期施行之評量為：前、後測、課堂觀察、課堂問卷與焦點訪談。教學過程如下說明：

初期：團隊建立、同理心、發掘問題

- (1) 跨系團隊建立，說明設計思考(DT)教學法之內容特性與教學方式。
- (2) 教師說明高齡產業之趨勢及高齡者病症與色彩之辨識等相關內容，學生可深入了解此族群之障礙。
- (3) 基金會校外師資帶領學生透過老化體驗輔具(如:模擬眼鏡與手套)之情境，引領學生探討高齡者所面臨身體與心理之不便和需求，讓學生更能體會長者之不便，以同理心思考。

中期：需求定義、腦力激盪、軟體學習

- (1) 邀請具有高齡設計專業之校外師資，雙師帶領學生進行設計思考步驟，發掘高齡者需求並分析問題與定義問題方向。
- (2) 藉由雙師引導腦力激盪及小組互動討論，學生得以尋求解決之方案與決策，團隊選擇最合適高齡者所需的創新概念，訂定小組 APP 主題。
- (3) 雙師以邏輯概念結合 DT 步驟，各小組依照前述所學發展 APP 架構。
- (4) 學習 APP 軟體，並依其主題思考如何按照指令排序之邏輯，獲更完整資訊技術與智識。

後期：原型製作、測試、成果展現、評量

- (1) 團隊共同商討製作 APP 雛形。由做中學當中學習如何將概念化為實體。
- (2) 邀請兩位高齡者到校測試 APP 是否符合需求，此步驟讓學生明瞭設計應以人為本之重要性。高齡者建議後進行修正。
- (3) 成果展現(PPT、報告海報及 APP 製作成果)、雙師評分與建議點評、兩位高齡者評分與小組組員互評及回饋。



雙師教學與引導



老化設備體驗



高齡者測試 app 雛形

4.2 研究成果

本研究旨為驗證「設計思考創新教學法」是否有助於解決教學現場問題，以及與「PBL 問題導向教學法」相較更能提升學生學習成效等。評量問卷採用李克特五點量表(Likert Scale)以「非常不同意」(1分)到「非常同意」(5分)方式衡量，並應用 SPSS statistics 之 T 檢定來檢視兩種教學法是否有顯著差異，分析結果如下描述。

(1)前後測分析

前後測題組內容為 PBL 與 DT 基本內涵與步驟以及高齡設計相關要件。對照組與實驗組兩班的前後測比對並無顯著差異(前測 p 值為.896，後測 p 值為.580)，但以個別班級而論，PBL 班級在前後測的比較中，後測答對率比前測高 14.4%，而 DT 班級在後測答對率比前測高 20.12%，成對樣本 T 檢定比較兩者答對率，檢定結果顯示兩種教學法皆呈現顯著的差異(PBL/t=-3.401, p=.006)，尤以 DT 教學法的前後測差異更大(t=-5.842, p=.000)，如下表所示。DT 班級學生表示經由整學期的雙師教學引導、老化設備體驗與高齡者測試等步驟，讓他們更加明瞭設計思考的內涵與重要性。

PBL 與 DT 前後測成對樣本 T 檢定

	標準差	標準誤平均值	差異的 95% 信賴區間		t	自由度	顯著性 (雙尾)
			下限	上限			
PBL 前測 - PBL 後測	14.66810	4.23432	-23.71966	-5.08034	-3.401	11	.006
DT 前測 - DT 後測	11.92899	3.44360	-27.69682	-12.53818	-5.842	11	.000

(2)教學成效分析

教學成效包含：提升問題解決能力、提升分析及理解力、在課堂上能更加投入、激發學習動機、自主學習新知來思考解決之方、製作 app 過程中更能思考如何解決設計對象的困難與達成需求等六項目做評估。其結果為 t=-.648, p>.05，表示兩種教學法在教學成效方面並無顯著差異。

(3)團隊效益與跨領域科系合作分析

PBL 與 DT 教學法中非常重視團隊合作，故比較團隊所帶來之效益包含：提升專注力、提升表達與溝通能力、提升主動與積極度、同儕共學能激發學習動機與創意、提升團隊合作能力等五項目評估。結果為 t=.986, p>.05，表示兩種教學法在團隊效益方面並無顯著差異。

團隊成效的檢視部分，另參考 McGrath(1984)的 IPO 模式(input-process-output)中所提及之自我效能、團隊互動、團隊信任、知識分享、團隊效能等題組，採用學生答題正向(同意與非常同意)的百分比做統計並製作圖表以便兩班相比對。兩班學生答題結果出乎意料之外，對照組 PBL 班級在全部題組中的正向百分比皆高於實驗組 DT 班級(除了唯一知識分享一小題差異 1%之外)。「自我效能」題組中，差異最大為實驗組學生對於做好大部分工作較無信心，與對照組有 22%的落差。課堂觀察與訪談了解，填答普通及不同意的大多為自覺專業程度較弱或較不擅溝通表達的學生，因此對於團隊所安排交辦的任務也同時缺乏自信(12%落差)。「團隊互動」題組中團隊成員彼此支持與鼓勵的小題與對照組差異最大(13%)，並發現其中一組同學幾乎全員填答為普通或不同意，原因為互相熟悉的組員會較怠惰，且不同班

級的兩位女同學又害羞較少主動發表意見。「團隊信任」部分，在對照組與實驗組中表達不同意的同學多為程度較佳與工作負荷量較重的學生。由於 App Inventor2 軟體無法整合組員製作內容，因此負責的學生會有較多怨言。「知識分享」題組中實驗組有 2 題落差較大為：團隊成員會試著了解其他成員觀點(13%落差)，與團隊成員對新觀點或思考採取接納態度(16%落差)，填答普通或不同意者為在後期小組分歧並發生分裂狀況同學。最後在「團隊效能」部分，實驗組對於團隊是否達成預期的成果比對照組低了 19%，不滿意的同學為小組分歧與期末成果不理想的組別(詳見附件比較圖表)。

DT 班級由跨系成員組成的四組團隊，在「跨系分組讓我感受到不同科系的思考想法使我獲益良多」問卷題目回答非常同意高達 58.82%，同意 29.41%，普通為 5.88%，不同意與非常不同意皆為 0%。在問答題有 7 人回應溝通有代溝，不同想法雖可互相交流卻也產生意見不合狀況，因此在上述團隊效益題組中有少許負面回應。從課堂觀察中發現相較視傳系混三班的其他組別，跨系小組因不同科系學有專精而能互相分享與尊重，也會清楚傳達自我意見，故在學習過程中跨系小組持續進步，漸漸有良好互動。

(4)App 學習成效及引發軟體學習興趣分析

藉由 PBL 或 DT 的教學引導方式，可以更明確了解製作高齡者使用的 APP 需要注意的設計條件、功能以及設計細節，其結果為 $t=-.814, p>.05$ ，表示兩種教學法在 app 製作成效部分並無顯著差異。而應用 PBL 或 DT 教學法引導後再學習 app 軟體，最終發展成品，是否會比單純只學習軟體更有興趣學習。其結果為 $t=.027, p>.05$ ，表示兩種教學法對於引發學生學習 app 軟體並無顯著差異。

PBL 與 DT 獨立樣本 T 檢定

PBL(N=44), DT(N=34)	F	顯著性	t	自由度	顯著性(雙尾)
教學成效	19.544	.000	-.648	47.765	.520
團隊效益	24.762	.000	.986	44.975	.329
App 學習成效	8.059	.006	-.814	69	.418
App 學習興趣	8.619	.004	.027	54.789	.979

但若是區分對照組與實驗組而言，應用兩種創新教學法後對學習 app 軟體是否更加有興趣? PBL 班級($t=-2.510, p<.05$)與 DT 班級($t=-2.246, p<.05$)皆呈現顯著差異，表示應用兩種教學法均會提升學生對於學習 app 軟體的動機與興趣(如下表)。由此得知對學生而言，不論以 PBL 或 DT 教學法在引發學習軟體方面的確有明顯的助益。

		F	顯著性	t	自由度	顯著性(雙尾)
引發 app 學習興趣	PB 班級 (N=44)	2.526	.116	-2.510	86	.014
	DT 班級 (N=34)	2.790	.099	-2.246	72	.028

(5)同理心體驗

DT 教學法強調同理心思考，故租用老化體驗設備並配合闖關活動，讓每位學生親自嘗試理解年長者的身體狀況，同時邀請專業講師授課與引導體驗過程。活動結束後問卷答題結果顯示高達 91.18%(50%非常同意與 41.18%同意)的學生認為藉由此體驗活動能體會長者的困

境，對於設計高齡 app 更有同理心，並對未來參與高齡設計相關議題有很大助益，學生皆非常滿意此項體驗課程。

(6) 雙師教學成效

施行跨領域雙師教學的 DT 班級學生，大都認為雙師教學相較於單一教師授課對學習幫助更大 ($t=-2.891$, $p<.05$)，呈現顯著差異，問卷正向回饋高達 88.34% (非常同意 70.69%、同意 17.65%)。學生表示跨領域不同師資可以給予多元的專業刺激，提出的問題也可馬上獲得回覆，更有效率。

		F	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)
單一授課與	採用相等變異數	1.927	.169	-2.891	76	.005
雙師教學	不採用相等變異數			-2.838	65.487	.006

(7) 高齡者測試

測試為 DT 教學法中不可或缺的一環，惟有經由測試階段才能真正確認所設計之產品是否符合設計對象之需求，並解決其問題。邀請兩位高齡長者 (65 歲及 68 歲) 到校測試小組製作之 app 雛形，並提供建議。82.35% (50% 非常同意與 32.35% 同意) 的學生肯定測試的步驟，認為十分具必要性，藉此了解許多介面對長者而言並非很友善而需要修正。課程最後亦邀請兩位高齡者再次到校為學生評分，兩位皆表示學生在測試過後的修正有極大的進步與成長，甚至提出更好的想法，讓長者們稱讚不已，由此得見測試的重要性。

(8) 總結分析

由以上分析數據結果得知 PBL 與 DT 兩種教學法，在前後測比對、教學成效、團隊合作效益、app 成效及引發學習軟體興趣方面並無顯著差異，表示本人所認知的設計思考 (DT) 教學法明顯優於問題導向學習 (PBL) 教學法並非完全正確。但同理心體驗、跨領域雙師教學、高齡者測試等 DT 教學法所提倡之重要步驟，實驗組學生的正向回饋比非常高，都認為有其必要性，此顯示設計思考教學法仍具有相當的教學優勢。

4.3 學生學習回饋

對照組與實驗組學生皆完成 PBL/DT 題組前後測、每週課後問卷 (選擇與問答題)、教學成效與團隊題組問卷、小組反思及回饋、個人作業冊，與最後每班 10 人的焦點訪談 (挑選問卷常填答非常同意 3 名、普通 3 名，因無填答不同意的同學，因此選擇提供具體建議者與外系同學共 4 名)。

前後測回饋：在前後測的比較中，PBL 後測答對率比前測高 14.4%，一學期課程後大部分學生能了解 PBL 起源涵義，及其內容宗旨，對於老師扮演「引導」角色，應用團隊的方式自學、互相分享與學習，找出問題點並思考尋求解決方針的啟發式教學十分認同 (在問卷填答非常同意與同意佔 89%)，也體悟團隊合作中表達溝通的重要性。實驗組 DT 班級在後測答對率比前測高 20.12%，學生對於「以人為本」的同理心印象最為深刻，理解設計思考發展步驟以及跨領域團隊合作所帶來的刺激，另外測試對於設計也是不可少的階段。由於實驗組學生每個步驟都有深入參與，因此後測的結果成長幅度較大。

學習成效回饋：以問卷填答正向的非常同意與同意百分比加總而論，應用 PBL 教學法/DT 設計思考教學法是否能提升問題解決能力(86.49%/67.65%)、分析及理解力(89.19%/73.53%)、在課堂上能更加投入(70.27%/70.59%)、激發學習動機(75.67%/67.65%)、以自主學習新知思考解決之方(89.19%/67.54%)、製作 app 過程中更能思考設計對象的需求 (78.38%/85.29%) 等項目，均給予高度肯定，但對照組於四個項目的正向比卻高於實驗組。藉由質化分析了解，DT 班級部分學生反應校外師資雖專業但講述步調較快，時間限制壓力下，組員來不及吸收而影響學習成效。另較大原因來自團隊合作關係，小組成員若缺乏溝通則降低學習成果，PBL 班級雖也有小組溝通不良或成員消極，但大多相處愉快，期末成果亦較佳。可喜的是 DT 班級經由老化體驗活動、雙師教學帶領與測試階段，學生皆表示在後續學習中會以設計對象為本，思考其需求與解決問題，改變以往設計過程只以自我為出發點的缺失，這也是設計思考的教學核心重點。

高齡設計與 App 學習回饋：以往學生對於高齡設計興趣缺缺，呈現消極狀態，因此成效不彰。但經過 PBL 與 DT 課程的洗禮，學生普遍知曉高齡設計是目前也是未來十分重要的課題與趨勢，學生認同藉由創新教學法，使原本感覺無趣且不知如何著手的高齡設計學習，轉變為較為有趣且深具意義。另外應用兩種創新教學法授課，學生對學習 app 軟體是否更加有興趣？學生表示若以引導式教學等歷程，最終再輔以學習軟體製作出成品，的確比單一學習軟體來的更能激發興趣，肯定兩種教學法的優勢。

焦點訪談回饋：DT 問卷大多填答非常同意的三名同學均表示設計思考的教學法結合雙師授課、老化設備體驗及高齡者測試，都是以往從未嘗試過的上課內容，整體而論很喜歡也覺得新鮮，理解設計不只是設計，收穫十分豐碩。其中兩名與外系同學同組，雖然一開始不太適應但漸入佳境並合作愉快，非常認同跨系結合不同思考想法與觀點，產生不同的火花，同時認為測試階段很重要，高齡者試用後提供許多建議，包含字體大小色彩對比功能等，讓學生了解應如何貼近設計對象需求。

大多填答普通的三名同學，反應課程過於緊湊常影響下課休息時間，與不熟的同學分組壓力較大，原本預期為輕鬆過關的課程卻事與願違。本學期課堂觀察中發現，這些同學不主動參與討論情形居多，投入度也較低。提供具體建議者與外系同學共四名，外系同學均表達學習許多新穎的方式有助思考，另跨系分組是很棒的方式，雖然交流過程中的溝通偶有不盡如意，但經由彼此學習與調整最後也能有令人滿意的成果，十分推薦學弟妹來修此課程。幾位同學提出具體建議如小組思考與討論時間安排太短、無法快速吸收卻緊接下一步驟、腦力耗費過大、希望可多幾位高齡者前來測試較不易形同客製化、且若能增加男性測試者提供建議更為恰當、學習 app 程式課程太少，想多做的功能無法如願等答覆。

推薦此課程與否？對照組有 34 位推薦(77.27%)，實驗組則有 23 位推薦(67.65%)。推薦原因：教學方式新穎有挑戰、可與組員互相交流不同觀點、團隊不同的思考模式可解決問題、有趣的學習過程、學習許多思考方法受益良多…等。不推薦原因多為過程辛苦太累、隊友配合度的風險過高、校外師資與測試者觀點不同、真的有心學得較適合…等回覆。

4.4 教學反思

在對照組 PBL 班級，確實感受單一教師在課堂教學的負荷量過重。且 2 小時的課堂長度

太短，常無法在時間內結束而占用午餐時間，這也是學生時有抱怨之處。另外每堂課前設計問卷和課後成果拍照整理歸檔，與 TA 檢討反思課堂狀況等亦不可或缺，才能確實掌握整體教學質量。實驗組 DT 班級加入校內外師資輔助，教師負荷量酌以減輕，但課堂時間仍覺不夠，每個步驟進行十分緊湊，雖已採計時掌控時間，部分學生仍反映太趕無法吸收。實驗組最大的問題在於跨系分組與合作，視傳系同學已習慣分組作業的模式，大都可接受，惟許多外系一年級同學因與組員不熟悉不適應分組而不參與溝通討論，造成其他組員反彈。雖已關切輔導但最終還是退選課程，大幅減弱本課程初衷之跨系跨領域分組的美意，但其餘二年級與四年級外系學生均表現良好，也能融入小組相處愉快。

DT 設計思考法可解決教學現場之問題

PBL 與 DT 教學法皆對學生非常有助益，也能解決多項教學問題。授課教師以引導方式教學讓小組必須共同合作才能獲得成果，學生由以往的單向被動角色轉為主動積極學習，課堂上再也不見學生玩手机而是查詢資訊取而代之。設計思考與 PBL 教學，皆重視「問題探索」「問題解決」、強調「觀察體驗」及「動手實作」，可解決學生被動的單向學習模式，促進主動探究精神。另外經由前期課程之引導延伸後續軟體技能學習也得到很好的回饋，改善學生對於枯燥軟體的排斥感進而引發學習興趣，甚至多位學生希望軟體學習時間能加長才能完整呈現想要表達的內容。但兩者相較，DT 教學法所提倡的雙師教學與跨系團隊，則可解決 PBL 單一教師授課無法兼顧課堂學生人數過多問題，且不同專業背景雙師與跨領域科系學生更能帶給個體不同刺激與成長，此為 DT 教學法優於 PBL 教學法的優勢。因此總結此研究，設計思考教學法的確可解決前述教學現場面臨之問題。

建議與修正

- (1) PBL 與 DT 教學法強調小組團隊合作，因此過程中溝通與討論較為耗費時間，建議課堂時間可延展至每週 3 小時，期程則縮短為 12 週結束，以符合 2 學分課程總時數。
- (2) 由上述成果得知，藉由此兩種教學法可提升學生學習軟體之興趣。建議可與教授軟體之課程教師合作，第一學期以紙模型呈現原型成果，第二學期學生再選修專業軟體課程展現最終成果。如此可解決軟體學習時間太短，成效與預期有落差，並激發學生學習軟體的動機。
- (3) 進行跨系科招生可開放大二(含)以上學生報名，大一學生或許不熟悉環境面對學長姊仍懷著不安與焦慮，因此不建議與其他年級混組。為避免此狀況，亦可進行課程對象全為大一生的跨系科招生。
- (4) 對照組與實驗組皆採取打散隨機分組方式組成團隊，對照組因兩班學生程度差異不大故滿意此分組方式；但實驗組混合多班學生程度落差稍大，因此怨言也較多。或許教師可提出幾個分組原則後讓學生自行組隊，成果也需自行負擔。
- (5) 由於設計思考教學法之雙師授課、同理心體驗活動及課堂文具海報等，需要經費補助才可執行，建議學校在計畫中能提撥經費供教師施行相關創新教學。本校近年已積極推動 PBL 與 DT 教學法，對學生而言實為可喜。

5. 參考文獻

- 吳莉君譯(2010)。設計思考改造世界(原作者:Tim Brown)。台北:聯經出版。
- 齊若蘭譯(2009)。真希望我20歲就懂得事-史丹佛大學的創新創意創業震撼課程(原作者:Tina Seelig)。台北:遠流出版。
- 齊若蘭譯(2012)。學創意,現在就該懂的事(原作者:Tina Seelig)。台北:遠流出版。
- 感玩團隊(2012)。史丹佛改造人生的創意課。台北:平安文化出版。
- 李岳霞、陳柏維譯(2017)。教育工作者的設計思考實踐手冊(原作者:IDEO)。台北:親子天下出版。
- 康仕仲(2017)。培育未來人才-T型人才工作坊。台北:華藝學術出版。
- 親子天下等(2017)。設計思考-從教績開始的破框思維。台北:親子天下出版。
- 教育部(2017)。設計思考跨域人才培育苗圃計畫。
- 林育如譯(2012)。圖解設計思考(原作者:Ellen Lupton)。台北:商周出版。
- 楊坤原和張賴妙理(2005)。問題本位學習的理論基礎與教學歷程。中原學報,33(2),215-235。
- 徐新逸(2001)。如何利用網路幫助孩子成為研究高手?網路專題式學習與教學創新。台灣教育,607期,25-34。
- 高廣孚(1991)。杜威教育思想。台北:水牛出版。
- 詹雅婷、張基成(2001)。網路化專題學習於師資培育課程之應用,視聽教育雙月刊,42(6),26-39
- 蔡進雄(2009)。情意如何評量?以大學教學為例。評鑑雙月刊第19期。
- 歐滄和(2002)。教育測驗與評量。臺北:心理。
- 鄭如雯(2008)。專題式學習探析及其在教育上的啟示。學校行政雙月刊,58,119-132。
- 張淑賢(2007)。以評估促進學習,梁佩雲、張淑賢編,導向學習的評估:教育實務匯編,7-19,香港,香港大學出版社
- Schmidt, H. G. (1993). Foundations of problem-based learning: Some explanatory notes. *Medical Education*, 27(5), 422-432.
- Savery, J.R.(2006). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1).
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35(5), 31-38.
- Barrows, H. S. (2006). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3-11.
- Brown et. Al(1989). Biomass Estimation Methods for Tropical Forests with Applicaitos to Forest Inventory Data.
- Dods, R. F. (1997). An action research study of the effectiveness of problelm-based learning in promoting the acquisition and retention of knowledge. *Journal for the Educational of the Gifted*, 20(4), 423-437.
- D.W.Johnson & R.T.Johnson(1989). An Overview of Cooperative Learning. *International Conference on Cooperative Learning*

Hmelo-Silver C.E.(2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? Educational Psychology Review. 16(3), 235-266.

Lave,J.,& Wenger, E. (1991). Situating Learning in Communities of Practice. Perspectives on Socially Shared Cognition, 2, 63-82.

Smith, S. M., & Dodds, R. A. (1999). Incubation. In M. A. Runco & S. R. Pritzker (Eds.), Encyclopedia of creativity (pp. 39-43). San Diego, CA: Academic Press.

[Carol Walker Yekovich](#), [Frank R. Yekovich](#)(1993). The Cognitive Psychology of School Learning. Harper Collins College Publishers.

J Ravitz (2010). Reform models and changing instruction with project-based learning. Peabody Journal of Education 85 (3), 290-312,

Torp, L., & Sage, S. (2002). Problems as possibilities: problem-base learning for K-16 education(2nd ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Delisle, R. (Ed.). (1997). How to use problem-based learning in the classroom. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Berry, R. (2014). Assessment for Learning in Hong Kong School. Conceptions, Issues and Implications. In C. Marsh & C.K. Li (Eds.), Asia's high performing education systems. London: Routledge.

V. Kotze, A. & Cooper, L. (2000) Exploring the Transformative Potential of Project-based Learning in University Adult Education. Studies in the Education of Adults, 32 (2). pp 212-228.

Eskrootchi, R., & Oskrochi, G. R. (2010). A Study of the Efficacy of Project-based Learning Integrated with Computer-based Simlation. . Educational Technology & Society, 13 (1), 236–245.

Railsback, Jennifer (2003).Project-Based Instruction: Creating Excitement for Learning. By Request Series. Northwest Regional Educational Lab., Portland, OR.

Jenna Cambria John T. Guthrie(2010). Motivating and engaging students in reading. The NERA Journal, Volume 46{1)

Vygotsky,L.(1978). Interaction Between Learning and Development. Readings on the Development of Children. New York: Scientific American Books. 34-40.

親子天下 <https://tw.news.yahoo.com>

元智電子報 http://web2.yzu.edu.tw/e_news/582/3_local.html

問題本位學習資訊網 <http://pbl.cycu.edu.tw/resource/conf.asp>

新北市農會 <http://www.nfa.org.tw/farmers/default.aspx?TfaID=999&MenuID=Y160808001>

引用 IMSA PBL 教學 <https://www.slideshare.net/randallcronk9/problem-based-learning-v1>

IMSA PBL Design Institute <https://www.imsa.edu/extensionprograms/problem-based-learning>

Universiteit Maastricht <https://www.maastrichtuniversity.nl/education/why-um/problem-based-learning>

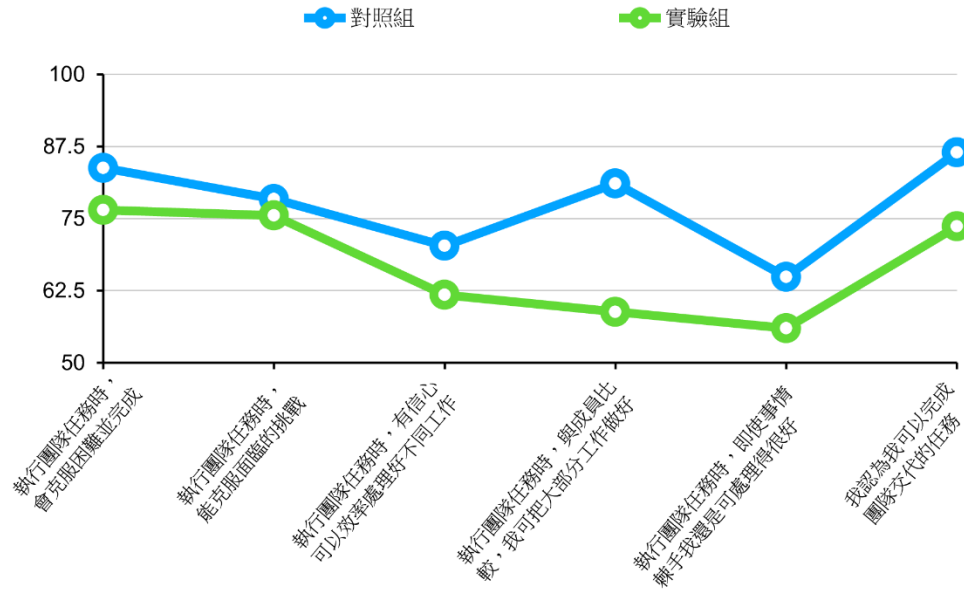
自由時報電子報 <http://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/2065147>

國家發展委員會 <https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx>

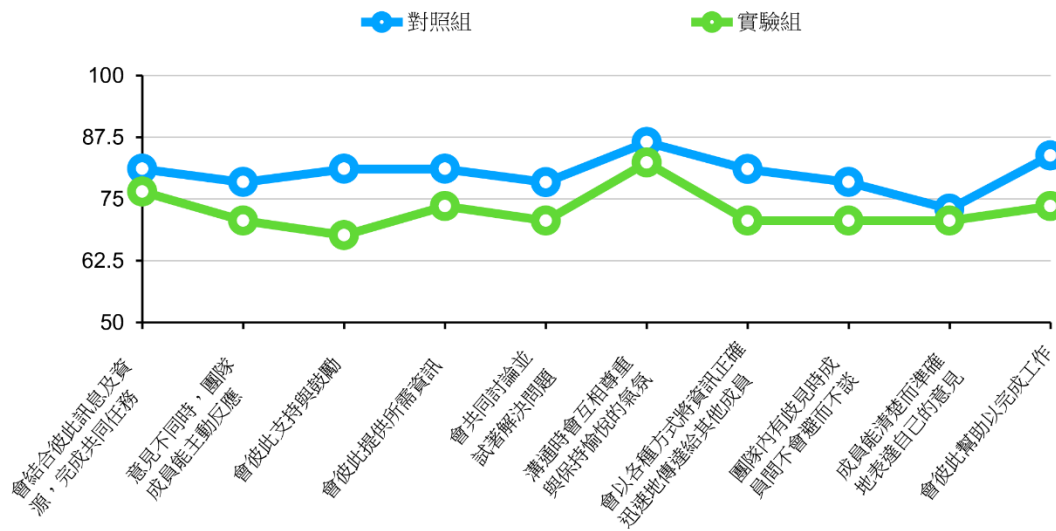
資策會新聞 https://www.iii.org.tw/Press/NewsList.aspx?fm_sqno=14

附件（團隊合作分析圖表）

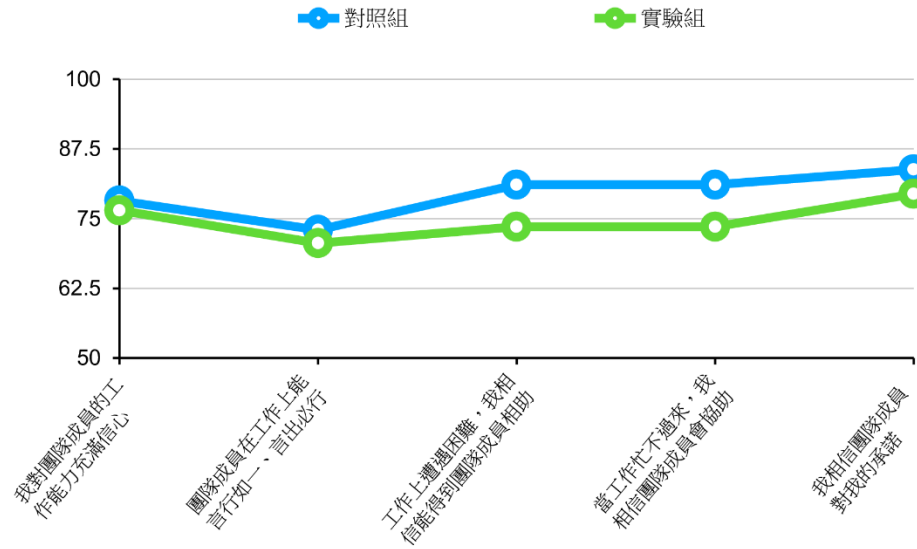
自我效能



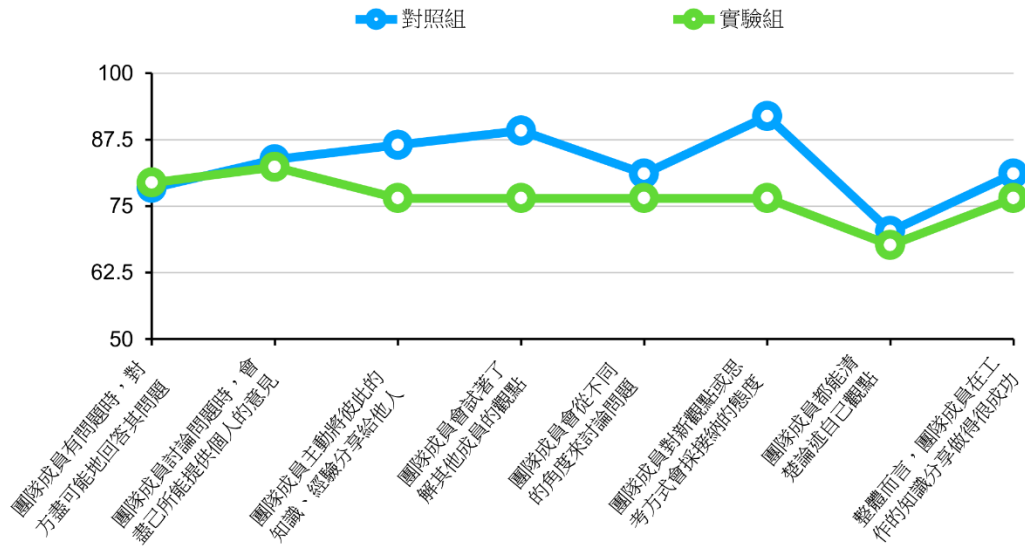
團隊互動



團隊信任



知識分享



團隊效能

