

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：PBM1110280

學門專案分類/Division：商業及管理

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 – 2023.07.31

有人嗎？商業課程線上學習活動的實踐與溝通成效：補上永續商業模式的拼圖
作業管理

計畫主持人(Principal Investigator)：翁瑞聰

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：實踐大學/國際企業管理學系

成果報告公開日期：☐立即公開 ☒延後公開（統一於 2025 年 7 月 31 日公開）

繳交報告日期(Report Submission Date)：2023 年 09 月 09 日

有人嗎？商業課程線上學習活動的實踐與溝通成效：補上永續商業模式的拼圖

Anyone? Practice and communication effectiveness of online learning activities on business course: Made up of “Sustainable Business Model” jigsaw

一. 本文 Content

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

2020 年 COVID-19 病毒大流行後，大部分的教育工作者與學生須迅速適應虛擬的教育環境，教育工作者使用一系列視頻會議工具做為與學生互動及教學活動的一部分。儘管如此，這樣的教育環境確實值得探討其績效。Bedenlier et al. (2021)於線上課程中發現學生經常不開啟網路鏡頭，這樣學生於線上課程中就形同隱形人，他們以德國一所大型大學 3527 名學生為樣本，以探究學生開啟網路鏡頭與否的原因，結果顯示有 22%的學生表示於線上課程完全不啟網路鏡頭，如果再加上很少與有時開啟鏡頭的比例就高達 73%，而不使用的原因與技術議題相關性很小，與隱私及個人感受有中度相關，此外，碩士班的學生使用頻率也高於大學生。

在數位學習過程中線上討論是常見的學習活動之一，學生可以藉由線上討論與老師、同儕進行互動與意見交流，針對討論議題進行腦力激盪及提供不同觀點的看法。線上討論可分為同步討論(synchronous discussion)與非同步討論(asynchronous discussion)。線上同步討論讓學生在同一時間上線，可以透過電話、視訊或社群媒體聊天室等平台進行討論，但不侷限於相同地點。線上非同步討論則連時間都不受限，學生可自行安排學習活動，一般是透過線上討論板、email、社群媒體平台等工具來進行。線上討論可以視為一種教學元素，此方法提供學生與他人的想法及觀點，並進行辯論，主要以協同合作來創造知識。過去的教學研究大多聚焦在非同步的線上討論，線上討論能使更多元的聲音參與對話，這包括在傳統課程中發言較保守的學生聲音(Asterhan and Eisenmann, 2011)。然而，參與線上討論板並不一定就能保證能共同創造知識，學生需要正向積極參與有意義的對談，以得到議題的豐富理解與獲得知識(Brindley et al., 2009, Lockhorst et al., 2002)。因此本計畫希望引入一套有系統的合作學習方法，以實踐線上非同步(同步)的學習討論活動，並分析學生的溝通恐懼與教學成效，以確認這樣的教學活動能有一定水準的教學品質。

2. 研究問題 Research Question

Lee and Recker (2021)運用分類迴歸樹(classification and regression tree)分析 72 門線上課程，主要探討教師設計及參與線上討論的策略，如何影響學生在大學課程的參與度及課程表現。他們發現學業成績較低的學生傾向較少參與線上發言(發帖)與傾聽(回覆與讀帖)，且於線上討論板的留言帖子大多歸類在社交互動類別，且較少與課程內容有關。而學業平均較高的學生則傾向於參與更多的線上傾聽，且發文的帖子為更深入的知識。因此，如何設計一套讓每位同學皆有任務，並有效的溝通與學習則變得很重要。

本計畫以拼圖法第二式(Jigsaw II)為基礎發展線上非同步(同步)討論的學習活動，Jigsaw II(Slavin, 1986)主要是在傳統拼圖式學習法(Jigsaw learning method)中增加了個別測驗與小團體表揚，希望以此強化學生間的相互依賴。拼圖式學習法是一種合作學習技術(Aronson et al., 1978)，旨在讓學生對同儕負責與自學。合作學習是一種

以學生為中心的學習方法，學生在其中扮演積極的角色，學生在特定的小團體中共同完成一項結構性的任務，學生間藉由互動來彼此挑戰觀點，以及關注解決問題的過程而不是解答，其中學習成效建立在人際溝通與小組技能上。Lucas (2000)提到拼圖式學習法提供學生積極參與學習過程的機會，透過多次接觸方式來讓學生對他們的任務感到更自在，藉由學生的責任感來提高學習的效能。本計畫以 Jigsaw II 技術為基礎來設計線上非同步(同步)討論之學習活動，其具體研究目的如下：

目的 1：瞭解線上討論是否影響學生溝通恐懼。

1-1：瞭解討論方式對溝通恐懼的影響。

1-2：瞭解教學方法對高、低溝通恐懼學生的影響。

目的 2：瞭解 Jigsaw II 於線上活動是否能提升學習品質。

2-1：瞭解 Jigsaw II 於線上學習活動對學習成效的影響。

2-2：瞭解 Jigsaw II 的討論方式對討論版品質的影響。

3. 文獻探討 Literature Review

Slavin (1986)以拼圖式學習法為基礎發展 Jigsaw II 技術，主要是增加了個別測驗與小團體表揚，希望以此強化學生間的相互依賴。Kyndt et al. (2013)針對面對面合作學習，他們回顧與分析過去 65 篇於小學、中學或高等教育實踐合作學習的相關研究，他們發現過去的研究大多證實合作學習對學習成就、態度與認知有顯著的影響，但學習領域與文化也是重要的調節因素。他們提到當合作學習應用於有層次的任務時，同儕的協助能使學生學習更快的進步。這些合作學習方法包括：拼圖式學習法與拼圖法第二式(Jigsaw II)。拼圖式學習法在過去的一些實證研究大多能獲得正面的學習成效，Yu (2017)將拼圖式學習法運用於建築教育，此研究著重於學生對教學的看法，而非對學習成果的衡量。他發現學生普遍對於拼圖式學習法的流程與執行感到滿意，學生能與其他同學分享知識並對學習內容更加了解，且這樣的學習方法也讓他們與平時很少交談的學生進行交流，作品中學生也對此教學提出了一些建議，例如：該提前熟悉教材、拼圖式學習法應該與傳統講座教學相結合、老師該在單元結束時給於更多的評論，本計畫也參考這些建議進行課程設計。Cerón-García et al. (2022)針對化學工程課程以拼圖式學習法進行教學，他們發現拼圖式學習法使學生充滿活力，學習滿意度與成績也獲得提升。Wilson et al. (2017)針對藥物治療管理課程比較傳統講座教學與拼圖式學習法的有效性，他們發現與傳統講座相比，學生對於拼圖式學習法更有偏好，且學生對於一些軟性技能方面也有較佳的認知，包括：解決問題、聽力、溝通技巧與合作學習方面。

線上討論活動已被大量運用於面對面、混合與遠距課程(Hew et al., 2010)，且線上討論能有助於建立學習社群、享受討論的心情，並鼓勵高層次思維(Yang et al., 2010a, Yang et al., 2010b, and Zhang et al., 2021)。在較早的文獻中，Ituma (2011)提到大多數研究都集中於完全線上課程，實際上有愈來愈多學習於面對面課程中包含一些線上元素，使得傳統課程活動能藉由線上活動來加以補充而非取代，在他們的調查中大多數學生使用電子學習系統的頻率很高，並利用該系統來強化面對面課程的學習。Kemp and Grieve (2014)提到線上學習於過去的文獻大多聚焦於老師在教材上的開發，很少針對學生自己的看法與成效進行研究。有別於本計畫之教學實踐，過去藉由創新教學方法置入線上討論確實仍較少被探討。此外針對拼圖式學習法的研究，過去大多將其學習成效與傳統講座教學進行比較，較少文獻將拼圖式學習法運用於線上學習，並探討線上學習的溝通與學習成效。

4. 教學設計與規劃 Teaching Planning

(1)課程規劃

本計畫教學實踐課程為「作業管理」，希望藉由課程之實踐來探討線上討論學習活動的溝通恐懼及學習成效。本計畫將 Jigsaw II 的實踐規劃如圖 1，以符合戴明循環(Deming cycle)P、D、C、A。

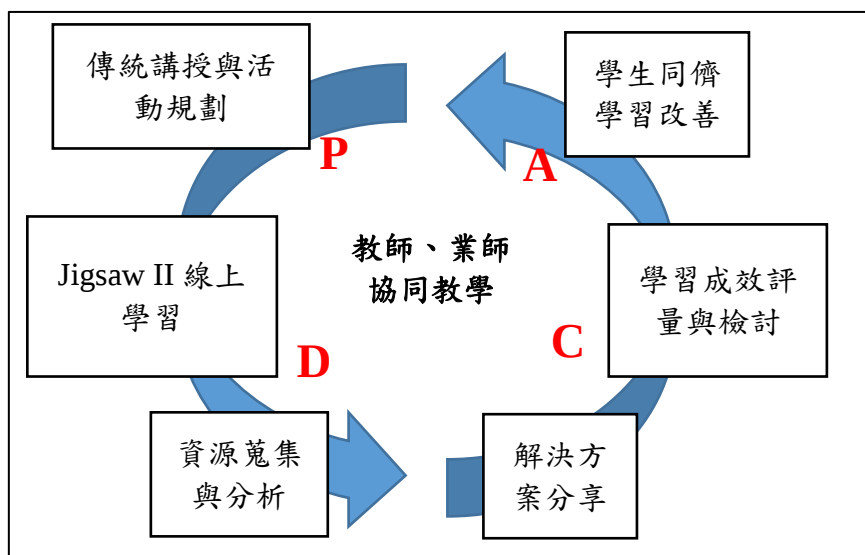


圖 1 本計畫 Jigsaw II 活動之教學流程

本計畫課程設計參考 Yu (2017)的建議，於課程中加入傳統講授方式與強化學習結果的教師評論。教學第 1 週主要跟同學說明「作業管理」之教學目的與進行方式，並強調課程混合傳統講授方式來建立同學理論知識之基礎，後段課程以 Jigsaw II 線上活動強化永續商業模式與商業智慧等知識。第一週課程也介紹作業管理之結構與功能。接下來 2 至 4 週課程內容透過傳統講授方式(教學場域以教室內為主)進行教學，以建立學生基本理論知識，並配合業師進行協同教學，其用意為介入重點教學，主題包括：作業管理、策略性產能規劃等。5 與 6 週課程為第一階段後段，以一般小團體討論方式(教學場域以教室內為主)，並發放前測問卷，成果發表同樣配合業師進行協同教學。接著 7 至 9 週課程同樣透過傳統講授方式進行教學，並配合業師進行協同教學，之後 10 至 12 週為第二階段後段 Jigsaw II 學習活動 1。第 12 週發放後測問卷以了解 Jigsaw II 學習活動下學生面對面討論之溝通恐懼情況。13 至 16 週以地點規劃與分析、物料需求規劃、專案管理與限制理論為主題進行教學，17 與 18 週課程為第三階段後段 Jigsaw II 學習活動 2，並於第 18 週進行綜合座談與後測問卷 2 的填寫，以了解 Jigsaw II 學習活動下學生線上同步討論之溝通恐懼情況。詳細規劃如表 1。

(2) 本計畫 Jigsaw II 學習規劃

Slavin (1986)在傳統拼圖式學習法上加入了測驗與小團體表揚成為 Jigsaw II 技術，Jigsaw II 是一種具彈性的合作學習法，本計畫發展適合於本課程的 Jigsaw II 並實踐於「作業管理」課程。下面說明本計畫 Jigsaw II 學習步驟：

步驟 1，講述活動之學習目標。

步驟 2，學生在原組(H)中了解全部學習內容的樣貌，並學習自己所分配到的專家任務主題(T)。

表 1 「作業管理」課程每週課程進度

週次 (堂次)	課程主題	內容【說明】	備註
1	作業管理之概論	讓學生瞭解作業管理在企業經營中所扮演的角色。另外也向學生說明本計畫的教學設計、教學目的與問卷前、後測之規劃，並強調前段課程之基本理論基礎將於後面拼圖法學習應用。	
2	預測之一	講授重點理論以建立知識基礎：精確度評估、定性方法、定量方法 1。	
3	預測之二	講授重點理論以建立知識基礎：定量方法 2、預測追蹤。	
4	策略性產能規劃	講授重點理論以建立知識基礎：產能策略規劃、瓶頸作業、損益平衡計量方法。	
5	團體討論活動 1	教室內：一般分組學習，與課後線上非同步討論(線上討論板)。	業師協同教學
6	團體討論活動 1	教室內：活動 1 成果發表與評分(業師協同授課)。	業師協同教學
7	存貨管理	講授重點理論以建立知識基礎：存貨系統、存貨訂購策略、存貨計量模型、細談安全存貨。	
8	總體規劃與主排程之一	講授重點理論以建立知識基礎：總體規劃的投入與輸出、總體規劃技術。	
9	總體規劃與主排程之二	講授重點理論以建立知識基礎：主排程規劃。	
10	Jigsaw II 活動 1	專家學習，與線上非同步討論(線上討論板)。	業師協同教學
11	Jigsaw II 活動 1	原組討論，與課後成果報告製作。	
12	Jigsaw II 活動 1	活動 2 成果發表與評分(業師協同授課)。	業師協同教學
13	地點規劃與分析	講授重點理論以建立知識基礎：供應鏈地點考量、各產業地點決策重點、選址定量方法。	
14	物料需求規劃(MRP)1	講授重點理論以建立知識基礎：物料清單、MRP 程序。	
15	物料需求規劃(MRP)2	講授重點理論以建立知識基礎：MRP 排程。	
16	專案管理與限制理論	講授重點理論以建立知識基礎：專案重要決策、PERT/CPM、改善瓶頸作業、限制理論指標。	業師協同教學
17	Jigsaw II 活動 2	專家學習，與線上非同步討論(線上討論板)；原組報告線上同步討論。	
18	Jigsaw II 活動 2	成果發表與評分(業師協同授課)。此外也進行綜合座談、學習歷程訪談與歸檔等活動。	2 位業師協同教學

步驟3，接著學生依據專家任務主題分散到各專家小組(E)，來自各原組的專家接續進行討論與相互交流，本計畫在這個部分以線上非同步討論來進行，亦即線上討論板。

步驟4，回到原組(H)後學生報告自己負責的任務主題，這個時候每位學生也兼具老師的角色，本計畫在這個部分學生開始製作成果報告。

步驟5，學生上台口頭報告，以檢核學生的學習情況，並計算團體的得分。

步驟6，團體表揚與個人表揚。

本計畫實踐課程「作業管理」配合 Jigsaw II 的活動希望能促進學生線上討論的溝通、永續商業模式成效、線上討論板學習品質等，學生於活動進行前會隨機分配一個編號(T1、T2、T3、T4)，這組編號與他們在原組中要進行的任務相對應，且原組與專家小組以異質性原則進分組，活動範例介紹，如下。

拼圖1(任務T1)：蒐集並探討評估永續商業模式及公平貿易的績效指標有哪些。

拼圖2(任務T2)：蒐集並探討海內、外有哪些通路商、工廠提倡公平貿，它們的產品、服務有哪些特色、營運現況、成功或失敗的地方、如果是您如何做的更好。

拼圖3(任務T3)：蒐集並探討新聞事件或雜誌報導(尤其在 IT 新科技技術：物聯網、元宇宙、工業 4.0...)永續商業模式及公平貿易帶來的正、負面問題。

拼圖4(任務T4)：探討課本第一~四章內容哪些觀念跟理論能運用到此報告(永續商業模式)上，課本的哪些具體內容。

因為線上討論板(discussion board)的學習活動，老師無法像教室裡面對面討論給予即時的導引，與促進討論提醒。本計畫在討論板學習活動設計有角色機制，其介紹如表2。

表2 專家小組於討論板之互動角色

角色	介紹	文獻作品
發帖者	開啟專家小組多個討論串，適時發起關鍵議題與問題，以保持討論板的活躍。	Hill et al. (2009)、Warren et al. (2018)
理論家	為線上討論帖子提供相關理論或資訊科技，以促進討論與相關理論的連結。	Schellens et al. (2007)
魔鬼代言人 (devil's advocate)	適時提出批判性論點和有建設性的反對意見，以提供替代解釋和解決方案。	Warren et al. (2018)
總結者	彙整學生的回覆留言，以進行小結論及最後的總結。	Schellens et al. (2007)

(資料來源：本計畫整理)

Lockhorst et al. (2002)的結論發現在線上討論中學生的角色指派很重要，因此為了讓線上討論板能進行的更加順利。本計畫除了於專家小組分配每塊拼圖任務外，另外會隨機賦予每位學生在討論板上有特定角色，但會確保擔任的角色不重複。

5. 研究設計與執行方法 Research Methodology

本計畫的研究對象以大學三年級修「作業管理」課程的學生為主，此課程修課人數47位學生(已扣除3位未全程參與)。他們在修此課程前預計修畢「管理學」、「國際企業概論」、「行銷管理」等先修課程，研究對象對於基本的管理知識具有一定水準，教學場域為大學一般教室、線上同步視頻討論、線上非同步討論板，下面

介紹本計畫各教學場域所採用的資訊平台。

課程資訊發佈：Google Classroom。

線上同步視頻討論與成果錄製：Google Meet。

線上非同步討論板：TronClass 行動學習平台。

成效檢驗方面，除了學業成績外，本計畫著重於學生線上討論的溝通與學習技巧之分析，如同 López et al. (2019)研究的建議，人際溝通對於大學培訓至就業市場非常重要，且為其它素養培訓的基礎。本計畫希望探討學生對於線上學習的溝通恐懼與學習技巧的認知。Geçer and Gümüş(2010)的研究發現溝通焦慮個人報告(personal report of communication apprehension, PRCA)能預測教師交流量表(communication apprehension with the lecturers scale, CALS)總分，且私立大學學生與教師的溝通恐懼程度較低，此外高學業成就與通恐懼呈現負相關，本計畫之研究架構如圖 2。

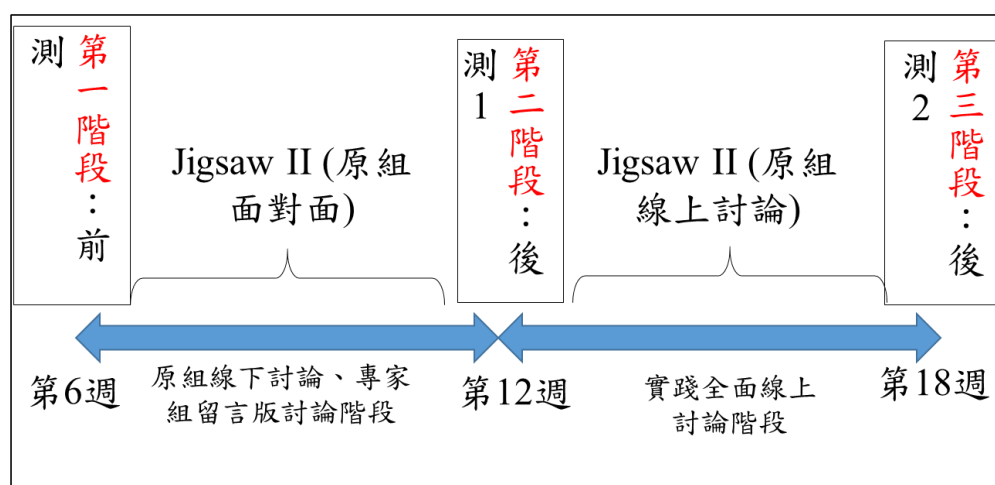


圖 2 教學方法與問卷發放

由於本計畫在 Jigsaw II 於線上討論的設計也包括 Debnath et al. (2012)的活動，因此以他們的 PRCA 量表之 24 個項目為基礎，以進行本計畫教學方法的學生溝通恐懼評量，例如「我不喜歡參與小組討論」、「多數情況下，我是自在的參與小組討論」等。整體來說 PRCA 分數會介於 24-120。

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

(1) 教學過程與成果

A. 信、效度分析

本計畫之問卷主要分為溝通恐懼構面與學習成效構面，問卷之初稿主要透過文獻分析法 (literature review)依據相關文獻進行設計，由於本計畫在 Jigsaw II 於線上討論的設計也包括 Debnath et al. (2012)的活動，因此以他們的 PRCA 量表之 24 個項目為基礎，以進行本計畫教學方法的學生溝通恐懼評量，例如「我不喜歡參與小組討論」、「多數情況下，我是自在的參與小組討論」等，PRCA 主要由小組構面、會議構面、兩人構面與公眾構面組成，感知學習成效主要以 Carenys et al. (2017)作品的問項為主，各題項之 Content Validity Index (CVI)經專家問卷回饋皆大於 0.8，文字清晰度、內容適用性符合。在信度方面，各量表各構面之信度於本研究之 Cronbach's α 皆大於 0.80。

B. 分析結果

本計畫的資料主要透過 Statistical Package for the Social Sciences database (IBM, SPSS version 24, IL, USA)軟體進行分析，第一個部分探討傳統小團體討論與線上討論之 Jigsaw II 模式對於溝通恐懼的差異，以本計畫採用單因子重複量測之變異數分析(one-way analysis of variance with repeated measures, one way, RM-ANOVA)進行討論，來探討學習討論方式的影響，亦即學生執行傳統小團體討論、一般 Jigsaw II 模式與線上 Jigsaw II 模式對學生溝通恐懼的差異。在 Mauchly 球形檢定中，學生所獲得溝通恐懼總分的 Mauchly's W 值為 0.965，其 p 值為 0.447，球形檢定不顯著，資料符合球形接下來直接比對 RM-ANOVA 的結果。

表 3 RM-ANOVA 檢定結果

評量類別	均差平方和	自由度	F 值	p 值
溝通恐懼總分	430.511	2	3.624	0.031

表 3 顯示三次問卷所回收的溝通恐懼總分之差異是顯著的，進一步由表 4 可看出前測與後測之差異比較，其中前測與後測 2 的溝通恐懼總分有顯著差異，其 95%信賴區間落在 0.22 到 6.971 之間，這表示前測之溝通恐懼總分明顯高於後測 2，至於前測與後測 1 的比較則無顯著差異。此結果說明線上討論的 Jigsaw II 模式的確使學生有較低的溝通恐懼，本計畫進一步了解此結果尤其在公眾分數的部分差異最大。

表 4 前測與其它問卷之平均得分差異比較

比較對象	平均值差異	標準誤	p 值	差異的 95%信賴區間	
				下限	上限
後測 1	-0.213	1.434	0.883	-3.100	2.674
後測 2*	3.596	1.677	0.037	0.220	6.971

備註：*表示 $p < 0.05$

接下來透過 ANOVA 檢定來瞭解高、中、低溝通恐懼群組，於改善程度是否具顯著差異，這邊以前測減後測 2 之恐懼總分做為比較基準，初步以平均值判斷，高恐懼群的學生透過線上方式進行 Jigsaw II 活動的改善幅度最大，平均值為 9.375，如表 5。

表 5 溝通恐懼分群統計

恐懼分群	恐懼改善平均值	標準差
高恐懼群	9.375	11.057
中恐懼群	5.400	12.046
低恐懼群	-3.875	7.013
總計	3.596	11.496

首先進行 Levene 同質性檢定，由表 6 得知同質性檢定 p 值(0.256)>0.05，各群組之變異數無明顯差異，亦即變異數具同質性。以直接觀察 ANOVA 檢定來得知分析結果。

表 6 恐懼分群之 Levene 同質性檢定

Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	p 值
1.407	2.000	44.000	0.256

Arquero et al. (2017)的研究說明了高溝通恐懼的學生往往不夠獨立，很少參與同儕協作，他們也提到教學改革的成功與否，溝通恐懼是至關重要的因素，因此本計畫研究範圍聚焦於發展 Jigsaw II 的線上學習活動，並於「作業管理」課程中實踐，希望原本高恐懼族群的學生能藉由本計畫方法有效的獲得改善。從表 7 可發現 p 值(0.002)<0.05，這表示三組之恐懼改善幅度具有顯著差異。

表 7 恐懼程度改善之 ANOVA 檢定

	平方和	自由度	平均平方和	F	p 值**
群組之間	1476.219	2	738.110	7.055	0.002
群組內	4603.100	44	104.616		
總計	6079.319	46			

**表示 $p<0.01$

接著藉由事後檢定進一步發現三組改善幅度的差異，其主要來自於原高恐懼群與原低恐懼群改善幅度之差異，其差距之 95% 信賴區間落於 4.088 到 22.412，如表 8 所示，這表示線上執行 Jigsaw II 對於原高恐懼群的學生助益最大。

表 8 恐懼程度改善之 Tukey HSD 事後檢定

(I) 恐懼分群	(J) 恐懼分群	平均值差異 (I-J)	標準誤	p 值	95% 信賴區間	
					下限	上限
高恐懼群	中恐懼群	3.975	3.676	0.562	-5.338	13.288
	低恐懼群**	13.250	3.616	0.003	4.088	22.412

**表示 $p<0.01$

接下來以期中考的分數為依據，將學生分為三群：低分群、中分群、高分群，這部分主要是想了解線上討論的 Jigsaw II 學習法，對於三群之學習成效變化程度是否有所差異，表 9 為筆試成績進步數值的平均值，亦即期末考減期中考分數之均值，從這個部分可發現低分群的期末考進步幅度最大，線上 Jigsaw II 的學習方式，讓低分群之學習成效獲得大幅的改善。

表 9 期末考與期中考之成績差異

(J) 恐懼分群	平均值	標準差	標準差	95% 信賴區間	
				下限	上限
低分群	36.688	16.435	4.108	27.930	45.445
中分群	25.867	14.252	3.680	17.974	33.759
高分群	16.688	16.887	4.221	7.689	25.686

如表 10 所示這部分的分析各組變異數具同質性，接著由表 11 可看出這三個群於期末考之進步程度有顯示差異，其 p 值(0.004)小於 0.01。

表 10 分數分群之 Levene 同質性檢定

Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	p 值
0.377	2.000	44.000	0.688

表 11 分數分群改善程度之 ANOVA 檢定

	平方和	自由度	平均平方和	F	p 值**
群組之間	3206.881	2	1603.441	6.315	0.004
群組內	11172.608	44	253.923		
總計	14379.489	46			

**表示 $p < 0.01$

進一步由事後檢定可得知高分群與中分群的筆試分數無顯著差異，而線上 Jigsaw II 學習法讓原低分群的學生之筆試分數進步最多，且與高分群有顯著差異，如表 12 所示。

表 12 分數分群之事後檢定

(I) 期中考分數分群	(J) 分數分群	平均值差異 (I-J)	標準誤	p 值	95% 信賴區間	
					下限	上限
低分群	中分群	10.821	5.727	0.180	-3.688	25.330
	高分群**	20.000	5.634	0.004	5.727	34.273

**表示 $p < 0.01$

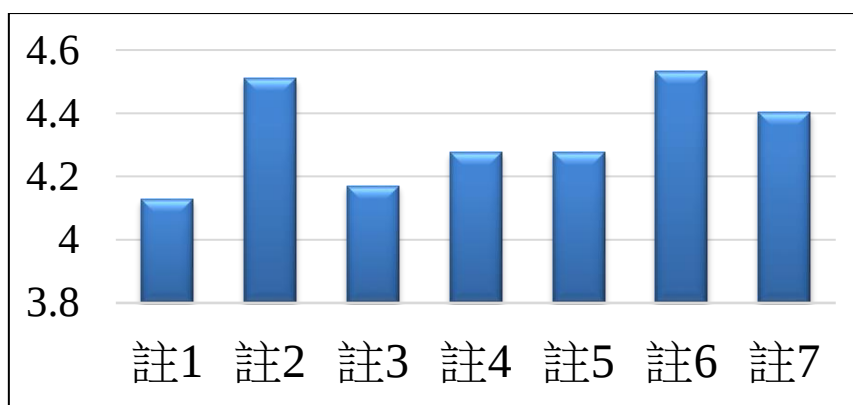
(2) 教師教學反思

本研究於教學現場實踐 Jigsaw II 學習活動於「作業管理」課程，計畫主持人發現透過這樣的學習活動學生於課後仍會持續針對「作業管理」進行自主學習，經常可以在課餘時候聽到同學們討論著課程內容與交付各組的任務。

表 13 線上與線下 Jigsaw II 討論版之績效

	發文總數	文章數	回覆數	造訪量	點讚數
原組討論(線下)	352	66	286	285	49
各階段皆(線上)	431	108	323	211	177

這邊使用文獻中常用的幾項指標，包括造訪量：學習者登錄線上討論板之次數 (Ding et al., 2018)。發帖數量：學習者於線上討論板原始發帖的數量 (Koszalka et al., 2021, Aderibigbe, 2021, Ding et al., 2018, Lee and Recker, 2021)。已發送回覆數量：學習者於原始發帖下所回覆的帖子數量 (Ding et al., 2018)。由表 13 可看出學生透過線上進行 Jigsaw II 活動的討論，除了造訪量外其它指標數值皆優於原組線下討論模式，這也表示於線上 Jigsaw II 模式中學生於線上討論版進行較深度的學習作業。主持人可以感受到學生透過這樣的學習模式對課程的黏著度更高，尤其可以發現原本對課程較冷漠且筆試成績較不理想的學生對於課程投入所有增加。



- 註 1.我了解「永續商業模式」如何讓經營成本與綠色市場紅利取得權衡。
 註 2.我了解決策方案會影響經營成本與綠色市場紅利的結果。
 註 3.我更了解經營成本與綠色市場紅利的相關性。
 註 4.我更了解作業管理的意義與實用性。
 註 5.我已試圖學習解決問題的方案。
 註 6.經歷這個學習過程幫助我在未來落實永續商業模式做更好的準備。
 註 7.經歷這個學習過程增加我對永續商業模式的知識。

圖 3 學生感知學習成效

本計畫以七個問題來了解學生感知學習成效，每個題項以李克特尺度 5 點量表 (5-point Likert scale) 為基礎，計分依序為 1 至 5 分，分別表示問項之「非常不同意」至「非常同意」。由圖 3 可發現學生針對這七個問題皆有 4.0 以上的回饋，這表示學生對於此次的學習自認學習成效良好，主持人也發現落實 Jigsaw II 的教學現場其學習氛圍變得很好，圖 4 為 Jigsaw II 學習活動之情況。



圖 4 Jigsaw II 線下模式之教學現場

(3) 學生學習回饋

本計畫以三個質性問題來了解線上執行 Jigsaw II 的感受為何，其問題與學生代表性回饋如下。

一、在拼圖法第二式學習中，學生是專家也是學習者的角色，(1)這樣的設計讓你在線上討論過程中所帶來的好處是什麼？(2)缺點是什麼？

回饋代表：

1. 優點：可以有機會主導發起提問，也有更多的機會上網搜尋資料。缺點：如果題目太特別資料就會很難找。
2. 優：真的會動腦想要怎麼發帖/回答。缺：因為不熟悉這個方式，一開始會抓不到方向。
3. 可以透過別人的想法更了解問題的其他切入點和想法。缺點是不能夠確定是否為正確的思路。
4. 可以在想要補充東西時即時補充，不會因為當下不是在報告或考試而來不及，比起線下的討論，線上討論可以更方便的查資訊。缺點的話就是沒有辦法控制其他人。

二、本課程透過拼圖法第二式線上討論學習活動。線上討論是否能降低您的溝通恐懼？為什麼？

回饋代表：

1. 是，可以不用面對人。
2. 實體線上都還好 主要不要遇到不認真同學都還好 不過線上能有更多時間找資料及整理想法。
3. 能，因為在線上可以不必直接面對人群講出意見。
4. 是，比面對面能更好的溝通。
5. 線上討論對我來說就是方便而已，不受地域的影響。

三、本次學習之元素包括傳統老師講課、線上留言討論板、線上 google meet 視訊討論等，哪些學習對您的幫助較大？為什麼？

回饋代表：

1. 討論版，可以自由的討論議題。
2. 討論版的能訓練團隊能力及分析整理的能力。
3. 線上視訊討論，因為可以直接用同學進行溝通討論，成果能馬上出來。
4. 線上留言板對我幫助最大，因為留言板可以在特定的時間內一直留言，這樣我有想法就可以直接留言。

5.線上留言板，應為自己會認真上網找答案。

從上面學生的回饋可發現 Jigsaw II 可以讓學生進行深度的學習，且透過線上實踐 Jigsaw II 除了可以讓學習不受空間的影響也能降低學生在某些溝通項目的恐懼，而線上討論版也確實發揮一定的學習成效。

7. 建議與省思 Recommendations and Reflections

本計畫經過「作業管理」實踐線上 Jigsaw II 教學方法後，主持人有幾項建議與省思：

- (1) Cerón-García et al. (2022)與 Wilson et al. (2017)的研究發現與傳統講座相比，拼圖式學習法使學生充滿活力，學習滿意度與成績也獲得提升。本計畫更進一步發現 Jigsaw II 於線上活動能使原本低學業成就之學生獲得大幅改善。
- (2) 本計畫發現原本高溝通恐懼的學生，以線上實踐 Jigsaw II 學習能降低恐懼分數最多。Asterhan and Eisenmann (2011)提到平時「沉默」的學生熱絡於使用線上同步討論，而「活躍」的學生則沒有明顯的偏好。
- (3) 線上實踐 Jigsaw II 學習確實能有效降低學生溝通恐懼。Arquero et al. (2017)的研究說明了高溝通恐懼的學生往往不夠獨立，很少參與同儕協作，他們也提到教學改革的成功與否，溝通恐懼是至關重要的因素。
- (4) 學校課程的教學評量獲 4.6 分的肯定，本計畫「作業管理」課程的學生對於線上實踐 Jigsaw II 是認同，尤其是原筆試低分族群，本計畫的結論是 Jigsaw II 於線上執行學習活動，確實在某些狀況下能使學生具有較低的溝通恐懼。

二. 參考文獻 References

1. Arquero, J.L., Fernández-Polvillo, C., Hassall, T., and Joyce, J., 2017, Relationships between communication apprehension, ambiguity tolerance and learning styles in accounting students, *Revista de Contabilidad*, 20, 13-24.
2. Asterhan, C.S.C. and Eisenmann, 2011, Introducing synchronous e-discussion tools in co-located classrooms: A study on the experiences of 'active' and [silent', secondary school students, *Computers in Human Behavior*, 27, 2169-2177.
3. Aronson, E., Blaney, N., Stephan, C., Sikes, J., and Snapp, M., 1978, *The jigsaw classroom*, Beverly Hills, CA: Sage.
4. Aderibigbe, S.A., 2021, Can online discussions facilitate deep learning for students in General Education?, *Heliyon*, 7, e06414.
5. Bedenlier, S., Wunder, I., Gläser-Zikuda, M., Kammerl, R., Kopp, B., Ziegler, A., and Händel, M., 2021, "Generation invisible?. Higher education students' (non)use of webcams in synchronous online learning, *International Journal of Educational Research Open*, 2-2, 100068.
6. Brindley, J., Blaschke, L.M., and Walti, C., 2009, Creating effective collaborative learning groups in an online environment, *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 10, 1-18.

7. Carenys, J., Moya, S., and Perramon, J., 2017, Is it worth it to consider videogames in accounting education? A comparison of a simulation and a videogame in attributes, motivation and learning outcomes, *Revista de Contabilidad – Spanish Accounting Review*, 20, 118-130.
8. Cerón-García, M.C., López-Rosales, L., Gallardo-Rodríguez, J.J., Navarro-López, E., Sánchez-Mirón, A., and García-Camacho, F., 2022, Jigsaw cooperative learning of multistage counter-current liquid-liquid extraction using Mathcad, *Education for Chemical Engineers*, 38, 1-13.
9. Debnath, M., Pandey, M., Chaplot, N., Gottimukkula, M.R., Tiwari, P.K., and Gupta, N., 2012, Role of soft skills in engineering education: students' perceptions and feedback, *Enhancing Learning and Teaching Through Student Feedback in Engineering*, 61-82.
10. Ding, L.D., Er, E., and Orey, M., 2018, An exploratory study of student engagement in gamified online, *Computers & Education*, 120, 213-226.
11. Geçer, A.K. and Gümüş, A.E., 2010, Prediction of public and private university students' communication apprehension with lecturers, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2, 3008-3014.
12. Hew, K.F., Cheung, W.S., and Ng, C.S., 2010, Student contribution in asynchronous online discussion: a review of the research and empirical exploration, *Instructional Science*, 38, 571-606.
13. Hill, J.R., Song, L., and West, R.E., 2009, Social learning theory and web-based learning environments: A review of research and discussion of implications, *American Journal of Distance Education*, 23, 88-103.
14. Ituma, A., 2011, An evaluation of students' perceptions and engagement with e-learning components in a campus based university, *Active Learning in Higher Education*, 12, 57-68.
15. Kyndt, E., Raes, E., Lismont, B., Timmers, F., Cascallar, E., Filip, D., 2013, A meta-analysis of the effects of face-to-face cooperative learning. Do recent studies falsify or verify earlier findings?, *Educational Research Review*, 10, 133-149.
16. Koszalka, T.A., Pavlov, Y., and Wu, Y., 2021, The informed use of pre-work activities in collaborative asynchronous online discussions: The exploration of idea exchange, content focus, and deep learning, *Computers & Education*, 161, 104067.
17. Kemp, N., and Grieve, R., 2014, Face-to-face or face-to-screen? Undergraduates' opinions and test performance in classroom vs. online learning, *Frontiers in Psychology*, 5, 1-11.
18. Lee, J.E. and Recker, M., 2021, The effects of instructors' use of online discussions strategies on student participation and performance in university online introductory mathematics courses, *Computers & Education*, 162, 104084.
19. Lucas, C.A., 2000, Jigsaw lesson for operations of complex numbers, *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 10, 219-224.
20. López, Á.R., Souto, J.E., Arroyo Noblejas, M.L., 2019, Improving teaching capacity to

increase student achievement: The key role of communication competences in Higher Education, *Studies In Educational Evaluation*, 60, 205-213.

21. Lockhorst, D., Admiraal, W., and Veen, W., 2002, Design elements for a CSCL environment in a teacher training programme, *Education and Information Technologies*, 7, 377-384.
22. Slavin, R.E., 1986, *Using student team learning* (3rd ed.), Baltimore, MD: The Johns Hopkins University.
23. Schellens, T., Van Keer, H., De Wever, B., and Valcke, M., 2007, Scripting by assigning roles: Does it improve knowledge construction in asynchronous discussion groups?, *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2, 225-246.
24. Wilson, J.A., Pegram, A.H., Battise, D.M., and Robinson, A.M., 2017, Traditional lecture versus jigsaw learning method for teaching Medication Therapy Management (MTM) core elements, *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 9, 1151-1159.
25. Warren, A.N., 2018, Navigating assigned roles for asynchronous online discussions: Examining participants' orientation using conversation analysis, *Online Learning*, 22, 27-45.
26. Yang, Y.F., Yeh, H.C., and Wong, W.K., 2010a, The influence of social interaction on meaning construction in a virtual community, *British Journal of Educational Technology*, 41, 287-306.
27. Yang, Y.T., Newby, T.J., and Bill, R., 2010b, Using socratic questioning to promote critical thinking skills through asynchronous discussion forums in distance learning environments, *American Journal of Distance Education*, 19, 163-181.
28. Yu, A.T.W., 2017, Using jigsaw method to enhance the learning of research and consultancy techniques for postgraduate students, *Engineering Construction and Architectural Management*, 24, 1081-1091.
29. Zhang, Z., Liu, T., and Lee, C.B., 2021, Language learners' enjoyment and emotion regulation in online collaborative learning, *System*, 98, 102478.