

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：PBM1090640

學門專案分類/Division：商業及管理

執行期間/Funding Period：2020-08-01~2022-01-31

計畫名稱：基於虛擬實境與人機協作技術之 PBL 專案導向學習研究

配合課程名稱：虛擬實境應用

計畫主持人(Principal Investigator)：楊智偉

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

致理科技大學資訊管理系

成果報告公開日期：2022 年 3 月 29 日

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)：2022 年 1 月 22 日

基於虛擬實境與人機協作技術之 PBL 專案導向學習研究

一. 報告內文(Content)

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

(1) 研究動機

「虛擬實境應用」是一門專題導向跨領域學習的綜合學科，內容涵蓋創新企劃、美術設計與互動程式撰寫，對於學生來說工作任務較為複雜，且學習範圍廣闊，對於領域的知能需要較長的學習週期才能夠習得製作知能與技巧（簡幸如、劉旨峰，2009）。過去，申請人常以專題的方式，在課堂上一步步的示範虛擬實境建置流程，並提供自製講義與互動程式範例供學生進行操作，單向的講授方式傳遞知識雖可按部就班達成教學目標，但卻存在師生互動不足，且絕大多數學生在實作過程中僅想努力記錄並操作課堂示範之範例，對於英語及符號所組成的程式語法缺乏思考，亦不瞭解自己所抄寫與操作的內容為何，導致教學與學習成效低落（Simon, 1998）。此外，齊頭式的教學亦讓教師難以顧及學生的學習差異，學習成就較高的學生容易感到課程深度不足獲益較少；學習落後的學生若無法即時獲得協助便容易失去學習動機。這樣的學習型態逐漸無法引起學生的學習動機，卻加快學生「逃離學習」的速度，最終學習僅被考試驅動而已（何琦瑜、賓靜蓀、張瀨文，2013）。因此，如何激發學生學習動機，改善傳統教學缺失，促進學習成效是本計畫的主要動機。

(2) 研究目的

本計畫探討翻轉教學式合作學習對大學虛擬實境應用課程的影響，針對資訊管理系學生進行研究，解析學生在虛擬實境專題製作翻轉教室之學習動機、合作學習態度、課程滿意度及專題製作的自我效能。

- A. 開發暨設計適合大學虛擬實境應用專題製作翻轉教學式合作學習之數位教材與學習活動。
- B. 比較接受翻轉教學式合作學習的實驗組學生與接受傳統教學的控制組學生在學習動機、合作學習態度、課程滿意度及虛擬實境應用專題製作自我效能的差異情形。
- C. 探討接受翻轉式教學之實驗組學生對此教學模式的態度與想法。

2. 文獻探討(Literature Review)

虛擬實境應用的課程設計對於教學現場的教師來說是一個挑戰，對於教師來說需要花更長的時間來教學，對於許多教學現場的教師來說，如果要讓虛擬實境真正受惠於學生，又能夠達到教學效果，可以設計跨領域學程，能讓教師和學生體驗到虛擬實境的優點（張訓譯，2018）。

翻轉教學 (flip teaching) 的基本概念是教師於課前依據學習目標將學習概念製作成小段影片或相關現有素材上傳至學習平台，學習者透過平台進行自主學習並記錄學習上碰到的相關問題；於課堂中教師回應學習者自學時碰到的問題並進行以討論為主的合作學習或個別指導，以加深學習者對學習內容的理解程度(Sams & Bergmann, 2013；劉怡甫，2013)。

翻轉教學讓師生互動變多，教師較能顧及學生的個別差異，發展高階的應用知識，培養學生主動探究與團隊合作能力，亦能有效提高學生的學習態度、學習意願、課程滿意度與學習成效 (Fulton, 2012；Datig & Ruswick, 2013；Westermann, 2014；徐新逸，2014；林惠敏，2016；張迺貞、徐暄滄，2016；黃國禎等，2016。

雖然上述許多研究結果都證實翻轉教學有益於學生的學習動機與學習成效，但在其教學模式成熟前有待更多研究結果支持，且是否有助於本計畫科目-虛擬實境應用課程尚須經過研究證實。此外，為確保翻轉教學成功，台灣大學教授葉丙成(2015)提出「BTS 翻轉教室」教學法，並提供執行翻轉教學時的相關步驟，包括準備篇、馴化篇、實戰篇與迷思篇，以提高翻轉教學的成功率。

3. 研究問題與假設(Research Question and Hypothesis)

以學習者為主體進行教學活動設計，探討翻轉教學式合作學習對大學虛擬實境應用課程的影響。

假設一：「翻轉教學式合作學習學生」的學習動機實驗前、後測有差異存在，且在統計上達顯著水準。

假設二：「翻轉教學式合作學習學生」與「傳統講述合作學習學生」的學習動機後測成績有差異存在，且在統計上達顯著水準。

假設三：「翻轉教學式合作學習學生」與「傳統講述合作學習學生」的合作學習態度有差異存在，且在統計上達顯著水準。

假設四：「翻轉教學式合作學習學生」與「傳統講述合作學習學生」的課程滿意度有差異存在，且在統計上達顯著水準。

假設五：「翻轉教學式合作學習學生」與「傳統講述合作學習學生」的虛擬實境場景建置自我效能有差異存在，且在統計上達顯著水準。

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

(1) 受測人員

本計畫選定「虛擬實境應用」課程為配合課程，擬以兩班平行教學，實驗組(夜資一 A)學生於授課前進行「虛擬實境應用」課程線上學習，以學習相關基礎知識與技巧；課堂中由教師回應學生自學時碰到的問題，並進行以討論實作為主的合作學習或做更深度討論。

對照組(資一 A)進行傳統「虛擬實境應用」課程教學。

兩組的授課教師皆為本計畫申請人。經實驗處理後以量表輔以質化問卷進行資料收集與分析，探討實驗組與對照組學生的學習動機、合作學習態度、課程滿意度及學習自我效能。

(2) 教學活動

實驗組課堂教學活動包括解決學生自學問題、教師提問與回答、小組作業討論與製作等三種教學活動。

其中「教師提問與回答」乃針對當週教學進度，教師於課堂出類似範例問題後，由小組在規定時間內進行實作搶答，以獲取小組積分的教學活動遊戲（對照組亦會進行相同教學活動），期望藉由此種遊戲式教學活動增進小組互動，激發團隊合作與學習動機。

(3) 研究變項

自變項：教學策略（翻轉教學合作學習與傳統講述合作學習）

控制變項：教學內容、學生程度與分組方式

依變項：學習動機、合作學習態度、課程滿意度與虛擬實境場景建置自我效能（指學習者學習的成效，用以檢測學生是否習得虛擬實境場景製作技能）

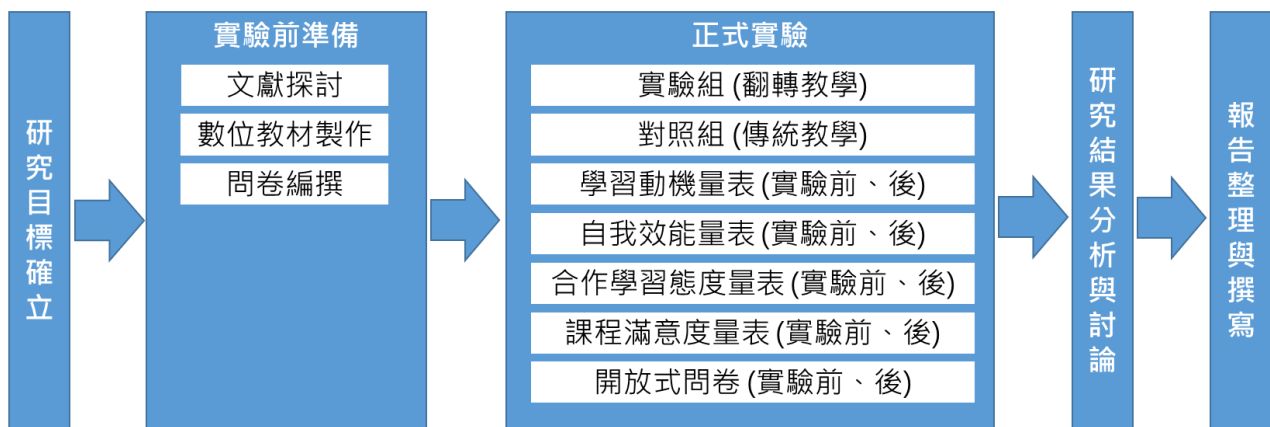
(4) 研究工具

研究工具包括跨平台開發引擎 Unity 軟體、提案式虛擬實境 Fancy Designer 與問卷，包括學習動機量表、合作學習態度量表、課程滿意度量表、虛擬實境場景建置自我效能量表，上述所有量表皆採用 Likert 五點量表，5 分表非常同意，1 分表非常不同意。質性資料擬以自編開放式問卷進行蒐集，內容包括個人基本資料、翻轉教室式合作學習心得感受、線上教材學習感受、未來課程建議與其他想說的話（感想）。最後將上述資料結合「教師課堂觀察記錄」做量化與質性資料分析，以瞭解本計畫教學成效。

- 「學習動機量表」參考 Pintrich, Smith, Garcia, & McKeachie (1991) 所發展的學習動機量表；
- 「合作學習態度量表」參考 Nam & Zellner(2011) 之合作學習態度量表；
- 「課程滿意度量表」參考 Frey, Faul 與 Yankelov (2003) 所編撰的課程滿意度量表；
- 「遊戲設計自我效能量表」擬修改簡幸如、劉旨峰 (2009) 所編制的自我效能量表。

(5) 研究流程

- 實驗前先分析歸納與整理相關文獻，以建立理論基礎；
- 依據教學目標自行設計製作課程數位教材；
- 編撰研究相關評量問卷，並進行預試以確立問卷的信效度；
- 實驗處理前先對兩組學生進行「學習動機量表」與「自我效能量表」問卷，以確立實驗組與對照組學生起始行為相同；
- 實驗處理後，兩組學生皆進行「學習動機量表」、「自我效能量表」、「合作學習態度量表」與「課程滿意度量表」後測問卷，以確立實驗成效；
- 實驗組學生於實驗處理後進行「開放式問卷」調查，以蒐集翻轉教學式合作學習的質性資料；
- 結合「教師課堂觀察記錄」，以瞭解本計畫教學量化與質性成效。



圖一、本計畫實施程序

(6) 研究結果與討論

為了解翻轉教學式合作學習及傳統講述式合作學習在「虛擬實境應用」課程學習成就、科技態度、合作學習態度及課程滿意度之差異情形，本研究採用獨立樣本 t 檢定來檢驗實驗組與對照組在「虛擬實境應用」課程學習成就及滿意度上之差異情形，並採用 ANOVA 來檢驗實驗組與控制組在課程學習成就、科技態度、合作學習態度及課程滿意度之影響。

• 課程學習成就

使用獨立樣本 t 檢定來檢驗控制組及實驗組在「虛擬實境應用」課程期中測驗成績之差異，實驗組(進修部)學生在期中考的平均分數為 77.70，控制組(日間部)學生在期中考的平均成績為 74.25，而 t 檢定的結果為 0.838， $p < 0.001$ ，未達顯著性差異。表示實驗組與控制組學生在期中考的實作評量分數沒有顯著差異，由上述結果可知，採用翻轉教學式合作學習之教學策略確實能提升學生「虛擬實境應用」課程之學習成就。

再進一步由學生開放性問卷可知，實驗組(進修部)的學生課堂討論前可以依照自己的需求，調整學習的進度，事先在家裡觀看教學影片，依個人的需求調整學習的進度事先於家中觀看教學影片，依個人需求進行差異化學習，於課堂中小組間可增加討論及實作時間，因而能有效協助學生完成作業，增加學習成就。

而控制組(日間部)的學生因為是在課堂中由老師搭配教學投影片進行講述式教學，所以沒有辦法事先瞭解課程內容，故大都覺得作業很困難，而且沒有時間充分討論。但因為業界專家的協同授課，以雙師形式協助同學針對較難的技術進行學習，並獲得有效的學習成果。

• 學習動機

本研究使用獨立樣本 t 檢定來檢驗控制組及實驗組在學習動機之差異情形，實驗組(進修部)學生在學習動機的平均分數為 3.02，控制組(日間部)學生的平均分數為 3.11，而 t 檢定的結果為 0.347， $p > .05$ ，未達顯著性差異，表示實驗組學生在學習動機之分數與控制組學生並無顯著差異，由上述結果可知，採用翻轉教學式合作學習之教學策略沒有顯著差異。

- 合作學習態度

本研究使用獨立樣本 t 檢定來檢驗控制組及實驗組在合作學習態度之差異情形，實驗組(進修部)學生在課程滿意度的平均分數為 4.18，控制組(日間部)學生的平均分數為 4.04，而 t 檢定的結果為 0.245, $p > .05$ ，未達顯著性差異，表示實驗組學生在合作學習態度之分數與控制組學生並無顯著差異，由上述結果可知，採用翻轉教學式合作學習之教學策略沒有在實驗組與控制組間產生顯著差異。

- 課程滿意度

本研究使用獨立樣本 t 檢定來檢驗控制組及實驗組在課程滿意度之差異情形，實驗組(進修部)學生在課程滿意度的平均分數為 4.36，控制組學生的平均分數為 4.01，而 t 檢定的結果為 0.014, $p < .05$ ，達顯著性差異，表示實驗組學生在課程滿意度之分數顯著優於控制組學生，由上述結果可知，採用翻轉教學式合作學習之教學策略確實能提升學生對於課程的滿意度。

- 自我效能

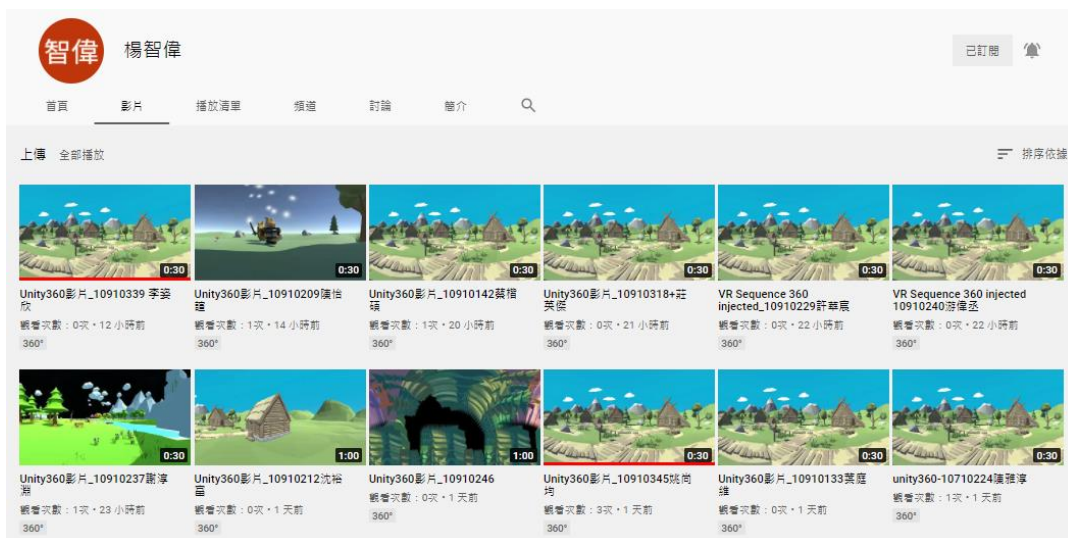
本研究使用獨立樣本 t 檢定來檢驗控制組及實驗組在自我效能之差異情形，實驗組(進修部)學生在課程滿意度的平均分數為 4.13，控制組學生的平均分數為 3.88，而 t 檢定的結果為 0.049, $p < .05$ ，達顯著性差異，表示實驗組學生在自我效能之分數顯著優於控制組學生，由上述結果可知，採用翻轉教學式合作學習之教學策略確實能提升學生的自我效能。

- 開放性問卷質性資料分析

再進一步由開放性問卷質性資料分析可知，實驗組的學生在開放性問卷中有 44.07% 的學生提到對「虛擬實境應用」課程感到滿意，其中 16.95% 覺得課程內容感覺多元豐富，教材能協助完成作業，學生提到：「課程很棒」；8.47% 滿意教師講授的內容、回饋的品質及能適時提供協助，學生提到：「老師很用心，內容也很豐富」；1.69% 覺得課程使其自我成長，學生提到：「課程相當有趣且充實」。5.08% 的學生期待未來的遠距教學課程，本課程帶領他們瞭解虛擬實境應用與遊戲功能，而且課程中實作內容很貼近生活，學生藉由本課程的引導能成功地做出創意又實用的裝置，都覺得課程非常具有挑戰性又相當有趣，也學到很多的課外知識，學生提到：「希望老師大力推動遠距教學」。

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

- (1) 完成「虛擬實境應用」3 學分的數位教材開發，上傳至 YouTube 並公開讓所有人都可以自由不限時間地點的進行線上學習。



圖二、「虛擬實境應用」數位教材分享平台

- (2) 完成「翻轉教學式合作學習應用於大學虛擬實境應用課程」的教學模式本計畫主要比較傳統教學模式

	傳統教學	翻轉教學
學習動機	藉由教師推動，引起學習動機	據自我的個別發展引發學習動機
問題解決	由教師處理	學生自行解決
課程內	教師講解教材	師生、同儕討論作業
課程外	學生完成作業	學生觀看作業

- (3) 舉辦 1 場教學成果與虛擬實境應用期末成果發表會，呈現教學成果



圖四、教學成果與虛擬實境應用期末成果發表會

- (4) 完成「翻轉教學式合作學習對大學虛擬實境應用課程的影響」論文一篇，並投稿至國內外學術研討會或期刊。



圖五、2021 中國工業工程學會年會暨學術研討會論文發表

6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

依照過去的經驗，進修部學生在課業學習成就上，一般而言弱於日間部。而本研究結果指出表示實驗組與控制組學生在期中考的實作評量分數沒有顯著差異，本研究認為採用翻轉教學式合作學習之教學策略確實能提升學生「虛擬實境應用」課程之學習成就。此外，進修部的學生課堂討論前，可以依照自己的需求，調整學習的進度，事先在家裡觀看教學影片，依個人的需求調整學習的進度事先於家中觀看教學影片，依個人需求進行差異化學習，於課堂中小組間可增加討論及實作時間，因而能有效協助學生完成作業，增加學習成就。

此外，在合作學習態度的部分，發現實驗組(進修部)學生與控制組(日間部)學生的平均分數在統計上並無顯著差異，顯示採用翻轉教學式合作學習之教學策略在實驗組與控制組間沒有產生顯著差異。透過這個結果也發現，過去進修部的學生因為白天需要上班，在有限的學校活動時間內，原本合作學習態度預期弱於日間部的同學，但實際上，本計畫發現實驗組(進修部)學生與控制組(日間部)的學生在合作學習態度上並無差異。

最後，針對課程滿意度與自我效能等部分，發現實驗組(進修部)學生在課程滿意度顯著優於控制組學生，此外，在自我效能部分，本研究也發現實驗組學生在自我效能之分數顯著優於控制組學生，由此可知，採用翻轉教學式合作學習之教學策略確實能提升學生的自我效能。

本研究運用教學行動法探討以學生為主體之翻轉教室模式的實踐，以及翻轉教室模式對學生課程參與和學習結果的影響，研究結果顯示翻轉教室模式的實踐，能有效地解決目前在大學資訊實作類課堂中，如「虛擬實境應用」等，此類課程需整合多元學習單元，學生被動學習和學習參與不高的問題。研究發現翻轉教室模式的實踐歷程，包括課前預習、課中問題導向與合作學習、課外小組專題探討、以及課後的學習省思等活動。

研究顯示採用翻轉教學式合作學習之教學策略，與學生「虛擬實境應用」課程之學習成就、學習動機、合作學習態度等並無顯著差異。但在 18 週的教學行動中，面臨學生課前預習不足、問題討論冷場和遺忘課後省思等問題，經由行動研究的歷程，分別以課堂提問、隨堂小考和課堂閱讀教材等方式；以分享討論方式和釐清問題焦點，以及教師跑台參與小組討論等方式，因應問題討論冷場問題；以調整學習省思的繳交方式，因應學生遺忘課後省思的問題。

翻轉教學雖然是目前相當熱門的教學策略，然而線上教材或線上影片要能完成傳遞課程的重點，所耗費的時間及人力非常大，本研究執行期間，除了提供針對課程所錄製的教學影片，若要改變此種困境，教師共同備課不失為一有效之辦法，透過同科教師相互討論，互相支援錄製教學影片，可大量減少備課時間；除此之外，為讓學生確實能於課前至教學平臺中觀看影片，教師必須思考一套獎勵及確認機制，例如：務必於觀看完教學影片後回答問題或於教學平臺上撰寫觀看心得等，方能有效達到翻轉教學的目的。

二. 參考文獻(References)

1. 何琦瑜、賓靜蓀、張滄文，2013，翻轉教育。台北：天下雜誌。
2. 林惠敏，2016，翻轉教室應用在視覺藝術教學之行動研究—以「大家藝起來：美&醜的藝術對話」課程設計為例，藝術論壇，10，頁 63 - 96。
3. 邱文傑，2015，翻轉教室教學對於大學生程式設計學習成效之研究，靜宜大學資訊傳播工程學系碩士論文。
4. 邱奕契，2020，教材和教學方法對非資訊相關科系學生程式設計學習成效的影響，教育部教學實踐研究計畫成果報告。
5. 徐新逸，2014，翻轉教室與磨課師對教育訓練之啟示，研習論壇，167(1)，頁 36-46。
6. 張訓譯，2018，虛擬實境運用於教育場域可能面臨的問題，臺灣教育評論月刊，7(11)，頁 120-125。
7. 張迺貞、徐暄滄，2016，問題導向學習融入資訊素養與倫理創新教學之研究，教育資料與圖書館學季刊，53(2),頁 171-209。
8. 黃志雄，2017，翻轉教室模式在大學課程中的實踐與反思，師資培育與教師專業發展期刊，10(1)，1-32。
9. 黃國禎等，2016，翻轉教室：理論、策略與實務。臺北市：高等教育。
10. 葉丙成，2015，為未來而教：葉丙成的 BTS 教育新思維，台北：天下雜誌。
11. 劉怡甫，2013，翻轉課堂—落實學生為中心與提升就業力的教改良方，評鑑雙月刊，41，頁 31-34。
12. 戴文雄、王裕德、王瑞、陳嘉苓，2016，翻轉教學式合作學習對生活科技實作課程學習成效影響之研究，科學教育學刊，24(1)，頁 57-88。
13. 簡幸如、劉旨峰，2009，專題導向數位遊戲製作教學模式之個案探討，人文暨社會科學期刊，頁 120-125。
14. Datig, I., Ruswick, C. (2013). Four quick flips: Activities for the information literacy classroom, *C&RL News*, 249-252.
15. Frey, A. J., Faul, A., and Yankelov, P. (2003). Student Perceptions of Web-Assisted Teaching Strategies, *Journal of Social Work Education*, 39(3), pp. 443-457.
16. Fulton, K. P. (2012). 10 Reasons to Flip. *SAGE Journals*, 94(2), 20-24.
17. Lin, Y.-T. (2019). Impacts of a flipped classroom with a smart learning diagnosis system on students' learning performance, perception, and problem solving ability in a software engineering course. *Computers in Human Behavior*, 95, 187-196.
18. Nam, C.W. & Zellner, R.D. (2011). The relative effects of positive interdependence and group processing on student achievement and attitude in online cooperative learning. *Computers & Education*, 56(3), 680-688.

19. Pintrich, P., Smith, D., García, T., & McKeachie, W. (1991). A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). Ann Arbor, MI: University of Michigan.
20. Sams, A., & Bergmann, J. (2013). Flip your students' learning. *Educational Leadership*, 7, 16-20.
21. Simon, H. A. (2013). What We Know About Learning, *The Research Journal for Engineering Education*, 87(4), pp. 343-348.
22. Westermann, E. B., 2014, A Half-Flipped Classroom or an Alternative Approach? Primary Sources and Blended Learning, *Educational Research Quarterly*, 38(2), 43-57.