

【附件三】 成果報告（此為格式範例，詳情請見[格式說明](#)；請於系統端上傳 PDF 檔）

封面 Cover Page

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：PEE1121276

學門專案分類/Division：工程學門

計畫年度：112 年度一年期 111 年度多年期

執行期間/Funding Period：2023.08.01 – 2024.07.31

以結合線上互動學習平台之翻轉教學與合作學習提升學習動機與成效

(配合課程 1：金融資料探勘)

(配合課程 2：商業數位金融)

計畫主持人(Principal Investigator)：練凱文

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：(中國文化大學／財務金融學系)

成果報告公開日期：立即公開 延後公開

繳交報告日期(Report Submission Date)：2024 年 9 月 20 日

以結合線上互動學習平台之翻轉教學與合作學習提升學習動機與成效

一、本文 (Content)

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

近年來「線上學習平台」發展快速且成熟，不論是教學內容、操作介面、人機互動 (Human-computer Interaction; HCI) 與人工智慧 (Artificial Intelligence; AI) 導入等功能推陳出新，五花八門，授課教師若善加利用，應可成為授課中的一大助力。這類型教學網站在設計上，一個單元中會分成幾個部份如：知識講解、重點複習、實作演練與互動式作業等，對自主學習者提供友善且完整的自學架構。唯一的缺點是多數線上教學網站課程需要付費購買，對還未工作的學生是額外負擔；但是平台也會希望客戶在購買前，可以確認課程內容是否為學習所需，因此一個完整課程，會抽出部份單元供免費試學，一般而言，這些免費學習單元都是比較基礎的課程，適合入門學習者。

眾多的「線上學習平台」裡，程式類教學為主的平台近年蓬勃發展，提供的課程豐富且功能多樣化，老師若善加利用，將平台規劃成學生課後自主學習的場域，串連實體課程與課後複習形成教學循環，對程式初學者可能產生的正面效果包含：(1) 平台可以使用網路與瀏覽器登入，任何作業系統皆可以支援，不會有安裝與設定問題，對程式初學者友善；(2) 教學內容詳細，可搭配授課進度，指定為學生課後的自主學習教材；(3) 平台提供的作業練習有互動提示功能，降低初學者發生錯誤時產生的挫折感；(4) 電腦、手機與平板設備跨平台，符合新世代的學習模式；(5) 學習歷程記錄完整，學生能從之前發生錯誤或觀念不清楚的地方進行複習。以老師端來討論，若將線上學習平台規劃成教學場域一部分，好處包含(1)能夠降低老師對程式初學者發生問題時需要解決的時間；(2) 平台需要登入個人帳號，上課時老師可直接依照學習歷程紀錄，觀察學生的學習痛點進行複習或再次講解；(3) 作業練習多樣化，以 DataCamp¹線上學習平台的作業練習系統為例，每一個作業練習單元都包含單元總結複習、作業題目說明、作業程式碼練習區、執行結果呈現區與互動提示輔助等功能，對程式初學者操作介面設計友善，初學者在撰寫程式發生問題時，可以藉由「提示輔助」功能嘗試自己解決，降低直接詢問老師的機率，也提供引導式教學相關功能。

但線上學習平台也是有使用限制，因平台為商業經營模式，平台上每一門課程的教學安排上需要控制時數，因此會精簡部份教學內容，老師就必須針對部份內容進行加強，因此教學上可輔以錄製數位教材提供學生自主學習。本計畫之研究動機是將線上教學平台規劃成教學場域一部分並結合翻轉教學，希望在大學初階程式類課程中，降低學生「學習挫折」，藉此提升學習動機與成效，也希望能減低老師在課堂時間協助學生排除問題 (debug) 時間。

¹ DataCamp。 <https://www.datacamp.com/>。

2. 研究問題 (Research Question)

數據分析的應用遍及各大研究領域與產業，因此大學各學門近年也都增開相關課程，期能與企業接軌，本人服務的學系也不例外，從選修課開始逐步導入財金數據分析課程，然而在教授相關課程時碰到一個很大的問題，多數財金系學生屬於程式初階學習者或對程式沒有概念的同儕，課程起步階段就會碰到很多問題，因而產生許多挫折，甚至後續對程式類課程產生恐懼或排斥，以程式設計最常用的「Hello World!」為例，課堂中學生會有許多千奇百怪的問題需要老師協助，例如使用中文標點符號撰寫程式或中文亂碼無法正確顯示，雖然上述問題經由學生 1~2 次的錯誤嘗試與老師糾正後，不再發生，但課堂前期會對進度拖慢；此外，學生不只在課堂聽課練習產生挫折，回家自學或寫作業時，也碰到許多問題與挫折，隨著學期進行，可能導致學習動機逐漸低落，更嚴重的情況是直接放棄相關學習開始缺課，對教師在課程設計產生挑戰，因此如何重新架構教學現場，解決上述問題是值得探討的議題。

本研究目的是規劃線上學習平台成為學生課後自主學習的場域，串連實體課程與課後複習形成循環式教學。研究問題如下：

- (一) 將線上學習平台規劃成學生課後自主學習的場域對學習動機影響？
- (二) 將線上學習平台規劃成學生課後自主學習的場域對學習成效影響？
- (三) 將線上學習平台規劃成學生課後自主學習的場域，對老師教學的影響為何？

3. 文獻探討 (Literature Review)

A、線上學習平台

線上學習平台近年來發展成熟，本課程教學的主要兩部分是「Python」與「數據分析」，在計畫執行前對幾個線上學習平台進行討論，瞭解哪些平台適合規劃成學生課後自主學習的場域。DataCamp 線上學習平台是以數據科學教育為主題，需要付費買課程，多數課程主要以文字呈現並輔以影片講解，有適合程式初學者的基礎課程，也有進階的數據分析、機器學習與深度學習課程，資訊科學類的教學涵蓋廣泛，平台能以雲端編輯器進行作業練習，其互動介面在學習者發生問題時提供幫助與引導，以「提示 (tips) 輔助功能」方式逐步引導學習者嘗試自己解決問題，降低初學者的挫折感。W3Schools²是以程式語言學習為主的學習平台，市場上較為普及的程式語言在此平台都有完整課程，同樣提供雲端程式碼執行環境，雖然也有付費機制，但對免費使用者提供之內容非常完整，足夠程式初學者進行自學規劃。Udemy³的課程內容涵蓋層面廣泛，五花八門，以影片式教學為主，也提供許多程式類學習課程。由中華開放教育聯盟所設計的中華開放教育平台 (OpenEdu)⁴，教學內容廣泛，課程來源較多為大學端的授課教師，提供學習認證。Dataquest⁵是一個以數據科學為主軸的網站，與 DataCamp 相似。Coursera⁶則規劃主題式課程並提供學習證書，有些學校對平台上部分課程進行學分認列，以此鼓勵學生自主學習。

² W3Schools。 <https://www.w3schools.com/>。

³ Udemy。 <https://www.udemy.com/>。

⁴ 中華開放教育平台 (OpenEdu)。 <https://www.openedu.tw/>。

⁵ Dataquest。 <https://www.dataquest.io/>。

⁶ Coursera。 <https://www.coursera.org/>。

B、翻轉教室與翻轉學習

楊榮林 (2022) 提出複習翻轉教學方法，提升學生參與學習的動機。張其棟與楊晉民 (2016) 在大學微積分課程進行翻轉學習研究，結果顯示學生認同其教學活動規劃。葉丙成 (2015) 提出「BTS 教學法」，學生於合作中學習。Yilmaz (2017) 研究顯示學生沒有完成課前學習單元會低翻轉教學效果。Lo 與 Hew (2017) 指出若學生預習時就已經不懂學習內容，課堂時間學習會碰到困境。

4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

教學設計將線上學習平台規劃成學生課後自主學習的場域，期能降低學生課後自學碰到的挫折，提升學生在程式學習的動機與成效。計畫執行的兩課程「金融資料探勘」與「商業數位金融」是財務金融學系開設課程，計畫研究設定為對照組與實驗組。「金融資料探勘」教學目標以訓練學生應用四年所學的財金專業知識進行金融資料分析，課程以金融數據應用為主。「商業數位金融」教學目標以訓練在金融行銷領域如精準行銷、客戶投資組合推薦與自動化客服系統數據分析等。兩班課程都以 Python 進行授課教學，詳述如表 1。

因實驗組與對照組兩班學生幾乎沒有接觸過 Python 程式語言，兩班課程前半段都要對 Python 程式語言進行基礎知識講授，因此兩班前 9 週課程內容相同；唯一差別是兩組學生在課後進行自主學習的方式，實驗組由老師指定線上學習平台內容進行課後學習，對照組由教師自編教材與作業指定學生課後學習，兩組學生的課後學習內容與作業難易度維持相似，第 9 週結束後統整資料進行研究。第 10 至第 18 週兩班則採用相同教學方式，前 9 週兩組詳細教學方法，如圖 1 所示，詳述如下：

表 1 授課對象

科系	必/選	科目	年級	學期	備註
財金系	選修	金融資料探勘	大四	下學期	對照組
	選修	商業數位金融	大二	下學期	實驗組

- (1) 課堂授課：第 1 週至第 8 週，針對實驗組與對照組，教師在課堂中進行正常授課，講授內容相同。
- (2) 課後學習：每週課後學生需完成兩部分自主學習作業，實驗組與對照組執行方式不同，但內容與難易度接近。實驗組作業執行方式是登入老師指定「線上學習平台」完成學習內容（第一部份作業）與單元搭配作業（第二部份作業），線上學習平台需綁定帳號（如：Google 帳號），學習歷程會完整紀錄，下次上課前 10 分鐘，同學登入平台並由 TA 進行作業確認與評分。對照組課後需完成老師在課堂發放之自主學習教材（第一部份作業）與作業練習（第二部份作業），對照組的自學教材與作業練習內容是由老師參考實驗組作業內容進行設計，讓學習內容與作業難易度保持相似。實驗組使用的線上學習平台以 DataCamp 為主，W3Schools 為輔，相互配合。
- (3) 課程時間老師角色：每週兩個小時的授課時間，第 1 節課老師針對學生課後自學內容與作業練習進行回顧與重點整理，並針對學生有學習盲點的內容進行補救教學。

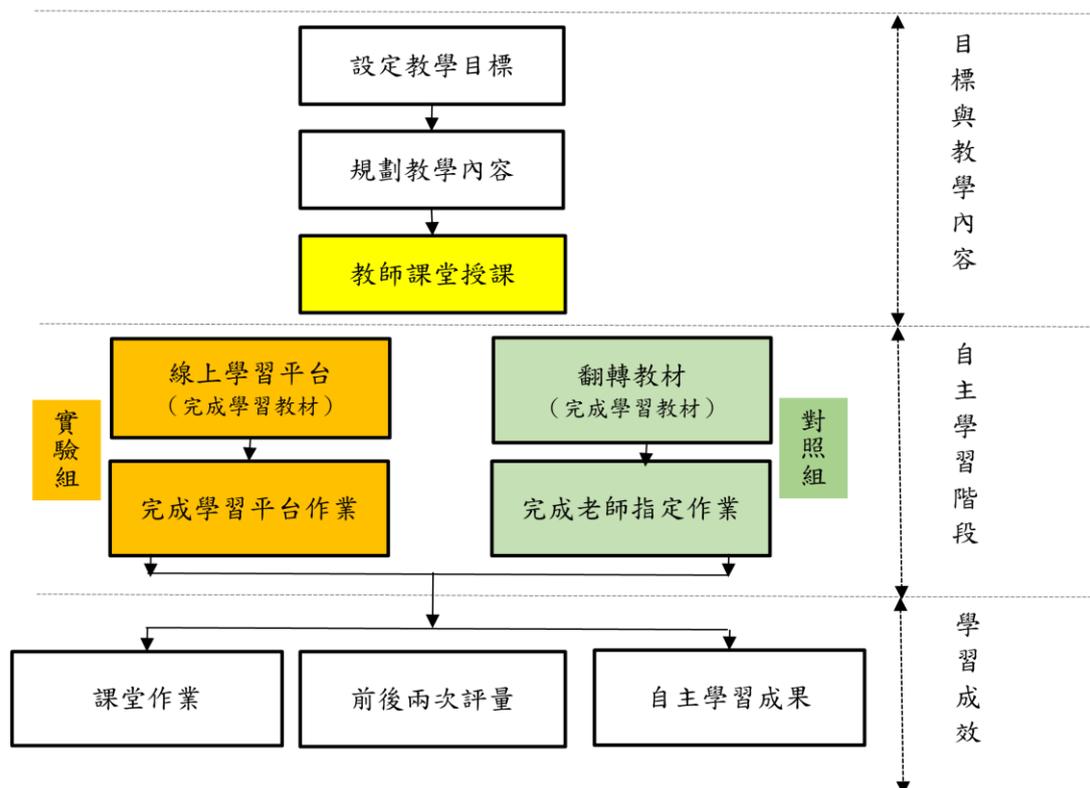


圖 1 教學規劃表

本計畫研究設計僅針對實驗組與對照組前 9 週課程，主因是前 9 週兩個班除學生群體不同，授課內容與作業設計相似，僅在課後自學與作業練習的方式不同。從第 10 週至 18 週，實驗組與對照組的授課內容因教學目標不同產生差異，無法進行相關比較之研究。

5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

本研究設計以學生課後自主學習方式不同下，學習動機與學習成效之影響，研究架構與執行方式說明如下。

1. 研究架構流程與設計

在第一週的「程式基本素養」測驗顯示，參與研究兩班級學生多數都是第一次接觸程式設計或 Python 程式語言，因此兩班學生都屬於「程式初學者」。實驗組學生課後以指定的「線上學習平台」進行自主學習，對照組學生則是用老師自編教材與作業進行自主學習，本研究的自變數為課後不同自主學習方式，依變數是學生學習動機問卷前後測的分析與學習成效評量前後測，藉此觀察「線上學習平台」中的互動設計與作業提示解答等功能，是否對程式初學者的學習動機與成效產生影響，研究流程詳述如圖 2。

兩班課程內容安排上在前八週相同，學習動機研究工具為 Tuan, Chin 與 Shieh (2005) 提出的 SMTSL 量表，以六個構面對學習進行探討，採用李克特式五等第，分數愈高則代表學習動機愈高，研究方法是在第一週進行學習動機問卷前測，第九週進行後測。

學習成效評量研究工具採用前後測驗，兩班考試方式與題目相同。研究方法是第一次進行在第四週的課堂測驗（前測），測驗內容以瞭解學生對基礎程式觀念的建構與學習

程度，第二次測驗是在第九週期中考（後測），測驗內容開始涵蓋較為專業的 Python 內容，對兩組成績進行分析。研究流程如圖 2，詳細步驟如下：

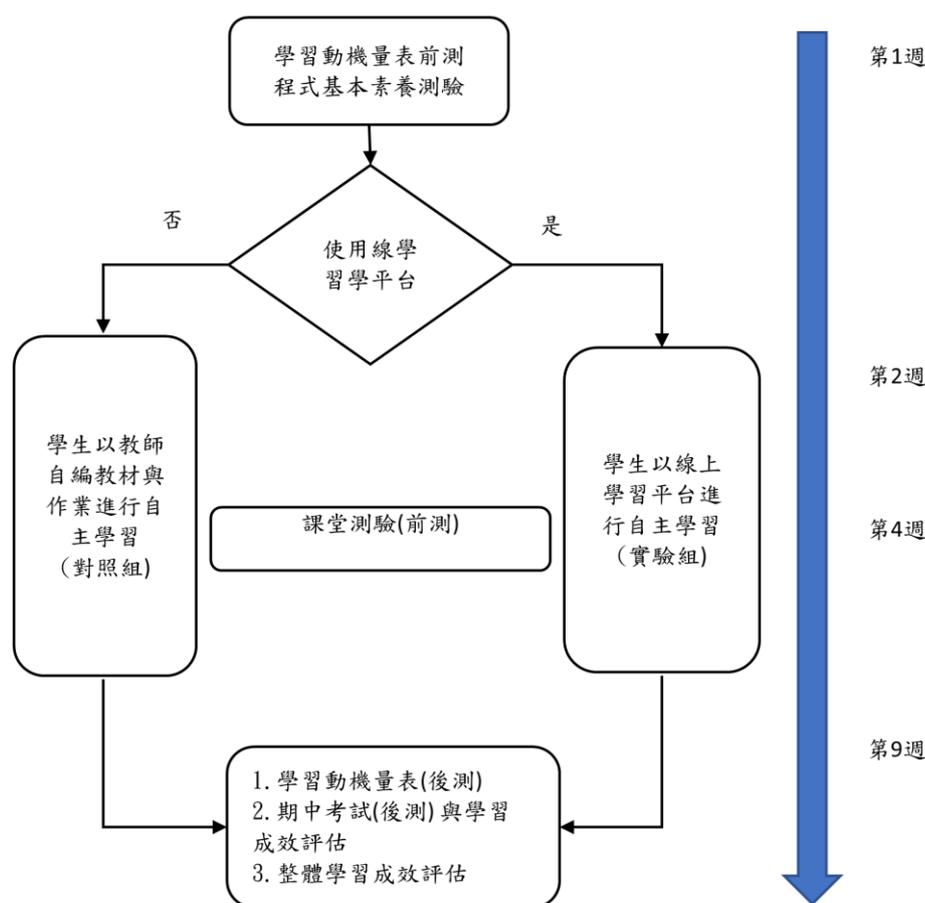


圖 2 研究流程

- 第一階段：在開學前完成「線上學習平台」各學習單元資料收集，教師完成自編教材。
- 第二階段：第 1 週針對兩組學生講解本學期教學模式與研究方式，確認所有參與者都瞭解並完成「研究者參與知情同意書」。同時進行「程式基本素養」測驗與「學生學習動機問卷」前測。
- 第三階段：第 2 週至第 8 週，實驗組學生課後以指定的「線上學習平台」進行自主學習，對照組學生則是用教師自編教材與作業進行自主學習。
- 第四階段：第 4 週兩組在課堂進行評量前測。
- 第五階段：第 9 週兩組進行「期中評量」（後測）、「學生學習動機問卷」後測。

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

(1) 教學過程與成果

在學習動機研究上，實驗組的學習動機前測總分為 134.76，後測總分為 132.26，對照組的前測總分為 130.23，後測總分為 133；單獨以學習動機總分來看，兩組課後自主學習方式並沒有對學習動機產生顯著影響。若以各構面單獨分數來看，前後學習動機影響程度也不顯著。但一個有趣的發現，或許可以更

進一步討論。對照組在主動學習策略、學習價值、成就目標與學習環境誘因四個構面，後測比前測成績略有提升；而實驗組則在自我效能與表現目標兩個構面，後測比前測成績略有提升，兩組剛好呈現互斥的情況，當然，影響學習動機的因素很多，但在未來的課程中，可以針對這一部份再進行設計做進一步的討論，兩組學習動機各構面前後測如圖 3 與圖 4 所示。

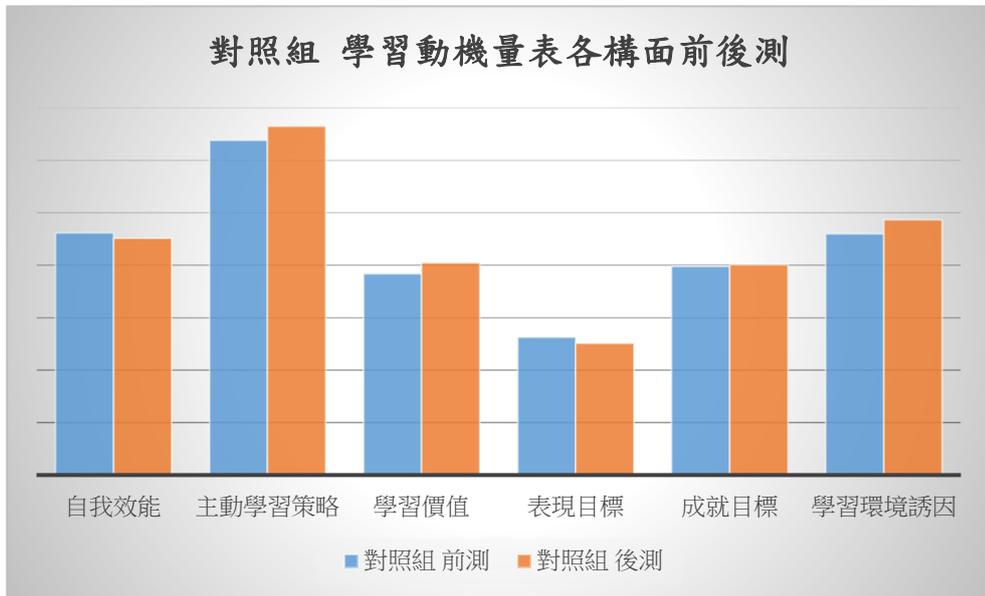


圖 3 對照組學習動機

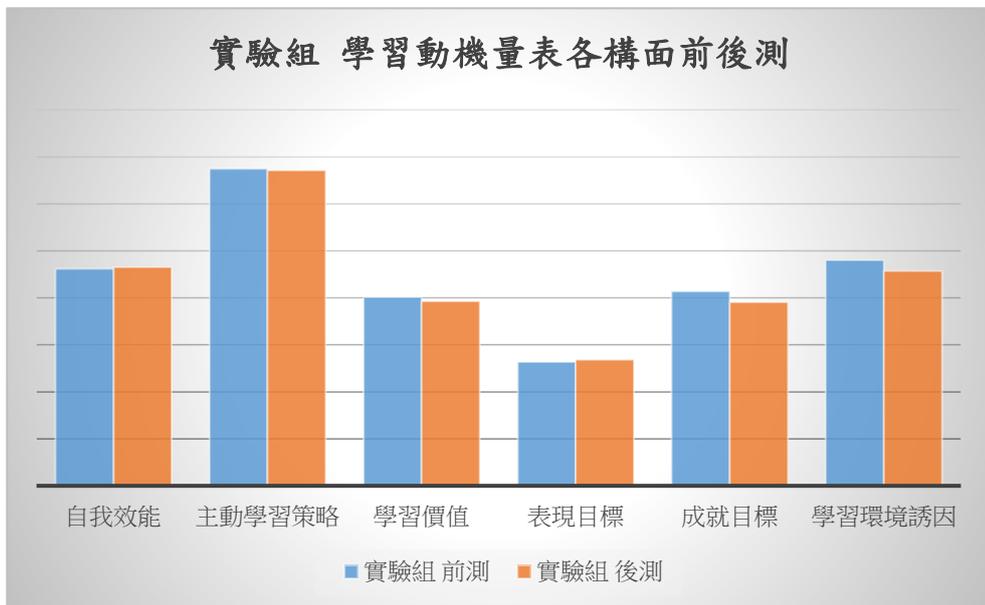


圖 4 實驗組學習動機

在學習成效上，實驗組與對照組的後測成績都比前測成績略有下降(圖 5)，呈現一致性，實驗組後測成績下降 4 分，對照組則下降 2 分，有幾個可能的原因：(1) 程式類學習前後具有強烈的關連性，兩組的後測成績都比前測成績低，代表學生前面的單元內容並沒有完全理解，導致在後測時，成績略微下降；(2) 後面的單元內容比較難，學生在學習上沒有足夠的時間熟練，導致在測驗時呈

現成績降低。另一方面，從自主學習的作業完成度觀察，兩個班的作業完成度呈現一致性，顯示兩個班在某幾個單元所碰到的學習痛點是一致的，這有可能是老師教學上在某個單元不夠詳細或是需要花更多時間，但也顯示線上學習平台雖然能解決學生自學上所碰到的某些問題，但跟對照組相比，並沒有辦法因此提升學生在程式學習上的成效。

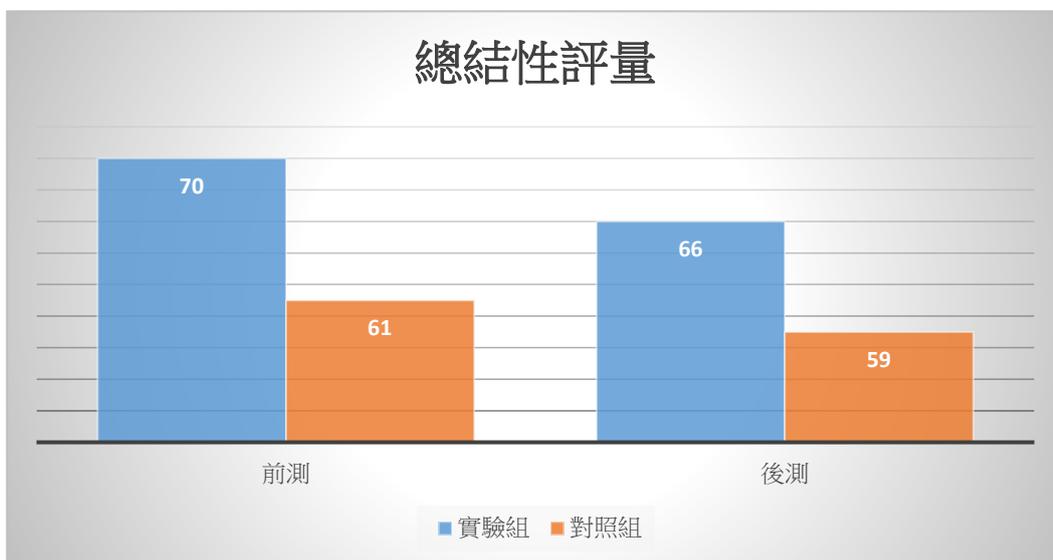


圖 5 總結性評量前後測

(2) 教師教學反思

實驗組課後自主學習以 DataCamp「線上學習平台」為主，平台以英文教材與作業出題呈現，雖然學生會用翻譯工具，但翻譯後文字可能不夠精確，常出現學生無法瞭解或誤解題目意思，導致作業練習一直出錯，造成更大挫折感，這種情況是在計畫執行前沒有考慮到的，未來改進方式可以先在課堂中進行作業講解，確認學生瞭解題目意思，再回家練習，或許可避免相關情況。對照組的課後學習教材與作業練習，由教師中文自編呈現，因此沒有實驗組的問題。

「線上學習平台」的「提示輔助」功能，對不喜歡思考的學生，有可能造成反效果，這類學生一看到題目，就一直按提示輔助幫忙而不思考，只想把作業完成，這對初學程式的學生，反而阻礙進步；反觀對照組學生使用教師發放的自編教材，自學中碰到問題，沒有線上學習平台相關輔助功能，不會的地方要自己解決或是 Google，這或許是學習動機中的「主動學習策略」構面，後測成績提升的原因。但這也提醒老師與學生，雖然 AI 技術的發展，已經到了可以協助程式撰寫階段，但初學程式者，仍需要嘗試自己碰到問題時，主動找尋解決方式，才可能加深印象，提升學習成效。

此外，第一週兩個班進行「程式基本素養」測驗，結果顯示，多數同學程式基礎觀念非常薄弱，甚至有許多學生自認為是程式的初學者，因此計畫初期以「課堂進行分組合作學習」，希望程式基礎比較好的同學以共同討論方式引導初學者的構想，執行分組上遭遇困難，最後沒有規劃在教學設計與後續研究內；當然，因為這兩門課是選修課，選課學生無法預期，但未來仍可嘗試合作學習，如小專題作業共同完成方式，達到合作學習目的。

(3) 學生學習回饋

實驗組學生對使用「線上學習平台」進行自學與作業練習，正面回饋最多的是認為可以幫助在考試前進行「複習」，很方便，傳統寫作業的方式，考試前要複習時，可能已經忘記當初自己寫的內容，需要重新回想，但使用「線上學習平台」進行複習則方便許多；對於「線上學習平台」的提示輔助功能是否能解決部分學習困擾，部分同學認為有幫助，但也有學生認為這些功能沒有幫助。

對照組學生回饋自主學習時碰到問題會尋求 AI 工具解決，但因為都是初級作業，AI 通常直接將作業答案完整呈現，如果學生沒有再對作業深入思考並動手練習，在學習上不會進步，反而學習上更不紮實。這也說明了同學課後作業若沒有經由思考並親手完成而藉助 AI 完成，隨著學習內容逐漸加深，前半部基礎沒有紮實建立下，反映到後測成績比前測成績略低的情況下。

7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

在初階程式科目的教學上，不論是以「線上學習平台」進行課後教學輔助，或是以教師自編教材與作業方式，其實都面臨到學生可以透過生成式 AI 工具，快速完成並繳交，這種情況在程式類教學與課後作業練習上，情況愈來愈嚴重，學生簡單的跟 AI 介面對話，就可以完成老師指定的作業，尤其在初學階段，程式作業相對簡單，AI 完成率幾乎是 100%。然而過度依賴 AI 工具學習，會導致學生缺乏動手練習與獨立思考，學習不夠紮實，在考試不可以使用 AI 工具情況，成績下降趨勢就會呈現。

利用 AI 工具進行教學輔助已經是一個趨勢，必須正視，在程式類教學上，如何可以設計出既能夠紮實訓練學生的程式基礎功力，又能夠在 AI 工具的協助下，縮短程式專案開發的時間，是未來在教學現場上值得探究的方向。

二、參考文獻 (References)

- 張其棟、楊晉民 (2016)。翻轉學習在大學微積分課程之實現與初探。《臺灣數學教育期刊》，3 (2)，55-86。
- 楊榮林 (2022)。教學實踐研究計畫分享：翻轉無動力世代的教學嘗試。《評鑑雙月刊》，100，11-16。
- 葉丙成 (2015)。如何確保翻轉教學的成功？ BTS 翻轉教學法。《中等教育》，66 (2)，30-43。doi:10.6249/SE.2015.66.2.03
- Lo, C.K., & Hew, K.F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12, 4. <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>
- Tuan, H. L., Chin, C. C., Shieh, S. H. (2005) The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning, *International Journal of Science Education*, 27:6, 639-654, DOI: 10.1080/0950069042000323737

Yilmaz, O. (2017). Learner centered classroom in science instruction: Providing feedback with technology integration. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 3,2, 604-613. DOI: 10.21890/ijres.328091

三、附件 (Appendix)