

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 : PED1136875

學門專案分類/Division : 教育

計畫年度 : 113 年度一年期 112 年度多年期

執行期間/Funding Period : 2024.08.01 – 2025.07.31

透過影片摘要與自我解釋策略促進教育統計的概念理解

計畫主持人(Principal Investigator) : 連啟舜

協同主持人(Co-Principal Investigator) : 無

執行機構及系所(Institution/Department/Program) : 國立中正大學教育學研究所暨師資培育中心

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) : 2025 年 9 月 18 日

透過影片摘要與自我解釋策略促進教育統計的概念理解

一、研究動機與目的

統計學於教育研究中至關重要，數據分析有助於揭示教學之效果，以及相關政策之評估；代表性樣本的調查，還能提高研究效率；變項之間關連性的分析，亦可提供教學改進方向；長期的數據蒐集，則可預測未來的教育趨勢。大體而言，統計方法提高教育研究之科學性，為教育體系制定有效策略提供堅實基礎。然而，在過往的教學經驗中，研究者發現學生在學習統計學上常遭遇一些困難。首先，一些學生可能對數學感到焦慮，這使得理解統計概念和計算變得有挑戰性。再者，統計涉及抽象的概念，如機率、決策推斷等，這對喜好具體和實際知識的學生，可能較難以掌握。於應用方面，學生可能難以將抽象的統計概念轉化為具體情境，從而無法使統計方法有效地應用於研究領域。此外，如果學生認為統計學與其研究領域無直接聯繫，可能缺乏學習的動機。最後，使用統計軟體工具可能讓一些學生感到困惑，因為他們可能對這些技術工具不夠熟悉。基於上述理由，研究者希望導入課堂前觀看影片「摘要」自主學習、課堂中學生「自我解釋」與討論、課後「實作練習」的程序，利用類似「翻轉教室」的方式，期待能降低學生學習統計的焦慮感，並提升學習動機與興趣，讓其學習到統計的概念與量化分析的思維，將之於應用到研究之中，有助其發展出更有品質的論文。具體之動機有三：

1、學生自主學習的必要性：此門課程是教育研究的基礎課程之一，亦是量化研究的入門課程，在有限的教學時間內，要完全教授完所有初級統計的單元仍有相當的困難。再加上學生的個別差異，先備知識不足，學生有必要自發性的投注時間來學習此一科目。因此採取適當的翻轉教學方式，以課前預覽教學影片及講義，摘要重要的概念，可改善這樣現象，提升學生認知投入程度。

2、學生缺乏相關背景知識：本校教育所研究生來自不同的系所，大多為文史社會組背景，缺乏數理相關知識，對統計的學習動機相對低落，甚至有學習焦慮，學生常戲稱統計為「學統計，通通忘記」。再加上統計學的概念相對抽象，教學過後或是學生自己閱讀教科書，仍然無法完全理解(或是誤解)，仍需要教師反覆在課堂中澄清與解釋概念。例如：推論統計中的「假設考驗」、「等分散性」、「變異數同質性」、「交互作用效果」等等，不勝枚舉，因此有必要使用有效的教學策略來提升對統計概念的理解。

3、教學方法及教材的精進：研究者任職於本校教育學研究所及師培中心已

進入第15年，研究專長為閱讀心理學及教育測驗與評量，致力推動中、小學閱讀理解策略教學。研究者每學年都教授「教育統計與電子計算機應用」(含專班)的課程。雖然此門課程定位在應用統計，不強調數理公式的推導，但仍深感學生在學習時對基礎統計概念的理解不夠清晰。因此，研究者企圖從教學方法上著手，從研究者所善長之理解策略教學著手，教導學生「摘要」和「自我解釋」策略，並結合已有的線上數位影片及教材，希望能幫助教育研究所學生對統計概念的理解，促進其量化思維及數據分析的能力，期待學生能應用至教育研究之上，擴展其研究視野與品質。

二、研究問題

本計畫以提升教學品質與教育所研究生之統計學習成效為目的，從統計的教學方法及教材上改變，企圖培養教育所研究生自主學習能力、促進統計概念的理解，期待將來能將統計概念及技術應用於研究之中，增進其量化研究的能力。本計畫的研究目的有三：

- 1、 透過「影片學習」、應用「摘要」和「自我解釋」策略及「實作練習」的教學方式，提升研究生對教育統計學概念的理解。
- 2、 探討上述教學方式，研究生之統計學習動機及滿意情形。
- 3、 比較上述的教學方式與「線上學習」、「傳統講述」的教學方法，研究生在統計概念理解的差異。

基於上述目的，本計畫之待答問題為：

- 1、 透過「影片學習」、應用「摘要」和「自我解釋」策略及「實作練習」的教學方式，是否能提升研究生對教育統計學概念的理解？
- 2、 以上述教學方式，研究生之統計學習動機及滿意情形是否較教學前為佳？
- 3、 以上述教學方式之學生統計學習表現，是否能優於「線上學習」、「傳統講述」的教學方法？

三、文獻探討 (Literature Review)

(一)統計的學習與教學

統計從事社會科學研究不可或缺的研究方法，在教育領域中，統計幾乎是教育相關系所的必修課程，用以培養學生資料分析、邏輯思考等能力。雖然統計學習有其重要性，但大多數的教育領域的學生對統計都不感興趣，甚至將統計學習與過去數學劃上等號，認為無法將統計學好，有些還因為修習統計而產生學習

焦慮(林曉芳、盧冠樺, 2009; 郭國禎、駱芳美, 2010; Onwuegbuzie, 2004)。學生這種學習自我效能感低落的情形值得我們重視。

台灣的學生從高中的數學課開始涉獵統計的基本的描述統計概念, 到大學階段才有較完整、有系統性的統計學習。國外的研究發現學生常常無法理解基本的統計概念, 也無法應用或遷移這些概念去解決問題。Garfield 與 Ahlgren(1988) 指出學生主要的困難有: 面對統計問題時無法將問題形成內在表徵來思考, 而是自動將之變成數學運算的形式, 因此難以將概念類化、舉一反三應用到不同情境。因此有學者建議統計學習應讓學生建構知識而學習、主動參與學習活動、藉由練習而學習, 並且教師不可以低估學生學習統計概念的困難度(溫燉純、李文瑜, 2019; Garfield, 1995)。

近幾年許多國內學者也意識到統計學習和教學的問題, 採取各種不同方式的教學介入來改善學生學習成效、提升學習動機或是降低學習焦慮。有部分學者使用翻轉教室、影片輔助教學等方式, 將學習的責任轉移給學生, 讓統計學課程的教學方式從過去的「教師中心」轉變為「學生中心」, 可提升學生在統計學方面的學習成效或是改變學生的學習態度(溫福星, 2019; 孫遜, 2022; 邱靜娥, 2023)。亦有學者藉由課程設計的方式(陳柏霖, 2016)、統計故事融入教學(張子貴, 2022)或是即時反饋系統等科技輔助(龔心怡, 2016)等來幫助學生克服統計學習困難與焦慮。

雖然上述的統計教學研究有不錯的成果, 但是在多著重在情意上的改變(態度、動機及學習焦慮), 進而促進統計學習的效果, 而非從認知層面介入去教導學生有效的統計學習方法。因此, 本計畫從認知的面向來精進教學, 採取**課堂前觀看影片「摘要」自主學習、課堂中學生「自我解釋」與討論、課後「實作練習」**的方式, 透過此種教學模式, 一方面讓學生負起學習的責任, 培養學生自主學習能力; 另一方面也幫助學生學會有效的策略, 促進其概念的理解。

(二)促進概念理解與學習的策略：摘要與自我解釋

近幾十年來, 國內外的理解教學研究發現策略可以有效地提升理解和學習效果(連啟舜, 2002; NRP, 2000; Snow, 2002), 這些策略包含了自我提問、摘要、推論、圖表組織、理解監控等等。透過有系統的教學程序(例如交互教學法), 由教師利用放聲思考的方式示範策略的步驟, 然後引導學生練習, 然後分組同儕合作的方式精熟策略的使用, 最後讓學生獨立練習學會策略。這種循序漸進的教學, 可以把理解概念的學習責任由教師身上轉移到學生之上(Pearson & Gallagher, 1983), 成功地訓練學生學會策略, 提升概念理解能力, 進而改善學習效果(連啟

舜、陳茹玲，2018)。

其中摘要策略(summarization)是被使用最廣泛的學習策略之一。摘要是將學習材料中最重要的訊息留下變成較簡短的記錄，也可以說是將學習材料「精簡化」的過程(Alterman & Bookman, 1990; Radev, Hovy, & Mckeown, 2002)。同時，摘要也可以視為學習後的產物，摘要結果好壞代表了學習者的理解的程度。因此，如果學生能夠做出好的摘要，也就能正確掌握學習材料內容架構，就能進一步利用這些資訊繼續學習(吳敏而，1993)。

雖然摘要有助於學生掌握重點、幫助學習，但是在有些特定的領域學習仍然不足，尤其是概念的理解，需仰賴其他策略的輔助，其中自我解釋(self-explanation)便是一個相當合適的策略(Chi, 2000)。「自我解釋」是指讀者於學習過程中對概念進行解釋的策略，透過解釋的歷程，有助於學習者發覺自己對概念理解不清楚之處，在設法解釋的過程中找出學習材料的因果架構，形成更連貫的心理表徵，建立新的知識架構。學生在過程中不僅弄清楚概念的意義，也產生了學習的效果。下文將分述此兩個策略理論基礎及教學內涵：

1、摘要策略

學習者是否具備摘要能力可以將學習材料的重點截取出來，關乎其是否能有效的學習(Brown, Compione, & Day, 1981; Brown & Day, 1983)。摘要的研究起源於Kintsch & van Dijk(1978)及 van Dijk & Kintsh(1983)的理論模式，他們認為閱讀理解的歷程中，讀者會將文章去建構出「微觀結構」(microstructure)和「鉅觀結構」(macrostructure)兩種結構，這兩種結構代表了文章訊息間的語意關係。「微觀結構」表示文章的局部層次，是文章內容所形成的表面表徵，由命題與命題間的關係組成，將句子與句子之間串連成有意義的組織。「鉅觀結構」代表文章的整體層次，是個人使用長期記憶或個人知識對微觀結構組織及修正後的結果，將文章中的內容現成一個垂直的結構關係，也就是文章的摘要。

另一方面，摘要是將文本訊息進行處理，包含了許多基本的認知技能：辨別重點、歸納及建構抽象或上位概念等，同時讀者又必須監控這些運作，最後建構出一個有效的心理表徵。van Dijk(1980)提出了形成鉅觀模式的三個鉅觀規則(macrorules)：(1)選擇鉅觀相關(macroelevant)的命題，並正確地刪除與鉅觀命題不相關的命題；(2)概括化：用較上位的命題取代下位的命題；(3)建構：取代一般性的命題而以整體相關性的命題來代替。van Dijk認為在理想的狀況下，讀者會依照這三個原則來建構出鉅觀結構。然而，這些原則是事後(post-hoc)告訴我們我們鉅觀命題是如何產生的，而不是讓我們用這些原則從文章中去形成鉅觀命題。它們並沒有告訴我們哪些訊息該刪除、哪些該歸納。因此，要使用這些原則，讀

者必須已經了解哪些命題是重要的、哪些命題是必須要自行建構的(Kintsch & van Dijk,1978; Kintsch, 2004)。

在 80 至 90 年代有許多的教學研究使用上述的鉅觀規則，教導學生刪除、概括化及建構等步驟來進行摘要，這些研究都獲得不錯的結果(見 Jitendra & Gajria, 2011)。國內的摘要教學研究多以學位論文為主，大多以國小高年級學生為究對象，結果對理解提昇有助益效果(李燕芳，2011；許慧君，2011；周玉婷，2007；張靜方，2011；官美媛，1999；魏靜雯，2004)，國內學者陸怡琮(2011)根據鉅觀規則提出摘要策略教學的主張，包含：刪除不必要訊息、語詞歸納、選擇或創造主題句、潤飾等四個步驟。其中加上「潤飾」，正可修補「刪除-歸納-找主題句」可能的支離破碎與前後文不連貫的缺點，加上步驟清楚，也符合策略結構化的原則，結果發現對以年級學生的摘要能力提升有立即與保留效果，但是對促進閱讀理解則無顯著效果。

2、自我解釋策略

所謂自我解釋是指學習者在學習時，一邊閱讀、一邊產出自我解釋，透過自我解釋反思與調節歷程，促進自己的理解、並完成一項知識建構的活動。學習者透過自我解釋產生推論，以舊經驗去連結學習材料中新訊息，以獲得新知；另一方面，自我解釋還提供讀者修補不完整的心智模式，即透過自我解釋，發現自己已知與學習材料有所衝突，進而以新的訊息修補有缺漏的心智模式，以形成連貫的心理表徵(Chi, 2000)。

自我解釋的類型不外乎以下幾種類型：理解監控 (comprehension monitoring)、釋義(paraphrasing)、闡述(elaboration)和推論(bridging inference)、預測(prediction)。近年來由McNamara 等人進行一系列自我解釋教學或訓練的研究(Levinstein, Boonthum, Pillarisetti, Bell, & McNamara, 2007; McNamara, 2004; McNamara, Levinstein, & Boonthum, 2004)，發現以自我解釋的輔助學習效果良好，且將自我解釋策略融入學習情境的發展是可行的。在McNamara的SERT(self-explanation reading training)的研究中(McNamara, 2004; McNamara et al., 2004)，讓學生觀看生物科教學影片，並在看完影片要求學生自我解釋，並結合提問策略，亦即King 的六項問題類型(「解釋有關為什麼的問題」、「解釋如何發生的問題」、「解釋A 和B 有何相同」、「解釋A 和B 有何不同」、「解釋A 與過去我們所學的B 有何相關」及「解釋A 或B 在某種情況下可以如何被使用」)，引導學生進行自我解釋，去更深入地了解特定的概念。學生在說明、解釋與詮釋過程中，便產生更多有意義的推論，有助於學生的科學概念的理解。

在國內的研究方面，邱美虹(1994)觀察分析高中學生從自我解釋的活動中，產生的推論類別有參考類、常識類、相關類、比較類、邏輯類與統整類等六類，結果發現透過自我解釋的歷程，高成就組在自我解釋產生的推論上明顯優於低成就組，並能夠連結讀者自身的背景知識，增加本身對文本的理解。黃友亭和辜玉旻(2013)則運用自我解釋的學習來探究國小六年級學童在科學性文本的理解成

效，他們運用SERT (McNamara, 2004) 的自我解釋訓練，以兩篇科學性文章作為自我解釋策略教學用教材，透過講解、討論與練習，以三節課的時間讓學生學會自我解釋策略，研究結果顯示雖然後測上自我解釋沒有明確的效果，但是接受了自我解釋教學訓練的學生可以從自我解釋的歷程中獲益。研究者在前幾年也進行國小五年級學童學習自我解釋策略對科學文章理解的成效研究，以國小五年級三個班級為究研對象，分成三組進行以六週的的教學實驗，結果發現：實驗組不論高低閱讀能力者，在自我解釋策略的學習成效都顯著優於其他兩組(閱讀策略組和書寫心得組)，自我解釋類別上也較其他兩組較多呈現高層次的自我解釋(薛夙芬、連啟舜，2021)。

基於上述的回顧，本計畫以「摘要」和「自我解釋」兩個教學策略，同時結合影片輔助的翻轉教學自主學習概念，進行教學實驗，以考驗研究生在理解策略介入後之教育統計學習成效，是否能提升其概念理解程度？在學習投入表現上，是否能有有效地提升研究生的學習動機及滿意度？

四、教學設計與規劃 (Teaching Planning)

以下針對本計畫的教學目標與方法、課程設計與規劃及學生成績考核與學習評量工具分別說明之：

1、教學目標與方法

本計畫實施之課程名稱為「教育統計與電子計算機應用」，授課對象為教育研究所(包含教育學組及課程與教學組)之碩士研究生(若大學部未修習過初級統計學，此課程為必修課程)。依過去開課經驗，本門課修習之學生多為社會人文學科背景，對數理科目學習意願相對低落，缺乏先備知識。因此，本課程教學目標之設定為有三：

- 能充分了解統計基本概念，並能閱讀、分析及解釋統計報告及圖表。
- 能使用電腦套裝軟體進行統計分析，撰寫統計報告
- 能將統計方法與教育研究聯結，培養量化研究的基本素養。

為達成上述目標，本計畫將採取「影片學習」、「摘要」與「自我解釋」策略及「問題實作」等三種教學介入方式，希望促進學生更了解統計基本概念，提升量化研究的素養。

2、課程設計與規劃

本計畫之「教育統計與電子計算機應用」課程以十八週來設計與規劃，課程安排、課程活動與課程進度分述如下：

(1) 課程安排：本課程分為「描述統計」和「推論統計」兩大部分，描述性統計

主要介紹統計之基本概念，如測量尺度、標準差與常態分配等，以作為「推論統計」之基礎。推論統計則進一步介紹假設檢定之原理以及各項教育研究中常用之統計方法，期能以深入淺出的方式，配合情境實作，讓修課學生對教育統計有基本的了解並能運用於日後相關的情境中。本課程之安排架構如下圖 1：

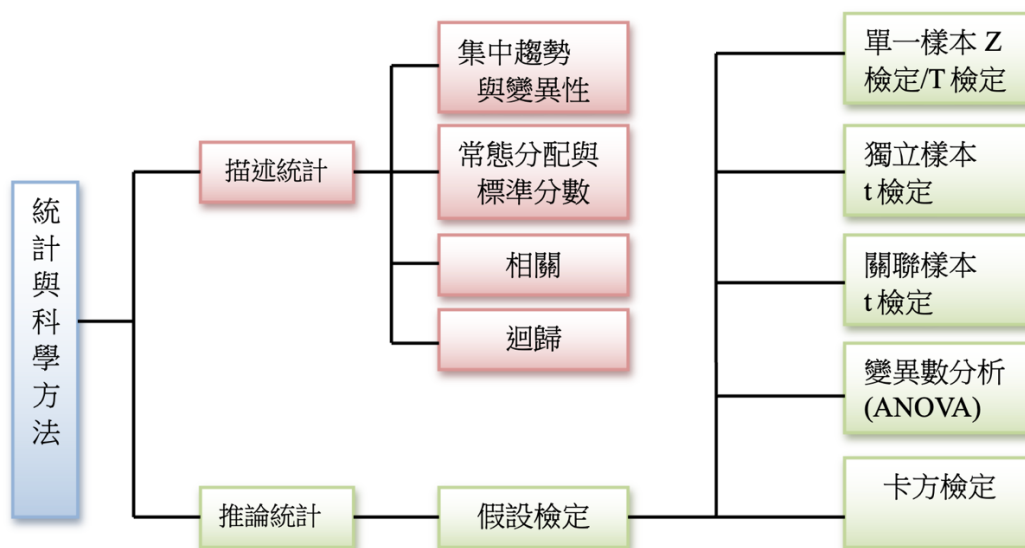


圖 1：課程架構

- (2) 課程活動：本計畫以影片摘要、自我解釋和實作練習等三項活動為主要教學介入方式，希望透過課前自主觀看影片摘要、課堂自我解釋及課後實作練習來促進學生統計概念的理解。(1)課前影片摘要部分：每週上課前，學生要在本校教學平台(e-course)觀看當週教學影片及講義(參見影片範例單元 1-「獲得知識的方法」<https://youtu.be/Zc4HciENX9Q>、單元 8-1「平均數之假設考驗」<https://youtu.be/0DwXyvXxcZ4> 及單元 11-2「二因子變異數分析」單元 <https://youtu.be/VMLPm46yM4g>)，並摘要 250 字左右之重點或概念，並上傳教學平台作業區。「摘要」包含兩部分，首先選擇出本章節中的**重要概念**，條列出來並描述說明它們的意義(或是不清楚的地方)；接下來請用自己的話寫下本章節 250 字左右的摘要。摘要的步驟如下圖 2 所示：

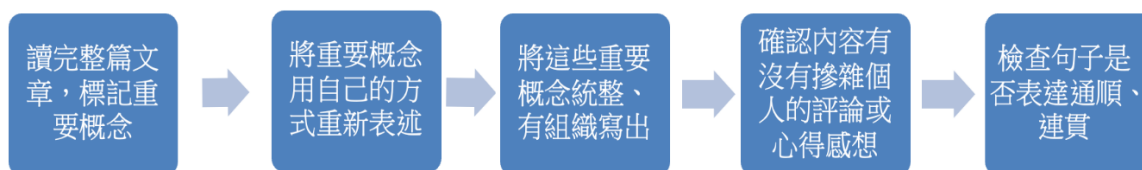


圖 2：摘要步驟

課中自我解釋部分：每次課程會以分組討論進行，教師會提供該單元重點，各

組分別進行「自我解釋」活動及記錄，並進行討論與提問。**自我解釋是學習者在學習知識或概念時，把自己閱讀或學習所得的資訊用自己的話說出來。**此目的是透過學生自我解釋反思與調節的歷程，統整新資訊和其舊經驗，促進概念的理解，以完成一項知識建構的活動。課堂中先由小組學生輪流針對特定的概念「自我解釋」，並由同組的組員給予回饋補充、討論，之後每組派代表簡述這些概念的解釋。最後由教師統整這些概念，並針對本週單元進行回顧與補充。自我解釋之進行步驟如下圖 3 所示：

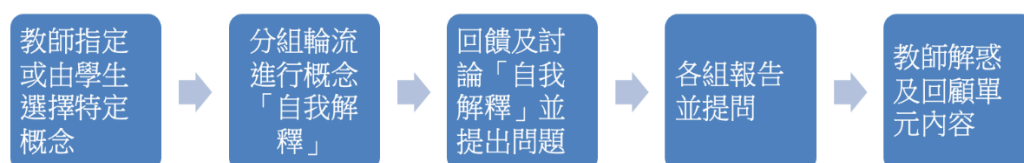


圖 3：自我解釋步驟

(3) **課後實作練習**部分：在特定單元會安排統計問題實作，此部分包含「情境式問題」的回答和統計軟體的操作。前者由教師針對統計概念設計情境式問題，由學生於課後完成，共有六次作業。後者則由教師於課堂以實例示範統計軟體操作，本課程將採用由University of Amsterdam 所開發的 JASP 統計軟體進行教學。JASP 是一套以 R 為基礎的免費統計軟體，而且提供不同作業系統的版本，主要的特色是簡單直觀的操作介面，提供大部分統計分析功能，僅需透過點選即可輸出統計結果，非常適合初學者使用。本計畫將於課後讓同學自行操作統計軟體，依所設定之條件完成資料之統計分析並解釋結果，以確保學生能正確理解及應用統計概念。

(4) **學生成績考核與學習成效評量工具**：本計畫在學生修習完此課程後能達到以下三個目標：1. 能清楚說明統計的概念；2. 能使用統計軟體分析解決問題；3. 能將所學到的統計方法類化到研究議題上。因此在學生成績考核上，採取紙筆測驗(自編期中考試)、六次平時作業及期末考實作評量的方式。學習成效評量部分，除上述學生成績考核的結果可做為認知學習成效的指標，亦以問卷調查的方式來評估學生的學習動機的改變及滿意度，以此分數做為學習教育統計之後情意表現指標。

五、研究設計與執行方法 (Research Methodology)

針對本計畫的研究目的與問題，本研究將採用**準實驗研究法**，以教學方法為自變項，學生之學習表現為依變項，比較不同教學介入方式對統計概念學習之影

響。本計畫將以招募教育所研究生為研究參與者，進行影片摘要和自我解釋策略的實驗教學(實驗組)。申請人在同一學期於教育所在職專班及教育學院專業發展數位學習碩士在職專班亦教授教育統計學，前者以傳統直接教學法進行授課，後者為線上碩士學位課程，學生每週依照進度於線上觀看影片學習。兩個在職專班教授之課程內容與教育所相同，唯一不同處在教學方式，因此在本研究中將之視為研究的兩個對照組，其學習結果將與實驗組比較。

特別要說明的是上述二個對照組的設定，是在現實狀況下無法將教育所學生分組進行實驗比較所採取的權宜方式。對照組1為教學專業發展數位學習碩士在職專班(以線上影片學習)，用來比較摘要和自我解釋策略的使用是否能提升統計概念的理解；對照組2為教育所在職專班(以直接教學法教學)，此組之學習表現視為學習基準線，用來比較實驗組和對照組1之學習成效優劣。兩對照組的教學方式仍依原本上課形式進行，不受本計畫進行之影響而有任何變動。

本計畫於研究期中蒐集參與學生之學習表現資料，進行量化分析。研究中所使用的工具分述如下：

(一) 統計概念理解測驗(期中考和期末考)

此部分為研究者自編測驗，針對各單元內容之重要概念進行命題，此一測驗將在學期中與學期末分別進行兩次，包含客觀式題型和建構反應試題兩部分，前者為選擇題型及是非改錯題型，評量學生對統計概念的基本理解。建構反應試題則包含簡答和計算題，用以評估學生是否能應用統計概念、類化到不同情境之中，

(二) 統計實作評量

此評量為研究者自編，在特定單元會安排統計問題實作，包含「情境式問題」的回答和「資料分析與統計軟體操作」。前者由教師針對統計概念設計情境式問題，由學生於課後完成，共有六次作業，並依據學生作答評定其理解程度。「資料分析與統計操作」將提供問題情境並給予對應之數據資料，讓學生使用JASP統計軟體進行統計分析，範例如下：

(三) 自編大學生學習動機量表

本量表將參考劉政宏、黃博聖、蘇嘉鈴、陳學志和吳有城(2010)之「國中小學習動機量表」進行改編以適合大學生使用。此量表將包含價值、預期、情感及執行意志四個分量表，價值分量表包含重要性和效用性兩個次成分，預期分量表包含成功和失敗預期兩個次成分，情感分量表包含正向與負向情感兩個次成分，執行意志分量表包含驅動想法、堅持到底及求善求美三個次成分的測量。本量表將在開學時及學期末進行施測，以了解學生學習之動機之改變。

(四)自編學習滿意度調查表

此一調查表將採取李克特 5 點量表評定及開放式填答方式設計，針對課程內容、教學影片、課程進行方式(策略介入)、評量方式等讓學生填答意見，以評估學生對本課程之滿意程度。

研究實施程序

本研究採準實驗設計進行教學實驗，比較實驗組及兩個對照組之教學處理效果，實施程序說明如下(亦請參見下圖 4)：

1、實驗組之教學程序

本計畫預訂於 113 學年度上學期開始進行，以本校教育研究所修習教育統計學與電子計算機應用之碩士班研究生為實驗組。實驗組學生於開學第一週的課程介紹說明此課程之上課方式，採課前觀看影片並摘要重點、課中自我解釋、課後實作練習的程序進行。每週的教學重點著重在理論概念的澄清，並透過分組討論與提問，來引導學生更深入思考特定概念的意涵。在課程進行中會進行形成性評量和實作評量及學習動機及滿意度的調查，以了解學生的統計學習成效。

2、對照組之教學程序

研究中共安排兩個對照組，對照組 1 為教學專業發展數位學習碩士在職專班之學生，其統計教學方式以線上影片自學為主(影片教材與實驗組完全相同)，因為學生為遠距線上學習，學生每個月會返校實體面授兩小時，幫助學生統整與釐清概念。對照組 2 為教育所在職專班學生，統計教學方式以傳統直接教學法教學為主，教學內容與教材亦與實驗組、對照組 1 完全相同。兩個對照組在期中與期末亦會進行上述形成性評量、實作評量、學習動機及滿意度調查，評估兩組學生統計學習的成效。

3、實驗組和兩個對照組之差異

實驗組的課堂進行方式為學生中心的方式，由學生觀看影片後摘要，然後於課堂中分組先進行自我解釋的任務，之後再由學生提出問題來進行討論，授課教師扮演知識催化者，與學生對話，也就是將傳統「知識傳授的教學觀」轉變為「師生彼此分享與對話的學習觀」，學習的責任由學生來承擔，讓學生更主動地學習，以提升學習動機與效能。反觀兩個對照組與實驗組最大的差異在上述「摘要」和「自我解釋」策略使用和同儕討論與回饋。對照組 1 雖然也進行觀看影片進行學習，亦可自行調配學習節奏，但是缺乏課堂上策略教學與同儕討論互動，僅是將傳統直接教學方式轉移到線上而已，與對照組 2 以傳統直接教學法進行之效果應

無太大差異。

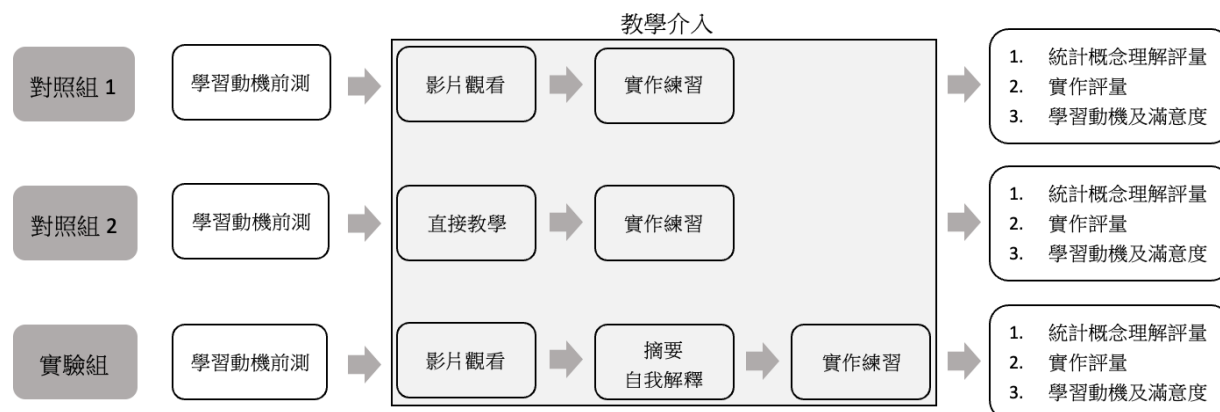


圖 4：對照組與實驗組之教學流程圖

六、教學暨研究成果 (Teaching and Research Outcomes)

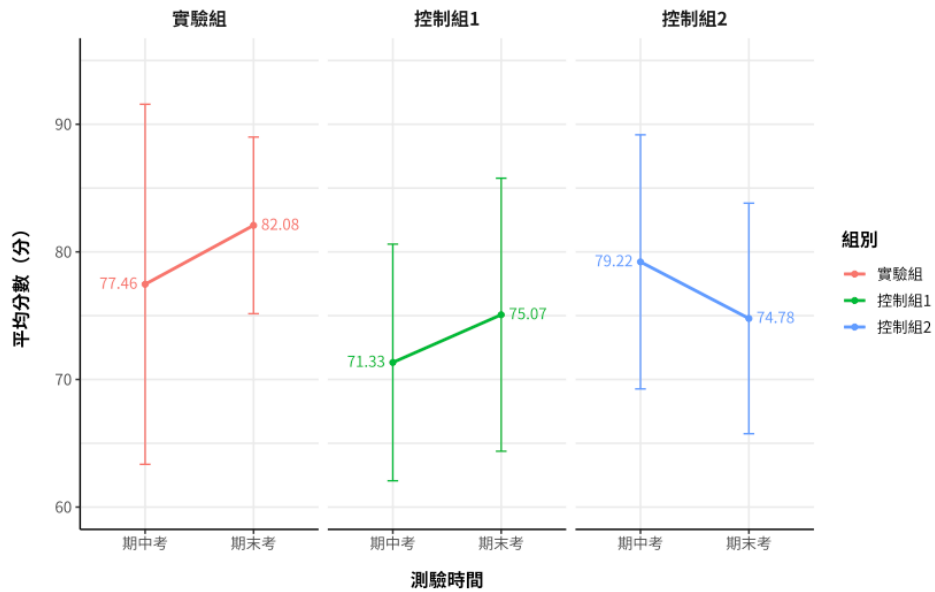
本計畫之教學暨研究成果分成量化和質性資料兩部分呈現，分述如下：

(一) 量化資料結果

1、統計概念理解測驗(期中考和期末考)

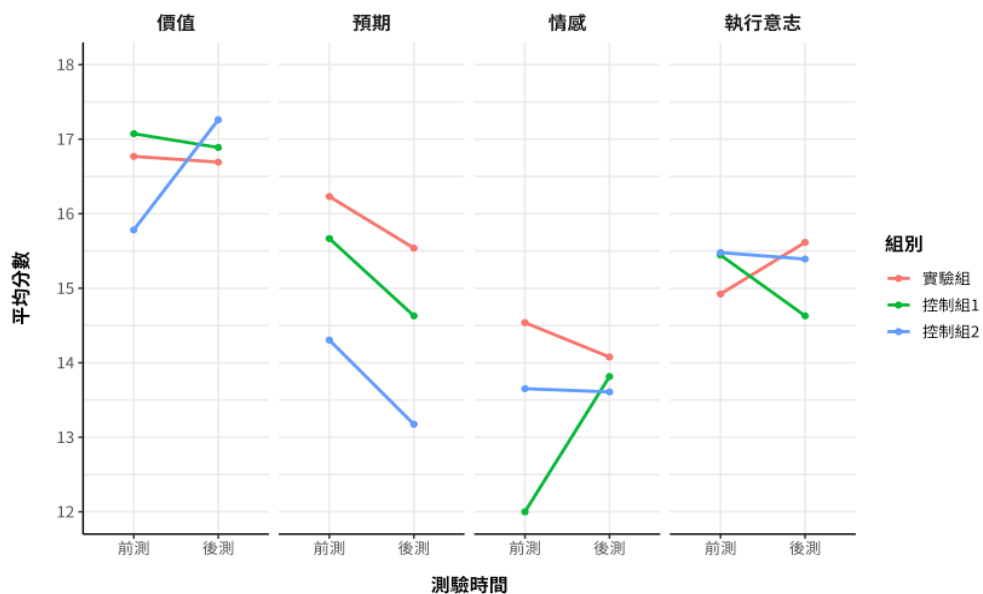
在期中考階段，採用單因子變異數分析檢視三組受試者（實驗組：影片摘要+自我解釋策略；對照組 1：僅影片學習；對照組 2：傳統講述）於教育統計概念測驗之表現差異。結果顯示三組之間整體有顯著差異($F(2,60) = 3.69, MSE=418.29, p < .05, \eta_p^2 = .109$)，事後比較指出對照組 2（傳統講述）在期中考成績上略優於對照組 1（影片學習），顯示傳統面授在初期可能有助於基礎概念的吸收。

在期末考的部分，進一步在控制期中考成績後，採用二因子共變數分析評估期末考表現。分析結果顯示，實驗組（影片摘要+自我解釋策略）在期末考成績上顯著優於對照組 2（傳統講述）($F(2,59) = 3.03, MSE = 250.59, p < .05$)，事後比較發現，顯示經過完整的策略介入後，實驗組(摘要與自我解釋策略)優於對照組 2(傳統講述)，對於促進統計概念理解具有實質效益。此結果亦意味著透過策略性影片學習加上積極的認知加工歷程，學習者能在後期展現更佳的概念掌握與應用能力。期中考與期末考的平均數比較參見下圖：



2、自編大學生學習動機量表

在學習動機表現上，動機測驗前後測比較顯示，各組表現變化不一致，反映不同教學策略對學習動機的影響受個別差異影響，短期內難以形成穩定顯著優勢。結果請參見下圖：



3、自我評估能力

在學生在自我評估表現與期末考成績的比較上，本研究利用 Wilcoxon 符號等級

檢定進行統計分析。結果顯示，實驗組的自評分數與實際期末考成績無顯著差異，反映其具有較為精準的自我評估能力；相較之下，對照組 1（影片學習）與對照組 2（傳統講述）之自評分數普遍高於實際成績，顯示其存在過度評估傾向。此結果說明「摘要+自我解釋策略」除提升學習成效外，亦能促進學習者對自身理解程度的覺察與調整，增進後設認知能力。

（二）質性資料結果

質性資料顯示，多數學生肯定授課教師能以條理分明、邏輯清晰、深入淺出的方式講解統計概念，並將複雜內容講義化繁為簡，使其易於掌握。可重複觀看的線上教材與課堂重點提示，有助於減輕學習焦慮並依自身步調調整進度。學生亦認為教師的專業、親和與鼓勵態度能降低對統計學的排斥感，提升學習動機與持續投入，從而熟練各種統計分析方法。

在策略介入方面，實驗組普遍認同「課前觀看教學影片並完成摘要」有助於預先掌握課程重點，「自我解釋」策略則被視為能有效釐清觀念與知識、促進深度理解的重要機制。對照組雖未接受同等程度策略介入，仍認為教師提供的講義與線上影片有助於釐清觀念與知識，顯示基本教材安排亦具有支持作用。

七、建議與省思 (Recommendations and Reflections)

本研究量化與質性結果相互呼應，顯示「影片摘要+自我解釋」策略能在後期顯著提升教育統計概念之理解，並促進後設認知覺察與自我評估能力。雖各組在動機評量與教學評量之量化結果無顯著差異，質性回饋揭示學生普遍認同課程之專業與策略設計，顯示此模式有助於降低學習焦慮、促進參與與正向態度。

惟本研究亦面臨內在效度與外在生態效度之兩難，對照組設定與概念評量工具仍有精進空間。未來可聚焦特定統計單元進行更嚴謹之實驗設計，並發展更具信效度之評量工具，以增強策略介入與學習成效之因果推論力。

八、參考文獻 (References)

吳敏而(1993)。摘取文章大意的教材教法。國民小學國語科教材教法研究，3，87-101。台灣省國民學校教師研究會。

- 李燕芳(2011)。摘要策略教學對國小高年級學生摘要能力、閱讀理解與學習遷移之影響(未出版碩士論文)。國立屏東教育大學,屏東市。
- 周玉婷(2007)。不同閱讀策略應用於網路資源教學對於國小高年級學童學習成效之研究(未出版碩士論文)。國立台南大學,台南市。
- 官美媛(1999)。國小學生摘取文章大意策略之教學研究—以五年級說明文為例(未出版碩士論文)。國立東華大學,花蓮縣。
- 林曉芳、盧冠樺(2009)。統計學令研究生害怕嗎?以教育統計學的學習歷程為例。明道學術論壇,5(2),41-61。
- 邱美虹(1994)。從“自我解釋”所產生的推論探究高中生化學平衡的學習。師大**學報**,39,489-524。
- 邱靜娥(2023)。差異化教學對大學統計學課程學生學習態度與學習成效之影響。**商管科技季刊**,24(1),111-131。
- 孫遜(2022)。翻轉教學,有效結構教學及問題導向能提升大學生統計學課程學習成效嗎?**跨域自學力學報**,(2),117-136。
- 張子貴(2022)。融入統計學故事改善大學生統計學學習態度之研究。**慈濟大學教育研究學刊**,(19),107-137。
- 張靜方(2011)。運用摘要策略於國小五年級學童社會領域文本閱讀之研究。**區域與社會發展研究**,2,39-58。
- 許慧君(2011)。摘要策略教學對國小五年級學童閱讀理解成效之研究(未出版碩士論文)。銘傳大學,臺北市。
- 連啟舜(2002)。國內閱讀理解教學研究成效之統合分析(未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學,臺北市。
- 連啟舜、陳茹玲(2018)。自主閱讀:多重閱讀理解策略的教學模式。**教育研究月刊**,201808(292),87-105。
- 郭國禎、駱芳美(2010)。教育與諮商相關系所大學生統計壓力的因應策略與統計焦慮關係之研究。**家庭教育與諮商學刊**,(9),61-106。
- 陳柏霖(2016)。整合式課程設計:關鍵學習落實在心理統計學課程。**新竹教育大學教育學報**,33(1),109-140。
- 陸怡琮(2011)。摘要策略教學對提升國小五年級學童摘要能力與閱讀理解的成效。**教育科學研究期刊**,56(3),91-118。
- 溫福星(2019)。實虛整合課程設計對大學生統計學習的影響。教育部教學實踐研究計畫成果報告。(編號:PBM107127)。
- 黃友亭、辜玉旻(2013)。結合自我解釋的閱讀策略教學對國小學童閱讀理解之

- 影響。《課程與教學季刊》，16(2)，135-160。
- 溫嫩純、李文瑜 (2019)。學生學習教育統計的學習概念、學習方法與混成學習成效關連之研究。教育部教學實踐研究計畫成果報告。(編號：PED107028)。
<http://ir.ncue.edu.tw/ir/handle/987654321/19979>
- 劉政宏、黃博聖、蘇嘉鈴、陳學志、吳有城 (2010)。「國中小學習動機量表」之編製及其信、效度研究。《測驗學刊》，57(3)，371-402。
- 薛夙芬、連啟舜 (2021)。自我解釋策略介入對國小學童科學文本深度理解之影響。《課程與教學》，24(4)，77-102。
- 魏靜雯 (2004)。心智繪圖與摘要教學對國小五年級學生閱讀理解與摘要能力之影響 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- Alterman, R. & Bookman, L. A. (1990). Some computational experiments in summarization. *Discourse Processes*, 13, 143-174.
- Alterman, R., & Bookman, L. A. (1990). Some computational experiments in summarization. *Discourse Processes*, 13, 143-174.
- Brown, A. L., & Day, J. D. (1983). Macrorules for summarizing texts: The development of expertise. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 22(1), 1-14.
- Brown, A. L., Campione, J. C., & Day, J. D. (1981). Learning to Learn: On Training Students to Learn from Texts. *Educational Researcher*, 10(2), 14-21.
<https://doi.org/10.3102/0013189X010002014>
- Brown, A. L., Day, J. D., & Jones, R. S. (1983). The development of plans for summarizing texts. *Child development*, 968-979.
- Chi, M. T. (2013). Self-explaining expository texts: The dual processes of generating inferences and repairing mental models. *In Advances in instructional Psychology*, 5, 161-238. Routledge.
- Garfield, J. (1995). How students learn statistics. *International Statistical Review*, 63(1), 25-34.
- Garfield, J. (1995). How students learn statistics. *International Statistical Review/Revue Internationale de Statistique*, 25-34.
- Garfield, J., & Ahlgren, A. (1988). Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: Implications for research. *Journal of Research in Mathematics Education*, 19(1), 44-63.
- Garfield, J., & Ahlgren, A. (1988). Difficulties in learning basic concepts in probability

- and statistics: Implications for research. *Journal for research in Mathematics Education*, 19(1), 44-63.
- Jitendra, A. K., & Gajria, M. (2011). Reading comprehension instruction for students with learning disabilities. *Focus on Exceptional children*, 43(8), 1-16.
- Kintsch, W. (2004). The construction-integration model of text comprehension and its implications for instruction. *Theoretical models and processes of reading*, 5, 1270-1328.
- Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological review*, 85(5), 363.
- McNamara, D. S. (2004). SERT: Self-explanation reading training. *Discourse processes*, 38(1), 1-30.
- McNamara, D. S., Boonthum, C., Levinstein, I. B., & Millis, K. (2007). Using LSA and word-based measures to assess self-explanations in iSTART. *LSA: A road to meaning*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- McNamara, D. S., Levinstein, I. B., & Boonthum, C. (2004). iSTART: Interactive strategy training for active reading and thinking. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(2), 222-233.
- National Reading Panel (US), National Institute of Child Health, & Human Development (US). (2000). *Report of the National Reading Panel: Teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction: Reports of the subgroups*. National Institute of Child Health and Human Development, National Institutes of Health.
- Onwuegbuzie, A. J. (2004). Academic procrastination and statistics anxiety. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(1), 3-19.
- Pearson, P. D., & Gallagher, M. C. (1983). The instruction of reading comprehension. *Contemporary educational psychology*, 8(3), 317-344.
- Radev, D. R., Hovy, E., & McKeown, K. (2002). Introduction to the special issue on summarization. *Computational Linguistics*, 28(4), 399-408.
- Snow, C. E. (2002). *Reading for Understanding: Toward a Research and Development Program in Reading Comprehension*. Santa Monica, CA: RAND.
- Snow, C. E. (2002). *Reading for Understanding: Toward a Research and Development Program in Reading Comprehension*. Santa Monica, CA: RAND.

Van Dijk T. A., (1980) *Macrostructures: an interdisciplinary study of global structures in discourse, interaction, and cognition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*. New York: Academic Press.