

Are Postgraduate Students afraid of Statistics?

An example of Learning Process on Educational Statistics

Hsiao-Fang Lin* / Kuan-Hua Lu**

*MingDao University Graduate Institute of Curriculum and Instruction
Assistant Professor

**MingDao University Graduate Institute of Curriculum and Instruction
postgraduate student

Abstract

The purpose of this study was to effectively design a postgraduate-level educational statistics course by understanding the relationship among learners' motivation, attitude changed, and achievement. By constructing an action research, the researcher who was also the instructor of the educational statistics class, aimed to foster a positive learning environment where that students' positive learning motivation will cause good achievement. Using this strategy, the researcher invited all nine postgraduate students who elected the statistics in education course to participate in the study. The research tools included "The Scale of learning attitude and feeling" and 'Concept associative analysis table' which were designed by the researcher. In conclusions, the study reported that educational statistics was really a challenging learning subject. Meanwhile, the students' learning attitude and feeling were the most important contributing factors. In fact, about the study found out that postgraduate students' fear of educational statistics was the most critical learning psychology obstacle. Besides, other than the concept associative analysis table, students who have taken any educational statistics course in the past obtain more course objectives than those who have never learned this course.

Keywords : educational statistics, learning attitude and feeling, postgraduate student, concept associative analysis

統計學令研究生害怕嗎？ 以教育統計學的學習歷程為例

林曉芳* 盧冠樺**

*明道大學課程與教學研究所助理教授

**明道大學課程與教學研究所碩士生

摘 要

本研究主要對修習「教育統計學」之研究生進行學習成就與學習態度改變之了解，利用行動研究進行教學與研究，期待能讓學生的學習動機有正面表現，並且有良好的學習成就效果。對象為研究者任教之碩士班一年級學生，共九位，利用自編之「學習態度與感受量表」與「概念關連分析表」為研究工具。研究結果除了直接提供教師更加瞭解學生的學習態度與學習困難外，也提醒了教師在教學過程中需要留心的問題。學生學習困難的原因，除了學習材料的難度，有更多是個人的心理因素；其次，根據概念關連分析表，也可區別出有學過教育統計學學生的認知較未學過的好。

關鍵詞：教育統計學、學習態度與感受、研究生、概念關連分析

*誌謝：本研究承蒙明道大學96學年度專任教師教學型研究計畫補助(編號:0AA-096001)，特此表示謝忱。

壹、緒論

統計學是資料分析的基本工具，對研究生而言，更幾乎是完成量化研究之學位論文的必要條件。雖然統計學的應用能力為現代社會所必備的基本條件，但是，學生普遍對統計學心存恐懼。統計學的邏輯觀，並非僅侷促於數字的運算或繁瑣公式的使用而已，在質性研究中亦不乏用到數字的簡單處理過程，然而研究生往往帶著錯覺往質性研究之路走去，以為這樣的選擇就可以完全脫離統計學的惡夢。統計學對學生而言，常有既遙遠又抽象，不得其門而入，摸不著邊的感覺(Beins,2001)。國內外的研究也可發現這樣的情況，大學生、研究生害怕上統計課，對統計學的學習感受達到不安、焦慮的情況(林曉芳、梁麗珍，2005；譚克平，2005；Onwuegbuzie,2004；Yilmaz,1996)，這種恐懼、生氣、挫折感與無聊的負向情感與態度，讓學生在學習統計學時更感到困難。

統計學在教育領域是屬於一門應用科學，名為教育統計學，任務包含處理教育行政資料，諸如各項調查資料等，教育統計亦可用來分析教育研究之量化資料，如教育研究人員對各種教育現象的分析，或是教師探討學生的各種現象等。葛軍（2007）認為教育統計在教育決策中的應用有四：1.教育統計是教育研究的重要方法和工作，並促進教育活動的發展；2.教育統計可以幫助研究人員

探明教育現象的性質以及各種教育現象之間的關係；3.教育統計是教育管理人員與教師研究和分析教育、教學情況，改進教育方法，加強管理的重要手段；4.教育統計是教育行政部門的一項重要工作，是制訂教育方針政策的重要依據。教育統計學是如此重要，然在搜尋了國內外針對教育統計學，且又是以研究所學生為對象的研究文獻後，發現關注這個議題的研究者不是很多。研究者看到學生誤用教育統計學的情況有日益嚴重的趨勢，因此，期待藉由此研究解決此問題。

在學習歷程中，動機與策略是影響學習成就很重要的兩大部份，若能了解學生學習統計學的動機，對統計學的評價與期待，以及如何學習統計的方法，教師能以此為基礎設計課程與教學方法，必能有效地提昇統計學的學習興趣與成就（林曉芳、梁麗珍，2005）。故本研究針對修習「教育統計學」課程的研究生進行學習態度與學習感受改變之了解，重點在於能提升學習者的動機與興趣，以及增進學習者的成就感與實際的應用能力。同時，也讓教學者能在教學過程中找出獲得成就的方法，獲得師生雙贏的局面。

以下茲列出三項研究目的，期待能提升與改善學生在教育統計學課程之學習認知表現，並增進教師效能：

- 1.探討學生排斥或恐懼學習教育統計學的原因。
- 2.瞭解學生學習教育統計課程前後的

看法。

3. 探討學生如何在教育統計學課程中找到有意義學習的方式。

貳、文獻探討

一、學生對統計學、教育統計學學習的迷思認知

統計學是分析不確定與複雜資訊的重要工具，學校教授的統計學課程訓練學生組織、摘要資料，並從所摘要的資料做推論，目的在於培養學生歸納推理的能力，統計學是學術研究或實務發展的基礎能力，也是訓練學生思考解決問題的基本知識之一（林曉芳、梁麗珍，2005）。蘇國賢（2008）表示統計學是做學術研究很重要的方法，統計學需要有條理的邏輯思考模式及學習態度，這都可以觸類旁通應用到生活的各個層面，為人生做更好的決策，統計學可說是相當實用的一門學科。蘇國賢（2008）表示，統計學領域主要分為三方面：第一，與統計相關的數學知識，如：微積分、線性代數…等；第二類大致是純數學理論方面證明上的應用；第三類則是最被廣泛應用的研究方法，就一般研究生而言，即是將統計學的資料分析方法應用在碩博士論文的撰寫。

對多數的學生來說，統計學是一門不好念的學科，譚克平（2005）提到學生害怕統計學的原因有很多，研究者將其歸納為三點：最主要的原因是統計公式很複雜，這些令人畏懼的公式不容易

激發學生立下苦功學習統計學；其次，很多學生把統計學視為是數學的一種，以為學統計就是為了作數字或符號的計算，因此會誤以為數學不好的人也念不好統計學；第三，學生未清楚瞭解到正確的統計學學習方式與信念，真實世界的資料幾乎都不是完美的型態，有些時候是十分凌亂，有些時候充滿著缺失值，有些時候更是一大筆的數字堆積在那，此外，資料分析者也將因不同的研究目的及假設，採用不同的分析方法，隨之而來的詮釋也就會不同，因此，利用統計學分析資料是必須將許多事項伴隨考量，這樣的觀念與學習數學時有明確答案的印象並不相同。

相較於統計學課程內容，教育統計學不太強調理論的證明和公式的推演，直接影響地就是學生不知其所以然，靠著記憶把公式背好，或是仰賴電腦執行資料的分析。根據譚克平（2005）的研究發現，不少研究生認為統計學就只是個套公式的活動，沒有多大的意義，學習的興趣缺缺。除了學生本身自我設限的心理障礙之外，統計學與教育統計學學習過程中也有許多迷思的認知。所謂的迷思概念是指在教學過程中，學生對於某一概念，因某種因素而產生的錯誤想法，而老師應可在教學的過程中引導學生，使其產生概念的改變（conception change）。學習就是舊知識與新知識在知識認知結構中的不斷分化、重整、調適、成長與改變的過程（劉子鍵、林怡均，2005）。有經驗的教師在教學過程

中會特別留意學生易犯的錯誤，亦即協助學生避免落入迷思概念的學習觀念中，劉子鍵、林怡均（2005）認為迷思概念即使經過教學也很難加以改變，故如何確實地偵測迷思概念並對之施以有效的改變策略，始終是教學者努力的目標之一。國內研究對中小學生的數學、科學迷思概念研究已頗有成果，不過，對於大學生或甚至研究生的學習就很少有相關研究（譚克平，2005）。大學在教育部大力推行教學卓越計畫之後，漸漸地也注意到大學生學習的困難與瓶頸，連帶地也關心了迷思概念的問題。關於統計學迷思概念的研究，國外已有相當多的成果，但國內的研究則不是那麼多，教育統計學的研究則更是稀少。林怡均（2005）發現目前大多被關注的統計迷思概念大多是：機率、統計推理、抽樣與樣本、統計考驗力、中央極限定理和相關等主題。

綜合以上論述可知，就教師、教育研究人員而言，教育統計學是一門很基本但又是非常重要的學科，許多學生都僅是抱持著修課過關、論文過關的心態在學習它，實在相當可惜。

二、學習動機、學習策略與學習成就的關係

動機理論的發展模式眾多，包含期待—價值模式、自我歸因理論、自我效能論、目標理論、自我價值論、自我決定論（內外動機）等等。在期待—價值模式中，學習動機由學習的價值與

期待決定，期待與工作價值是成就行為最重要的兩個預測值；換言之，個人對於特定學科的評價以及期待構成對學習的動機將會影響學習的成就。因此，學生會去學習他們覺得有價值，並且期待會成功的學科。個人需求（價值觀）與情感狀態（偏好）反應特定學習目標的重要與價值。價值指引認知、動機與行為，它是學習者選擇某項工作的理由，如：工作的重要性，自己對工作的興趣，所強調的是為什麼的問題（林曉芳、梁麗珍，2005）。當人們覺得學習是有趣，覺得學習對自己是重要的，就會引起他們學習的動機。學習動機影響學習者的堅持、投入(Garrison, 1997)與學習表現(Craik和Kreil, 2001；Eccles和Wigfield, 1995；Wiest, Wong, Cervantes, Wong, Wiest和Cusick, 2002；Wigfield和Eccles, 1992)，動機會影響學習什麼、何時學習、如何學習(Schunk, 1991)，進而影響學習策略的使用。學習策略必須有積極的學習動機去激勵才能發揮作用，沒有學習動機的學生較不可能運用學習策略。

學習策略是指在學習過程中，任何被學習者用來促進學習效能的活動。Weinstein & Mayer(1986)指出，學習的認知歷程中包含四個主要成份為：選擇、建構、整合與獲得，與Mayer(1987)所提學習歷程：注意、內在聯結、外在聯結與貯存相類似。學習者常使用的學習策略，如：演練策略(rehearsal strategies)、精緻化策略(elaboration strategies)、組

統計學令研究生害怕嗎？以教育統計學的學習歷程為例

織策略(organizational strategies)、監控策略(monitoring strategies)等，其中演練、精緻化、組織監控都有助於貯存，精緻化策略協助整合，而組織策略可以促進學習者建構工作，另外監控策略在監督整個學習歷程。因此，了解學習者學習策略的使用，有助於了解學習者內在認知歷程。將此概念應用到學科上的學習，Cai(2001)認為學習數學需要計算、程序知識與例行的問題解決技巧，以及高層次的思考技巧，學生要學習建構他們自己的概念、法則與關係的表徵，並透過背景知識與所學習之新知識的整合，學生將能夠運用到相似或新的情境，另外，有嘗試新事務的意願，且能以開放的心胸從不同的角度看事情，也都是解決問題的經驗，可以提昇批判思考能力(Coy, 2001)。Drysedale, Ross,和Schultz(2001)也認為與科學數學相關的課程較需要線性的資訊處理，以及線性的思考。他們需要根據線索詮釋與整合資料，並循序找出其因果關係，建立模式，因此需要較多歸納演繹的技巧。

在使用認知與後設認知自我調整策略時，動機是一個必要的考慮因素，是一個非常重要的預測值(VanZile-Tamsen, 和Livingston, 1999)。學生有動機學習，才會想運用認知策略來提升學習，如演練、組織資訊，理解的監控及新知識與先前知識的连接。Lan(1996)、Lan, Bradley和Parr(1993)認為自我調整學習最重要的過程即是自我監控，只有個人監控自己的學習活動，自我調整學習才

有可能。自我調整與自我監控學習策略影響統計學的成就表現，自我監控學習策略的使用將增加統計學的學習成就表現，然而，大專校院學生普遍缺乏自我調整學習策略，值得教師在教學時注意此問題(林曉芳、梁麗珍，2005)。因此，提升研究生的學習動機，訓練研究生使用自我監控的學習策略，將會是有助於教育統計學學習成就提升的重要門檻。

三、影響學生學習統計學、教育統計學課程的教師行為

對於統計學課程的教學，有研究以評鑑方式、合作教學方法或活動方法(Garfield, 1993; 1994)來提昇學生在統計學的表現。過去30年來，從動機理論脈絡探討教師對學生傳遞學習成就的期待，研究顯示教師高的期待，對學生的知覺與表現產生正向影響，低期待產生負向影響(Brophy, 1998)。因此，期待與價值的口語評論對學生的影響是相當重要的教學動作。期待價值理論提供一個有用的架構來解釋教師在教學情境中提升學習動機的口語評論型態，Green(2002)利用期待—價值理論架構研究教師在教室如何運用與期待、價值有關的口頭評論激勵策略，並建議可以利用期待—價值理論架構調查教師在增加學生對成功的期待與學術價值的努力，而且某些評論可能對某些型態的學生較有效。探討不同口語評論對學生動機的影響是一個值得被探討的議題，這些議題的探討有

助於教室中教師口語評論的激勵策略的改進。

教師該怎麼教授統計學課程呢？蘇國賢（2008）認為統計學的學習分成三個階段：基礎知識、分析方法及理論，學生應該依此概念循序漸進學習。譚克平（2005）引用統計學者Mallows在1997年提出的想法：一般傳統教導統計的方式，是朝著教導學生掌握統計的方法和技巧來進行，而不是著重於如何應用這些方法，以及如何詮釋從這些方法所產生出來的結果，傳統教學的方式機械化，是一套固定的步驟，彷彿資料的來源和脈絡並不重要似的。改進教導統計的方式，包括：應該注重概念的瞭解而不是套公式、應多讓學生分析真實的資料、推廣學生統計思維的能力、增加主動學習的機會、多利用統計軟體進行分析及作圖、多利用另類的評量方式等（Ben-Zvi和Garfield, 2004）。至於應該教導那些統計主題或內容方面，一般的主張在於著重教導學生瞭解大觀念，觀念的瞭解比技術的掌握來得重要。

教育統計學是統計學的一支，不過，使用的對象與應用的問題不盡相同，故課程強調的重點也將有所差異。研究者教授教育統計學、高等教育統計學課程多年，希望多讓學生建立信心，避免習得無助，目的就是為了讓學生放下恐懼的心防，瞭解學習教育統計學的真正目的，再以循序漸進的方式，講授他們最迫切需要學習的主題。

參、研究設計

一、研究對象——需要教育統計學、不討厭教育統計學、害怕教育統計學的學生

本研究對象為選修「教育統計學」、「高等教育統計學」課程的碩一研究生，為研究者任教之班級學生。上學期選修「教育統計學」的學生為十五人，下學期選修「高等教育統計學」的學生為十人。其中有九位同學連續修習兩個學期的課程，為能作資料分析的追蹤探討，僅針對九位同學的學習狀況進行分析。研究對象中，多數為在職國中小教師，少數為大學剛畢業的全職修業學生，他們的共同點就是對教育統計學很陌生，而且也相當恐懼（很多恐懼其實是來自於學長姐的影響）。

二、問題解決之教學方法——師生面對面討論、學生的學習日記

研究者將過去曾修課學生的學習日記歸納統整出「教育統計學學習態度與感受量表」，分別讓學生在第一學期的期中考之後、期末考之前填寫，藉由瞭解學習者的自我信念與價值感作為課程內容的進度規劃與修正的參考。此外，研究者期能從這些資料進行自我教學成效的省思，以做為未來在進行課程教授時，能帶給學生更佳的學習成就。除了期末的個人評量外，研究者亦設計夥伴互動學習，透過與學習夥伴討論的激盪，期待讓未能習得正確知識的學生藉

由合作學習的方式，亦獲得有意義且又效率的學習成就。

三、行動研究法的執行

「教師即研究者」的觀念漸漸進入校園，研究工作已不再是專家、學者的事情（歐用生，1999），教師必須要隨著專業不斷作自我成長，教師是每日教室生活中的專業實踐表現，是個人創造歷史的行動者（陳美玉，1999），在親身經歷的工作環境中，對所遭遇的問題，必須要能提出更切進問題核心的解決方法本研究採用行動研究法為主要之方法，並以質化為主，量化為輔的方式進行資料的處理與分析。

在質性資料分析部份，根據學習者的學習心得與回饋進行資料歸納與分析，編碼方式為學生代號與學習日記撰寫日期合併呈現；而在量化資料部份，分析學生學習態度量表的改變以及概念關連配對情況。

四、研究工具

本研究之研究工具有下列二種：

- 1.教育統計學學習態度與感受量表：此工具為研究者自編，欲瞭解學習者在第一學期學習「教育統計學」後，分別在期中與期末時的學習感受，藉以瞭解學生的學習感受是否對應了教師教學方式的調整。此資料分析乃利用無母數統計方法中兩個相依樣本的Wilcoxon檢定進行考驗。其次，亦利用長條圖呈現兩次

測量的差異以茲比較其改變量。

- 2.教育統計學概念關連性分析表：研究者挑選了課程內容中的15個統計學概念，分別為：「平均數、標準差、變異數、標準分數、常態分配、共變數、多元迴歸、決定係數、相關係數、統計考驗力、卡方考驗、項目分析、因素分析、假設考驗、t考驗」等。欲瞭解學生是否都理解了這些統計學名詞的意義。為了進行對照，除了請修習高等教育統計學的10位學生填寫之外，亦挑選了10位從未修習過任何統計學課程的學生來填寫。填寫此表的方式乃是要求學生對這15個概念進行兩兩的比較，從非常有關連到非常沒有關連。研究者利用多元尺度分析法進行資料處理。

肆、研究歷程討論與統計分析

這個教學研究進行了兩個學期，上學期的四個月課程，是一場辛苦的拉鋸戰。研究者得一邊鼓勵、安慰學生，而學生也得在學習過程中不斷自我增強。教育統計學課堂有時像是一座充滿刺激與挑戰的漆彈場，但有時又像是深邃神秘的迷宮；有時上課的氣氛活潑愉悅，但有時又讓學生陷入迷霧之中。下學期的高等教育統計學課程，因師生已相互熟稔教學互動方式，故對教師教學方式能有較佳的適應，然因課程難度提高，

學生的恐懼依舊存在。整體而言，願意繼續修習高等教育統計學課程的學生，都是具有較高動機與正向的學習態度。八個多月的教學活動，看到學生們對於教育統計學的學習成就、學習態度與感受都有了些許進步。

一、質性資料分析與討論

(一)讓學生感到學習教育統計學是痛苦的原因

學生普遍害怕教育統計學課程，無論是在學習前，學習中，甚至到了學期末時，都還是存有很多的恐懼與焦慮。他們為什麼害怕，又是如何處理自己的學習心理呢？以下摘錄了學生的學習日記並對其進行討論。

從學生的學習日記回饋中發現，學生的學習焦慮很嚴重，不僅在課堂上戰戰兢兢，連回家修習時間都仍處於緊張焦慮狀態，不僅是這位學生有這樣的惡夢情形，其他屆學生也多有這樣的反應。過去曾有學生跟研究者提到：老師，我昨天作夢時夢到你在罵我，罵我怎麼都學不會，讓我從夢中驚醒呢。這些都讓研究者思考著：是研究者給學生太大的壓力了嗎？還是學生給自己太大的壓力呢？

睡覺時被統計嚇醒呢！（真的，一點都不誇張）(ted,20080110)

把教育統計學與數學混為一談是時有所聞的事，這群學生當然也不例外，

如何幫他們作心理建設，是教師在帶領學生進入教育統計學殿堂的入門要務。

我一直認為我對數字的敏感度不是那麼的強，也許也是小時候考數學的挫折感，致使自己一直對數字這種東西非常懼怕。(dom,20080113)

面對一大堆資料真是傻眼了…我們自己已經是研究生了，老師能幫我們定出一個努力的方向，自己就要設法去達成目標，不能老是依賴老師的講義，按圖索驥，以為自己已是識途老馬，一旦老師放手，各個東倒西歪，更如墜五里霧中…(07,20080620)

見山是山，見山又不是山。學生這種「見樹不見林」的學習困擾也是一般學生經常發生的問題。在學習不夠精實與熟練時，經常就會發生理解了老師上課的內容，但卻又不知其所以然，進而到了要撰寫學期末報告、期中考，或甚至到了撰寫學位論文時，又開始出現這樣的狀況。只是，在短時間內要讓學生學會這些並不是很容易懂得東西，還要他們能夠快速的活用，的確是相當困難的任務。

原以為自己對上課的情況還頗有把握，但等真正開始動手做時，腦中卻一片空白…完全不知道該如何著手、該如何開始！明明上課都可以聽懂呀！為什麼我不會運用？！……這時候才明白

統計學令研究生害怕嗎？以教育統計學的學習歷程為例

自己根本沒有把統計融會貫通！因為每個章節分開看都沒有什麼大問題，但是等到需要像期末報告這樣融會貫通的時候，卻什麼都不知道了…其實挫折感還蠻大的…(tt,20080617)

只能按講義操作，卻不懂為何要這樣做，其中意義為何？(ph,20080617)

在本研究中，並未清楚發現學生的迷思概念，但可以從此瞭解學生對學習的障礙，以致於始終無法把教育統計學學好。也有學生提到，如果能多練習，多思考，上課問問題，就可以多釐清自己的觀念，亦有助於達到有效學習。此外，過度依賴老師的學生也大有人在，在無論老師講再多次，只要學生沒有「親身經歷」，教育統計學依舊是「最熟悉的陌生人」。

(二)學生修習一年教育統計學課程之改變

在教學過程中，研究者企圖引導學生作自我學習的反思，目的就是希望學生能夠進行自我學習的檢討，並給予教師教學上的回饋。教與學是雙向的動作，單單只有教師一個人賣力地向前走是沒有用的教學，必須師生一起向前跑，教學才有效。學生的自我監控是絕對不能忽略的動作，初期由教師帶領學生作自我調節，漸漸地讓學生學會隨時監控自己的學習狀況。

經過了一年的修習，從初等教育統計學到高等教育統計學，這九位學生很

努力也很賣力，感受到更多的喜悅與自我成長。

這學期一樣是有作業，而且題目的深度是比上學期還要加深，但恐懼感似乎不如以往，其實應該有一個很重要的因素，就是老師給大家一個極佳的學習環境，有些壓力但不會太過沉重，每週除了必須定時完成作業，讓大家不要疏於學習，另外老師幽默與易懂的上課方式，讓大家覺得上高統課，不會是一種壓力。(wood,20080618)

經過期中考的洗禮後，我們就好像一隻毛毛蟲變成一隻美麗的蝴蝶，對自己很有信心，老師教的我會耶（只不過速度非常慢而已）！若是一樣的模式，繼續努力，似乎很快就能達到終點(mj,20080619)

上學期大家仍然有志一同的繼續選修高等教育統計，到現在仍然有無限的驚訝和不可思議的感覺，大家在遭遇了更大的難題後，實力也隨著課程的難度而相對的提升(或被迫提升…= a)(rw,20080620)

因為有上學期的統計基礎及學習經驗，這學期的高統學起來較輕鬆愉快，期末報告對我而言，就是督促我將這一學年所學的統計方法重新複習、整理，並加以運用，是一份很有意義的練習。(ph,20080617)

(三)教育統計學課程中獲得有意義學習的歷程

學習的成功之鑰是在學生身上，老師扮演著指導者，沒有好的教學，就沒有好的成效，然而，學生願不願意開啟這扇門讓指導者進入呢？這把鑰匙是老師交給學生，由學生去開啟。因此，在教學過程中，教學者會空出一點點時間和學生聊聊，聽聽他們的聲音，也讓學生聽聽研究者的學習經驗分享。

建立學生的信心，鼓勵學生的小小成就，都可以讓學生有更多的勇氣向前走。

我覺得學統計的不二法門就是學完馬上複習，勿累積過多內容；先弄懂，再多練習，釐清並加深自己的概念，這樣統計也許就沒有那麼恐怖了！(wood,20080114)

認為在學習統計的這條路上，習慣很重要，要習慣預習、習慣複習、習慣讓自己擁有對數字的敏銳度，唯有這樣才能稍微的立足於統計這個世界。(tt,20080108)

看似無意義的數據，經過SPSS的處理，竟能從中看到別人看不到的奧秘，這就是專業，讀了統計，會讓自己更專業。(ph,20080110)

能夠常常問問題，才真能釐清自己的疑惑。(mj,20080112)

一路走來發現自己的心態轉變了很多，從一開始的未知、徬徨，到現在的了解、成就，很高興自己並沒有放棄統計，還是很努力學習。(yu,20080113)

同學們常常在下課後一起討論，我很喜歡與同學們一起研討功課的那種感覺。(ted,20080618)

在學習的路上，除了老師，還多虧其他同學的幫忙，使我得以在驚濤駭浪中，撐過了一個又一個的主題。突然發現，我看到了從「新」的統計學。很想，真的很想，再多上幾堂課，讓我把更多更多的問題挖出來向老師請益，和同學一起討論！(ho,20080619)

(一)增進教師的教學效能，營造良好的學習氣氛

師生之間的互動不僅僅是知識的傳遞而已，還有情感的交流。克服學生學習的恐懼，就是一種好方法。開學之際的精神喊話、上課過程中的短暫休息打氣、測驗之後的溫馨鼓勵，都是有助於師生的良好關係建立。有好的師生關係，和諧的學習氣氛，學生的學習效果有大大加分的空間。

我喜歡這堂課的上課模式。因為除了從書本與老師的講義可了解高統相關理論外，每堂課的作業則提供了實際演練SPSS的機會，能對理論有更深刻的體驗。(cos,20080618)

統計學令研究生害怕嗎？以教育統計學的學習歷程為例

每週除了必須定時完成作業，讓大家都不要疏於學習，另外老師幽默與易懂的上課方式，讓大家覺得上高統課，不會是一種壓力。(wood,20080618)

二、量化資料分析與討論

(一)學習態度與感受之前後測比較

除了學生的學習日記回饋之外，研

究者將第一學期所填寫的「教育統計學學習態度與感受量表」進行學習前後的比較。左側長條圖表示前測，即期中考之後所填寫的學習感受；右側長條圖代表的是課程結束後期末考之前的學習感受。以下茲分別就各圖訊息進行說明與討論：

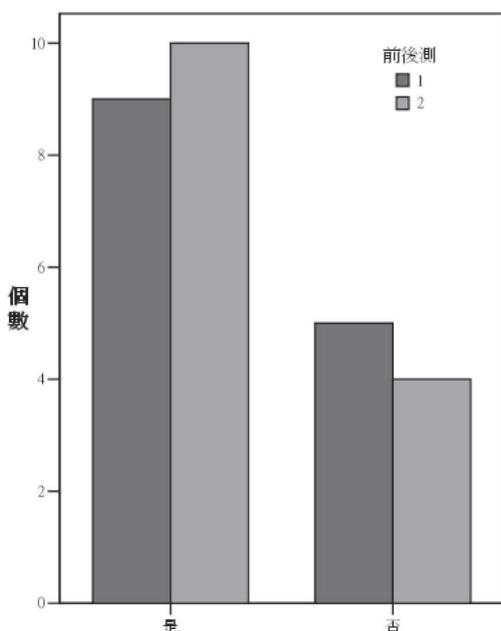


圖1 統計學是門壓力沈重的課程

根據圖1，大多數學生都認為教育統計學是門壓力沈重的課程，學期末又增加了一人，由此可知，隨著學習的內容愈多，學生的負擔與壓力也跟著增加，但這是無可厚非的，無論任何學科，總是愈學愈多，這門課也不例外；圖2是「隨著練習的次數愈多，欲能瞭解『教育統計學』的內容」，學期末的贊成人

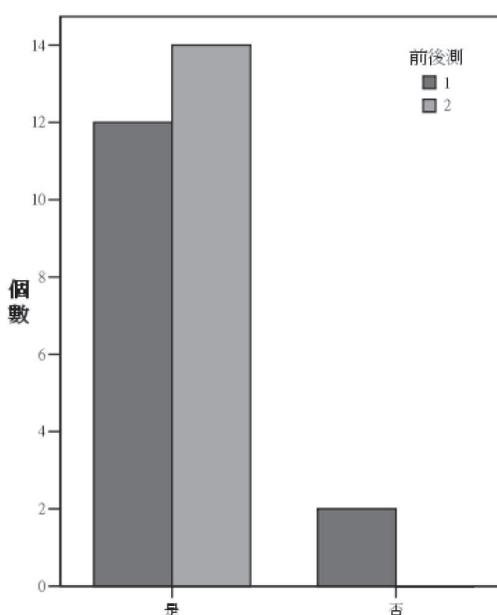


圖2 隨著練習的次數愈多，欲能瞭解教育統計學的內容

數超過期中，可見，只要帶領著學生做練習，讓他們有足夠的時間進行思考與複習，有效學習的成功機會就會跟著提升；圖3呼應了圖2的結果，只要給學生更多的練習與引導，學習也會跟著有正向的提升。

圖4是「回家都有複習上課內容和練習課本習題」，因為在課堂上留了較

多時間讓學生進行討論與作業練習，相對地，學生回家作習題的時間也隨之降低；圖6是「學習『教育統計學』是為了增長個人統計知能」，由後測增加一人可知，學生應該漸漸在學習過程中領略到學習統計學的興趣；由於本所學生多是在職生，因此從圖7可知蠟燭多頭燒的他們，回家還要抽空複習功課是件相當不容易的事情，因此教學的速度會稍微放慢些，讓他們盡可能地能在課堂上聽

懂，節省回家複習的時間；圖8和圖5的前後測的人數沒有顯著改變；從圖9可知大多數的同學都能跟上研究者的進度，但還是有些許同學始終無法跟上，並非他們不用功，而是學習上始終有很大的瓶頸（包括心理的恐懼）；圖10顯示這門課讓學生苟且不得，也間接地督促他們隨時唸書與討論的習慣，多數學生感覺修了教育統計學這門課後，終於有像研究生的樣子。

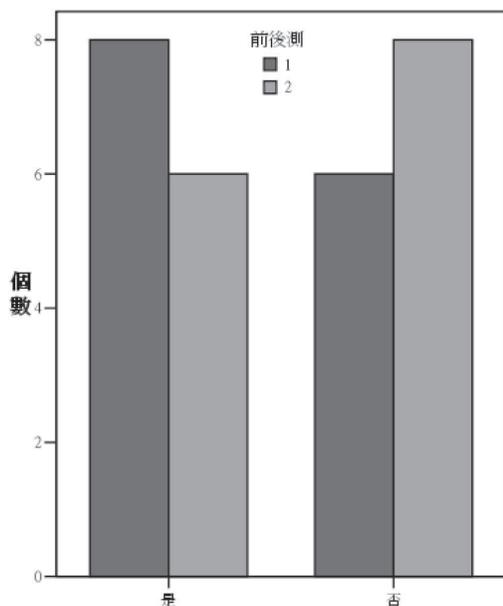


圖3 聽的懂上課的內容，但是習題卻不會作

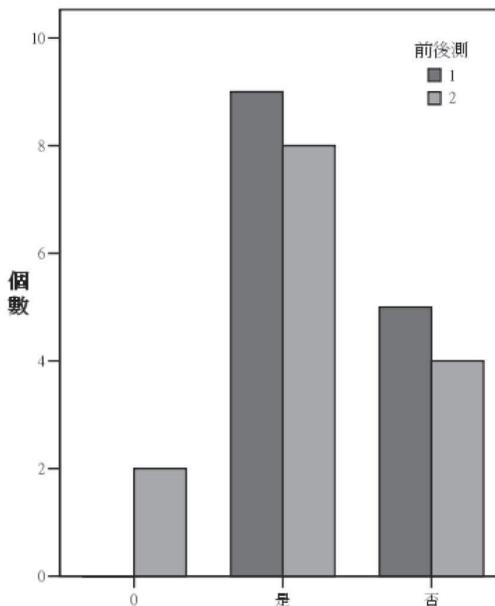


圖4 回家都有複習上課內容和練習課本習題

統計學令研究生害怕嗎？以教育統計學的學習歷程為例

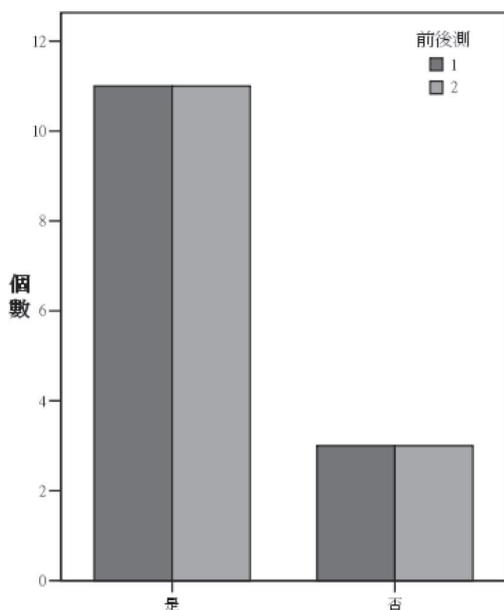


圖5 學習教育統計學是為了因應碩士論文的撰寫

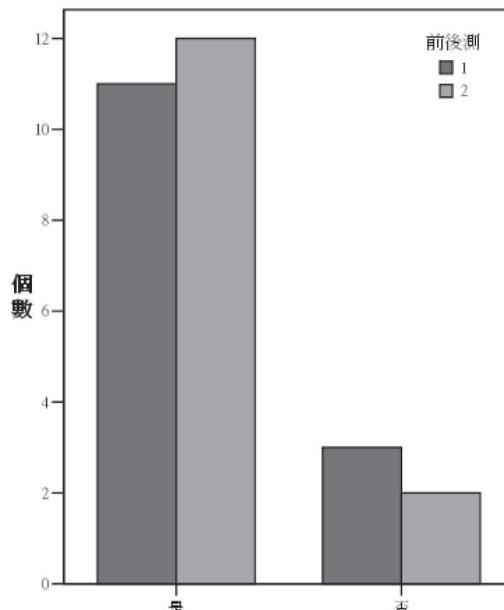


圖6 學習教育統計是為了增長個人統計知能

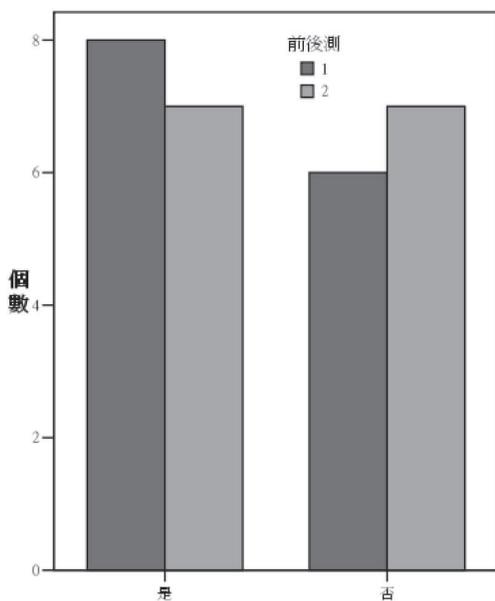


圖7 選修課業多或家務繁重或工作忙碌，因而導致沒有時間複習教育統計學

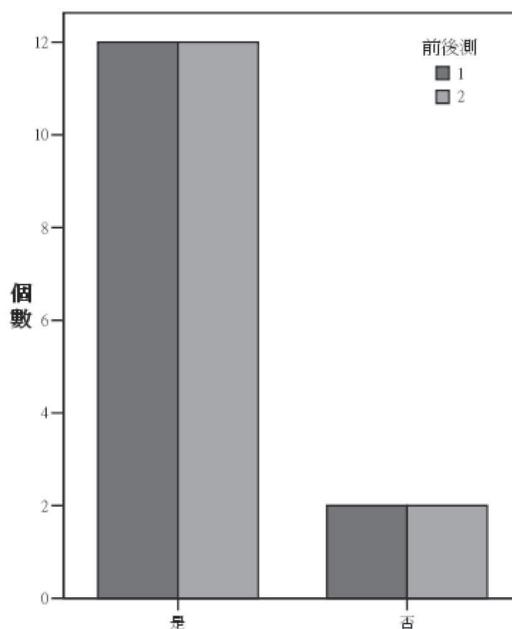


圖8 學好教育統計和授課教師有相關

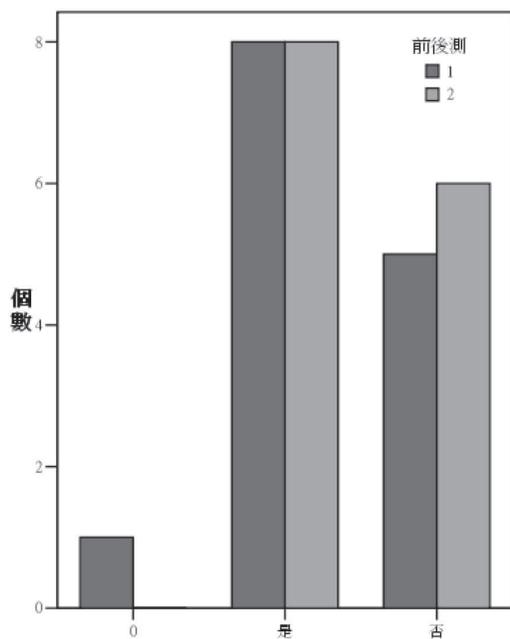


圖9 已經學會現階段的課程內容

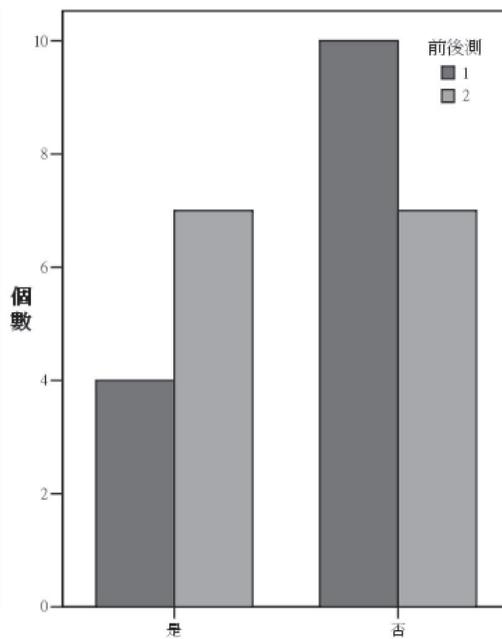


圖10 我是個認真讀書的學生

表1 教育統計學課程學習前後測之無母數統計Wilcoxon符號等級檢定摘要表

	選修課業多或家務繁重或學校工作忙碌，因而導致沒有時間複習「教育統計學」。	學好「教育統計學」和授課教師有相關。	已經學會現階段的課程內容。	我是個認真讀書的學生。	學習「教育統計學」是為了增長個人統計知能。
Z 檢定	-.577(b)	.000(c)	-.447(b)	-1.732(a)	-1.000(a)
漸近顯著性(雙尾)	.564	1.000	.655	.083	.317

統計學令研究生害怕嗎？以教育統計學的學習歷程為例

表1 教育統計學課程學習前後測之無母數統計Wilcoxon符號等級檢定摘要表（續）

	「教育統計學」是門壓力沈重的課程。	隨著練習的次數愈多，愈能瞭解「教育統計學」的內容。	聽得懂上課的內容，但是習題卻不會作。	回家都有複習上課內容和練習課本習題。	學習「教育統計學」是為了因應碩士論文的撰寫。
Z 檢定	-.577(a)	-1.414(a)	-.816(b)	.000(c)	.000(c)
漸近顯著性(雙尾)	.564	1.57	.414	1.000	1.000

- a 以正等級為基礎。
- b 以負等級為基礎。
- c 負等級的總和等於正等級的總和。

表1乃是進行無母數統計Wilcoxon符號等級檢定，比較教育統計課程期初與期末兩次態度是否有差異，經考驗之後發現沒有顯著差異存在，甚至還有三題的作答是完全一樣的。或許是施測時間相隔太近，以致於結果沒有差異。然根據以上所列的十張長條圖，依舊可以依稀窺得學生的學習態度改變情形。

(二)修習教育統計學與未修習教育統計學之學生概念比較

為了瞭解修習教育統計學和未修習教育統計學的差異，特別找了10位從未修習過任何教育統計學課程的研究所學生，填達此概念分類表，利用多元尺度法進行資料分析與比較討論。

圖11、圖12分別為未修習過教育統

計學課程學生所繪製出來的概念分類圖（2D、3D）。從兩個圖形來看，2D圖似乎就可以完成概念的分類，不過四個區塊中很難窺探出分類的依據，似乎難以區分這些概念間的明確差別。

圖13、圖14分別為修習過一學年教育統計學課程學生所繪製出來的概念分類圖（2D、3D），大致可以從圖中看出這些概念的分類，同樣地，從兩個圖形來看，2D圖似乎就可以完成概念的分類，而3D圖反而有點不易判讀。從兩個圖中，發現習過教育統計學的研究生大致都作的不錯，平均數與標準差的概念在中學多少已有涉獵，由此也可知，大多數研究生對標準差、變異數都有基本的概念。針對圖13進行討論，試圖的區隔出維度1與維度2之間的區別意義。從

維度1來看，右方都是描述統計的概念，左方則為推論統計方法的範疇；就維度2而言，上方的概念多屬於高等教育統計的內容，下方則是初等教育統計內容。故將維度1命名為：教育統計學的分類；

維度2命名為教育統計學的深度。綜合言之，修習過一學年教育統計學的學生在進行概念配對時的表現，呈現出較有系統且符合理論的分類結果，的確明顯優於未修習統計學課程的學生。

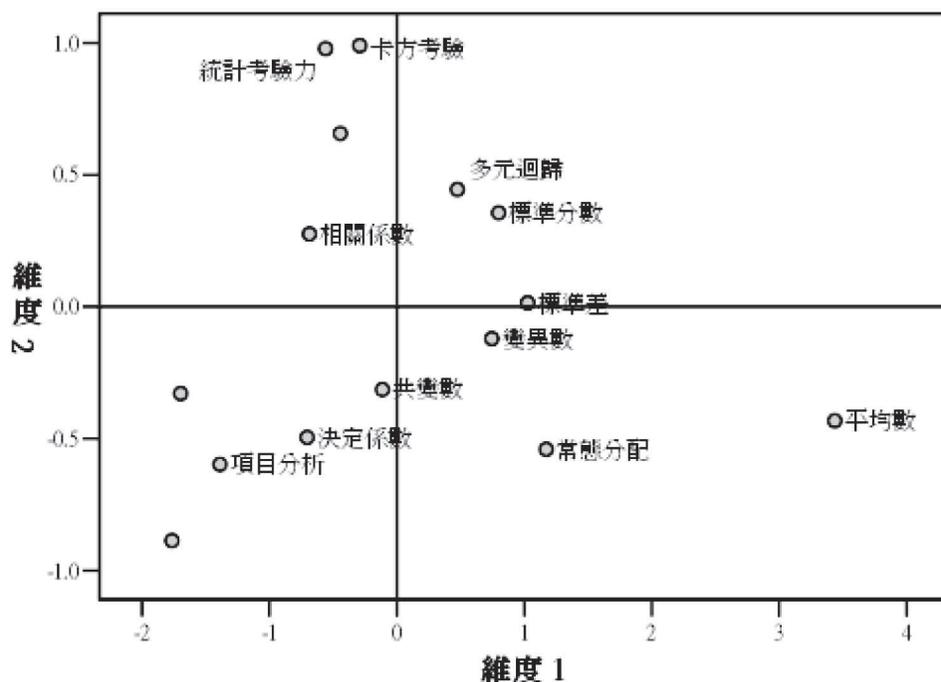


圖11 從未修習過教育統計學學生之概念分類圖 (2D圖) (Stress = .09531 ; RSQ = .96689 ; Case N = 10 ; Item N = 15)

統計學令研究生害怕嗎？以教育統計學的學習歷程為例

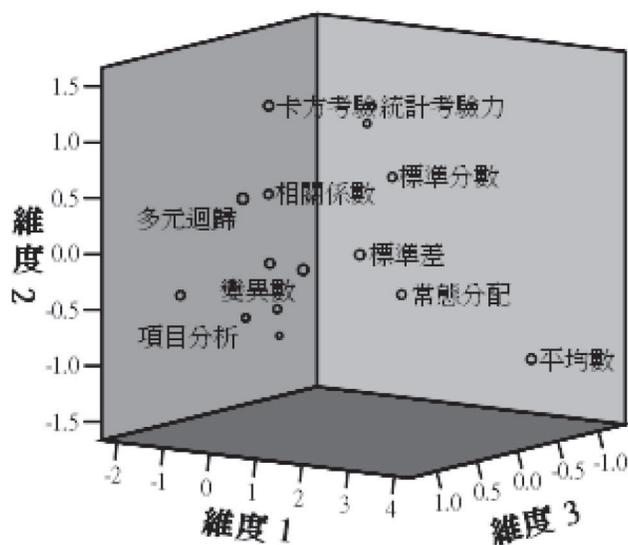


圖12 從未修習過教育統計學學生之概念分類圖 (3D圖) (Stress = .05186 ; RSQ = .98691 ; Case N = 10 ; Item N = 15)

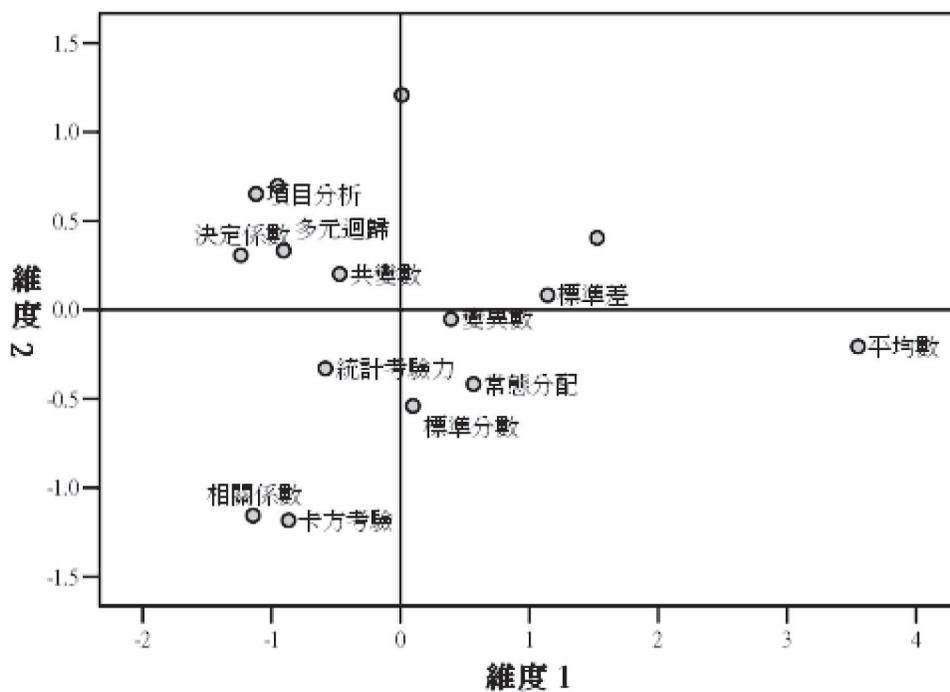


圖13 修習一年教育統計學學生之概念分類圖 (2D圖) (Stress = .08921 ; RSQ = .97109 ; Case N = 10 ; Item N = 15)

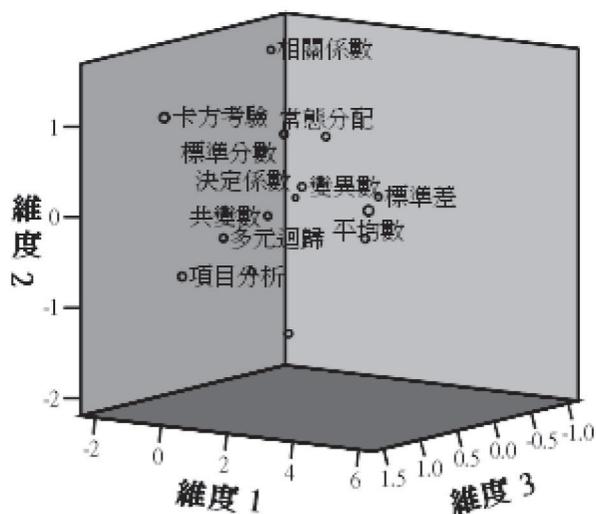


圖14 修習一年教育統計學學生之概念分類圖 (3D圖) (Stress = .04909 ; RSQ = .98904 ; Case N = 10 ; Item N = 15)

五、結論與建議

教學是個不斷修正的歷程，教學成效更是必須不斷地被檢視。研究生教育的價值與意義需在高等教育中被重新定位與檢視，尤其在高等教育人數不斷激增的情況下，如何讓研究生離開校門後具備競爭力與研究能力，是身為研究所教師的重要任務。教育統計學或統計學的理解與應用一直在社會科學教育中的重要目標，然而因學生的恐懼而放棄學習，對學生的學習而言是相當遺憾的事情。本研究進行了一年，得到學生重新調整心態面對教育統計學的學習，也的確在有了正向的學習態度與感受之後，獲得進步的學習成就。

研究者期待能重新思考教育統計學課程的本質，重新思考教學的方式，帶

領學生破除刻板印象、走出恐懼陰霾，建立自我學習能力，此乃是研究者教學歷程中最期待見到的教學成效。本研究因僅著重於教學的改善，加上有進度的壓力，故無法有很多時間聚焦於診斷與補救教學，僅把教與學過程中的問題試圖和學生作溝通協調，盡可能地帶領學生向前邁進。期待後續的研究人員，願意投注心力關心研究生在教育統計學的學習，以及資料分析能力的教學，其次，也期能朝向學習診斷與輔導方面進行更多研究。

參考文獻

- 林怡均 (2005)。高中生「相關」迷思概念診斷工具之發展歷程研究。中央大學學習與教學研究所碩士論文。未出

版。中壢市。

- 林曉芳、梁麗珍（2005）。**動機、策略對統計學課程學習的影響—以技職校院學生為例**。2005年學習、教學與評量國際研討會宣讀論文。臺北市：臺灣師範大學。
- 陳美玉（1999）教師生活史在專業發展上價值之探討。**國教之友**，51（3），37-44。
- 葛军（2007）。教育统计在教育决策中的应用。**统计与决策**，19，167-168。
- 劉子鍵、林怡均（2005）。**以概念構圖法探究高中（職）生對「相關」概念之理解及具有之迷思概念**。學習、教學與評量國際研討會。臺北市：臺灣師範大學。
- 歐用生（1999）。提升教師行動研究的能力。**研究資訊**，11（2），1-6。
- 譚克平（2005）。國科會「**提昇科教研究生基本統計能力之研究**」期末報告。計畫編號：NSC 93-2521-S-003-013-。國立臺灣師範大學科學教育研究所。
- 蘇國賢（2008）。**如何學好統計學**。臺大教學發展中心「學習策略工作坊」講稿（2008.4.9），2008.08.29發表於國立臺灣大學教學發展中心電子報。<http://ctld.ntu.edu.tw/epaper/?p=840>
- Beins, B. C. (2001). *Writing in statistics: meaning is where you find it*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Psychological Association (109th, San Francisco, CA, August 24-28, 2001). (ED458181).
- Brophy, J. (1998). *Motivating students to learning*. Boston: McGraw-Hill.
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2004). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Cai, J. (2001). Improving mathematics learning. *Phi Delta Kappan*, 82(5), 400-4004.
- Coy, J. (2001). *Teaching fifth grade mathematical concepts: effects of word problems used with traditional methods*. Master of Art Action Research Project, Johnson Bible College. (ED452054)
- Drysdale, M. T. B., Ross, J. L., & Schultz, R. A. (2001). Cognitive learning styles and academic performance in 19 first-year university courses: Successful students versus students at risk. *Journal of Education for Students Placed at Risk (JESPAR)*, 6(3), 271-289.
- Eccles, J., and Wigfield, A. (1995). In the mind of the actor: the structure of adolescents' achievement task values and expectancy-related beliefs. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(3), 215-225.
- Garfield, J. (1993). Teaching statistics using small-group cooperative learning. *Journal of Statistics Education*. <http://www.amstat.org/publications/jse/v1n1/garfield.html>
- Garfield, J. (1994). Beyond testing and

- grading: using student assessment to improve student learning. *Journal of Statistics Education*. <http://www.amstat.org/publications/jse/v2n1/garfield.html>
- Garrison, D. R.(1997). Self-directed learning: toward a comprehensive model. *Adult Education Quarterly*, 48(1), 18-33.
 - Green, S. K. (2002). Using an expectancy-value approach to examine teachers' motivational strategies. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 989-1005.
 - Lan, W. Y. (1996). The effects of self-monitoring on students' course performance, use of learning strategies, attitude, self-judgment ability, and knowledge representation. *Journal of Experimental Education*, 64(2), 101-115.
 - Lan, W. Y., Bradley, L., & Parr, G. (1993). The effects of a self-monitoring process on college students' learning in an introductory statistics course. *Journal of Experimental Education*, 62(1), 26-40.
 - Mayer, R. E. (1987). *Educational psychology: a cognitive approach*. Boston: Little.
 - Onwuegbuzie, A. J. (2004). Academic procrastination and statistics anxiety. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(1), 3-19.
 - VanZile T. C., & Livingston, J. A. (1999). The differential impact of motivation on the self-regulated strategy use of high- and low- achieving college students. *Journal of College Student Development*. 40(1), 54-60.
 - Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. Wittrock(ed.), *Handbook of research on teaching* (315-327). NY: Macmillan.
 - Wiest, D. J., Wong, E. H., Cervantes, J. M., Craik, L., & Kreil, D. A. (2001). Intrinsic motivation among Regular, special, and alternative education high school students. *Adolescence*, 36, 111-126.
 - Yilmaz, M. R. (1996). The Challenge of Teaching Statistics to Non-Specialists. *Journal of Statistics Education*, 4(1) <http://www.amstat.org/publications/jse/v4n1/yilmaz.html>.