

## 第一章 緒論

本章內容包括研究動機、研究目的、待答問題、研究假設、研究限制及相關名詞解釋，分節說明如下。本章共分四節，第一節為研究動機與目的，第二節為名詞釋義，第三節為研究問題與研究假設，第四節為研究範圍與研究限制。

### 第一節 研究動機與目的

#### 壹、研究動機

數學是科學發展的重要根基，微積分的學習更是踏入高等科學發展的必經歷程，然而對大多數剛由高中畢業踏入大學生涯的學生而言，在微積分學習上常遇到邏輯推理的困難，甚至產生焦慮與排斥的心理。

為了瞭解大學生在微積分學習上究竟遇到何種困難，研究者嘗試著去從網路上收集一些資料，分述如下：

從老師的談話中，似乎可看出老師秉持各種不同的觀點，但所面臨的共同困境——學生消極的學習態度，使得老師越教越生氣、越教越無奈……當老師談到同學的學習態度，無不無奈的感嘆道：唉！現在的大學生！忍不住會跟以前的學生或其他學校的學生比了起來。鄔蜀威老師認為現在的學生短視近利，很少人會在自己大學四年學習的領域，規劃、辨識出某些科目對自己將來的重要性，並願意克服一切困難學習，而是只抱著過就好、畢業就好的心態，更遑論在課堂學習之外，會主動去思考或閱讀額外的東西……（引自網站[1]）

一般的學生在學習微積分課程經常出現的幾種現象：1. 總覺得自己的基礎不好，老師上課講的聽不懂，自暴自棄。 2. 上課昏昏欲睡，總在半夢半醒之間。3. 課堂上十分認真聽"講"，卻從不動手"做"筆記。 4. 不做習題，到了繳交作業時便向同學求援，隨手抄襲了事。 5. 只注重公式的記憶與計算，忽略知識的理解與應用。 6. 眼

高手低，總覺得高中數學還不錯，不肯多學新的(比較基礎、觀念的)理論。 7. 只唸老師上課整理的筆記，教科書棄之不顧，做習題則是交差應付，對教材內容完全不假思索、整理並消化。 8. 在學習過程當中遇到問題時經常是得過且過、似懂非懂，又不肯與同學、老師討論問題。我們也觀察到有這些現象的學生，其成績也多低於平均水平；另一方面我們也觀察到所謂高學習成就的學生，他們在上課當中是比較認真聽講且願意動手做筆記的，做習題常是獨立完成的，經常是願意找老師討論問題的。

(引自網站[2])

我是讀資管系的學生 我想請問以後就業 微積分是不是用不到，因為我對微積分的興趣不大 我只想 pass 就好 並不會想要下功夫鑽研。(引自網站[3])

上述三篇網路文章的確讓研究者感覺到原來大學生的微積分學習態度好像真的很差，可是，台灣地區的大學生，他們的微積分學習態度真的有像這些教授們所說的那麼差嗎？

的確，現在的大學生在微積分的學習上普遍存在著學習方面的困難，例如：作業無法按時繳交、發問次數減少、邏輯思考、時間管理方面出了問題……等。然而大學的微積分教師們卻希望能透過微積分的教學培養出獨立、有主見、獨特思考力、批判力、主動學習的學生，這方面的使命感與價值觀卻和學生學習的現況有所落差。目前國內外態度與學習態度的研究指出性別、年級、每週不同平均課業複習時間、學校公私立別、學校設施、教師教法之不同而有所差異。雖然態度、學習態度的研究非常多，相對而言，微積分學習態度相關的研究卻比較少，為了替這方面的研究貢獻一份心力，為了了解為何有這樣子的落差，為了了解學生的微積分學習態度是否真如上述微積分教師們所說的那麼地糟，更為了了解學生在微積分學習上面所遭遇到的困難，基於上面種種的理由，我認為研究學生的微積分學習態度是有其必要性的，透過學習態度的研究，解決大學生學習微積分的困難，是本研究今後努力的方向。

## 貳、研究目的

基於上述的研究背景與動機，本研究旨在探討影響大學生微積分學習態度之相關因素，進而提出教學策略之建議。但由於大學各科系的專業課程內容並不相同，因為在各學科中，微積分是所有專業課程中學生修習人數最多的科目，因此研究者選擇各大學修習微積分的大學生為研究母群體，期能了解影響大學生微積分學習態度之因素，以作為輔導大學生微積分教學之參考。本研究之具體目的如下：

- 一、大學生微積分學習態度量表的編製
- 二、探討我國大學生微積分學習態度之現況
- 三、探討影響我國大學生微積分學習態度之相關因素



## 第二節 名詞釋義

### 一、學習態度(learning attitude)：

學習態度是指學習者於教與學的歷程，所持有的一種持久性、一貫性、一致性的內在心理反應，包含了認知、情感、行為三方面的交互作用，進而影響學業成就。本研究之學習態度包括微積分的有用性、微積分學習動機、微積分自我效能、微積分焦慮、微積分學習習慣等五個層面。

1. 微積分有用性：微積分有用性是指學習者對微積分現在的功用以及微積分與未來的生活、工作與其他活動關係的看法。
2. 微積分學習動機：微積分學習動機是指學習者對微積分的學習與尋求挑戰的行為。
3. 微積分自我效能：微積分自我效能是指學習者評估自己是否勝任微積分學習以及用來評估微積分預期表現的程度。
4. 微積分焦慮：微積分焦慮是指學習者進行微積分相關活動時所呈現焦慮、緊張、害怕或身體的徵兆。
5. 微積分學習習慣：微積分學習習慣是指學習者願意積極進取、主動學習的習慣。

### 二、學習環境(learning environment)：

學習環境是指影響學生學業成就與學習態度的外在環境因素。本研究中包括：學校環境、教學方法等兩個層面。

### 第三節 研究問題與研究假設

依據研究目的發展為以下研究問題：

「待答問題 1」：目前我國大學生微積分學習態度現況如何？

研究假設 1-1：目前我國大學生微積分學習態度趨於正向（學生觀點）

研究假設 1-2：目前我國大學生微積分學習態度趨於正向（教師觀點）

「待答問題 2」：目前我國大學生微積分學習態度是否受個人因素背景變項之不同而有顯著差異？

研究假設 2-1：大學生微積分學習態度不因性別之不同而有顯著差異存在

研究假設 2-2：大學生微積分學習態度不因年級之不同而有顯著差異存在

研究假設 2-3：大學生微積分學習態度不因學院之不同而有顯著差異存在

研究假設 2-4：大學生微積分學習態度不因課業複習時間之不同而有顯著差異存在

研究假設 2-5：大學生微積分學習態度不因上網時間之不同而有顯著差異存在

研究假設 2-6：大學生微積分學習態度不因發問次數之不同而有顯著差異存在

研究假設 2-7：大學生微積分學習態度不因發問對象之不同而有顯著差異存在

研究假設 2-8：大學生微積分學習態度不因上學期成績之不同而有顯著差異存在

「待答問題 3」：目前我國大學生微積分學習態度是否因學校因素背景變項之不同而有顯著差異？

研究假設 3-1：大學生微積分學習態度不因學校公私立別之不同而有顯著差異存在

研究假設 3-2：大學生微積分學習態度不因學校讀書環境之不同而有顯著差異存在

研究假設 3-3：大學生微積分學習態度不因學校讀書風氣之不同而有顯著差異存在

研究假設 3-4：大學生微積分學習態度不因學校教學方法之不同而有顯著差異存在

研究假設 3-5：大學生微積分學習態度不因學校助教提供幫助之不同而有顯著差異存在

#### 第四節 研究範圍與研究限制

##### 壹、研究範圍

本研究範圍界定為我國（不考慮離島、東部地區、科技大學、學院）之大學，修習微積分之大學生與微積分教師為研究母群體，抽取樣本約為母群體總學校數的六分之一。分別從研究變項與研究對象兩部分探討，進行研究分析，分述如下：

##### 一、研究變項

（一） 個人因素：可分為三大類

1. 基本資料：性別、年級、就讀學院
2. 時間管理：微積分複習時間、上網時間
3. 學習策略與成果：發問次數、討論對象、學期成績

（二） 學校因素：公私立別、讀書環境、讀書風氣、教師教學方法、助教提供幫助

## 二、研究對象：

本研究之對象是依照教育部高教司民國 94 年所列之全國公私立大學（不考慮離島、東部地區、科技大學、學院），修讀微積分之大學生為研究母群體。

## 貳、研究限制

本研究以我國（不含離島、東部地區、科技大學、學院）公私立大學修習微積分之大學生與微積分教師為研究母群體，所蒐集問卷調查之資料結果僅可推論到所抽樣的母群體，其結論無法推論至修習其他科目之大學生。另一方面，由於做問卷時間是在課堂上，因此學習態度的分數可能會比實際值略高





## 第二章 文獻探討

本章共分為五節，第一節為態度的意義、內涵、形成、功能及其測量方法。第二節為學習態度的意義與內涵。第三節為數學學習態度的意義與內涵。第四節為學習態度與數學學習態度之國內外相關研究。第五節為我國大學生微積分學習現況與微積分學習態度之探討

### 第一節 態度的意義、內涵、形成、功能及其測量方法

#### 壹、態度的意義

Atkinson (1983) 認為態度是喜歡或不喜歡，是對情境、事物、個人及團體的親近或厭惡感，也是對抽象概念或社會政策等環境層面的看法；Petty & Cacioppo (1981) 則將態度定義為對特定的對象（人、事、物）的一般性與持久的正面或負面的感受；楊國樞 (1988) 認為態度是個人的心理歷程，它決定個人在社會上實際與潛在的反應；李美枝 (1994) 認為態度是一種行為動向，是由經驗學習而得，是社會化的結果；態度必有其特定對象；是一種內在結構，不能直接觀察，必須藉著個人外顯行為而推之；具有相當的持久性、一致性、統整性，所以態度不易改變；葛樹人 (1990) 認為態度指的是個體對其生活環境中的人、事、物所持有的一致性、組織性和持續性的內在心理傾向，因此它的形成大多經由長久的經驗累積，有一定的穩定性；張春興 (1990) 則認為態度係指個體對人、事、物，所持有的一種具有持久性而又協調一致、有組織、學得的、習慣性的內在心理反應的行為取向。狹義指內蘊的心理歷程，廣義的除心理歷程外亦包含外顯行為。且態度是不能直接觀察的，只能從個人的外顯行為中去推知。態度必有其對象，態度的對象可為具體的人、事、物，也可為抽象的觀念或思想。



經由以上國內外學者對「態度」的定義中，可歸納出態度有下列七項性質，

1. 態度具有一致性、持久性和穩定性
2. 態度可經由學習得來
3. 態度是一種心理或行為傾向
4. 態度是內在結構、組織，不能直接觀察、反應於外觀行為
5. 態度是對情境、事物、個人及團體的親近或厭惡感，也是對抽象概念或社會政策等環境層面的看法，具有評鑑意涵，如：喜歡或不喜歡，。
6. 態度有其對象
7. 態度是一種心理歷程

經由以上國內外學者對「態度」的研究結果，將其綜合歸納，「態度」應具有以下主要特性及過程：



1. 特性：

- (1) 具有持久性、一致性、統整性和組織性，所以態度不易改變，但在適當的條件下亦可能有所改變。
- (2) 具有正面或負面評價、有否定或肯定、喜歡或不喜歡的反應趨勢。

2. 過程：

- (1) 是一種行為傾向，不能直接觀察，反應於外顯行為，具某一種偏好，引導個體的行動。
- (2) 抽象的觀念或思想，在後天環境中經由學習逐漸形成的一種評價反應。
- (3) 有其特定對象。

## 貳、態度的內涵

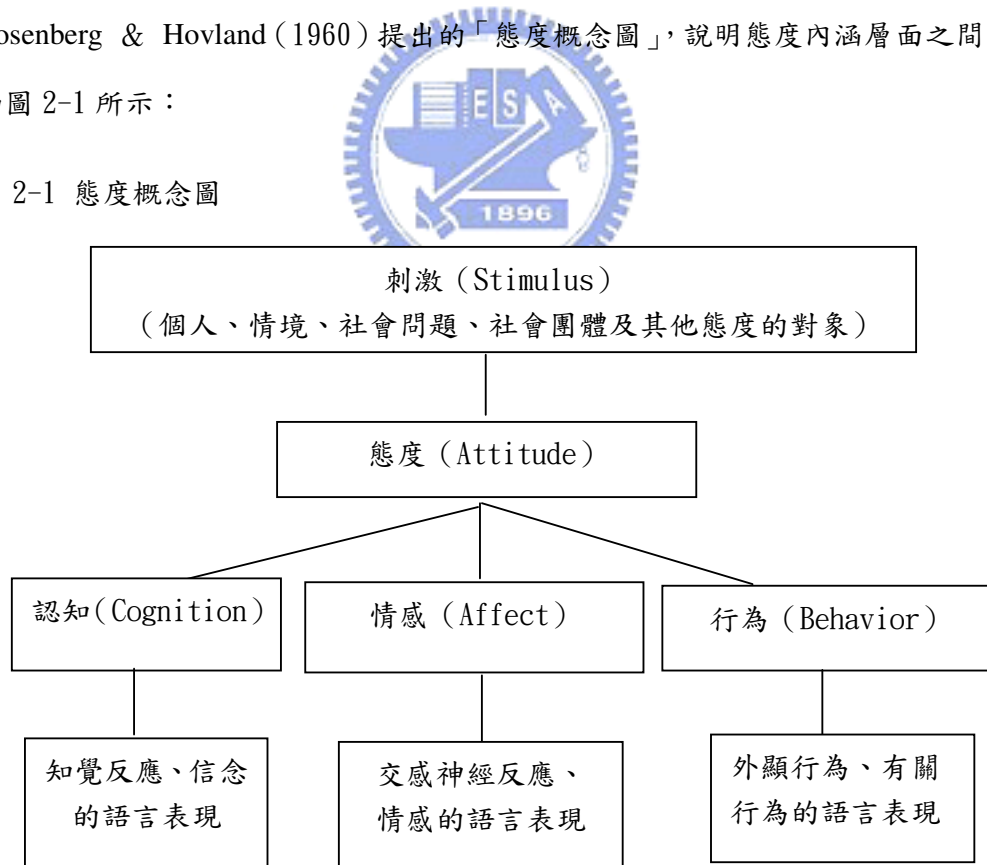
Triandis (1971) 認為態度乃個體與社會情境互動前的預備概念，而這個概念包含認知、情感與行為三種成分；Smith (1972) 則認為態度包括認知、情意、評鑑、行為四部分；李美枝 (1994) 認為態度是一種信念組織體系，包括認知、情感與意向，是人格的一部份；金清文 (2001) 則認為態度之內可分成認知、情感與行為。各成份分述如下：

1. 認知成份係指由態度對人、事、物所知覺的意見、知識、想法
2. 情感成份係指由態度對人、事、物所引發的情緒或感覺
3. 行為成份係指由態度對人、事、物所展現的行為意圖

Rosenberg & Hovland (1960) 提出的「態度概念圖」，說明態度內涵層面之間的關係。

如圖 2-1 所示：

圖 2-1 態度概念圖



資料來源：Rosenberg & Hovland (1960)；引自潘詩婷 (2002) 頁 128

## 參、態度的形成

Tesser (1993) 發現即使同卵雙生子自出生起便分開養育，並且從未見過對方，同卵雙生子對事物的態度的類似性仍舊高於異卵雙生子。Tesser 認為這可能是因為遺傳基因直接影響個體的氣質與人格型態，而後者會影響態度的形成，亦即某些態度的形成可能與遺傳有間接的關係，不過多數態度的形成主要是依賴社會互動。國內學者張春興 (1994) 則認為個人對某種對象 (人、事或物) 本無喜惡的態度，但後來經由直接或間接的學習經驗，便產生正面或負面的態度，而所謂的學習是經由練習，而使得個體在行為上產生較為持久改變的歷程，因此學習發生在練習當中。Smith (1972) 指出態度的形成係由認知產生情意，情意判斷好壞，再將判斷的結果轉化為行為表現。國外心理學家 Kelman (1961) 則認為，態度形成及改變的歷程，都需經過三個階段，分別為：

### 一、順從 (compliance)

所謂「順從」，係指個體在社會影響下，在外顯行為上的態度與別人一致，是屬於態度內涵中的行為成份。

### 二、認同 (identification)

所謂「認同」，係指個體喜歡某人或某團體，並視之為楷模，套取其思想、感受其行動而後主動的改變了自己的態度，是屬於態度內涵中的情感成份。

### 三、內化 (internalization)

所謂「內化」，係指個體經情感作用所認同的態度，而後與本身原有的態度與價值觀協調統整的歷程，是屬於態度內涵中的認知成份。

國內學者張春興（1995）亦認為，經由順從、認同與內化以上三個階段而形成的態度是為個人人格的一部分，可以長久保持且不容易改變，經由前二個階段所形成的態度則容易改變。吳聰賢（1992）態度的形成由認知成份發展到行為成份，時間上可能需要很久，也可能很短，或甚至同時發生。

Aronson, Wilson, & Akert (1999) 則認為態度主要是建立在認知、情感或行為的基礎上，分別敘述如下：

#### 一、經由認知系統產生

如同 Katz (1960) 所說的態度具有工具性功能，個體在評估事物特性時，可能會理性估計這些特性可以產生獎賞與處罰而產生態度。

#### 二、基於情感產生的態度

不是建立於客觀理性評估，而是基於情緒或是價值判斷而產生的態度；Aronson 等人 (1999) 指出此類態度的來源有二種，其一為建立在個體的價值觀念上；其二是感官或審美的反應，主要是來自個體的學習制約經驗。經由古典制約、工具性制約或觀察學習，個體對某些本來沒有情感反應的中性事物會產生情感反應而建立態度。

古典制約是指將一個個體喜歡或厭惡的事物，與另一個個體本來只有中性感受的事物，經常配對出現，個體會對該中性事物產生與對原先喜歡或厭惡的事物相類似的感受 (Cacioppo, Marshall-Goodell, Tassinars & Petty, 1992)。

工具性制約是指個體對某事物做出某種反應之後，得到獎賞或懲罰，因此學習到對該事物的反應偏好。

觀察學習是指看到別人的行為受到獎懲，而感同身受，學到某些行為反應是不被容許的。

### 三、經由行為產生的態度

自我知覺理論 (Bem, 1972) 假設人們在不清楚自己對某事物的態度時，會反觀自己對該事物的行為，並經由自己的行為知覺自己的態度為何？

認知失調理論 (Festinger; 1957) 則認為當個體的行為與他已有的態度相矛盾時，如果他的行為沒有一個合理的理由或藉口，他會處於一種認知失調的狀態；為了解決此種認知失調的狀態，他可以擇修改自己原有的態度，或者否認自己做過哪些行為；由於否認自己做過這些事可能不容易，人們可能會因此改變其態度。目前的研究結論是當個體做出某個行為時，如果他對行為的對象物原先並沒有立場清楚的態度，或是只有模糊的態度，又缺少他為何會做出這個行為的理由時，他會認為自己具有符合行為的態度。

由此可知，態度其形成過程經由順從、認同與內化三個階段，可對應到態度內涵中的行為、情感及認知的成分，產生較為持久不變的態度。

### 肆、態度的功能

Katz (1960) 與 Smith (1956) 根據人們使用態度的方式，列出態度有四大功能。晚近學者 Herek (1987) 又增列了一項，合計五項功能。分述如下：

- 一、工具性的功能：表達態度獲取獎賞或避免懲罰。
- 二、自我防衛功能：這是「否認」與「投射」等心理自衛機轉方式的產物，用以避免人格成份間的衝突與隨之產生的焦慮感。
- 三、知識功能：可以協助我們整理對態度對象物的知識與理解相關訊息，建立態度對象物與其環境之關係，其作用有如使用認知結構來了解事物。
- 四、價值表達功能：經由對各項態度對象物的態度表達，反映個人基本價值。
- 五、社會適應功能：透過態度的表達來建立、維持與促進平順的人際交往。

## 伍、態度的測量方法

### 一、直接測量

1. 自陳式單一項目測量：以一個題目或問句，請受試者回答他對某態度物的喜歡程度或評價
2. 由多項題目組成的態度量表：以多個題目組成態度量表來測量對某一態度物的態度
  - (1) Thurstone Scales：Thurstone (1928) 發展出等距量表，經由受試者兩兩比較各各態度語句，建立每個態度陳述的量表值
  - (2) Guttman Scales：Guttman (1944) 將刺激按其在某一向度的累加特性上依序排列，得到各刺激量表值
  - (3) Likert Scales：Likert (1932) 發展出此類問卷設計是撰寫一系列針對某態度物的描述，每個態度敘述句表達正或負的情緒感受，請人們表達贊成、同意或符合自己想法的程度，再評量表上選擇意見落點，經由總加各題所得到的分數，而得到人們在態度上的相對位置。
  - (4) 語意分析量表：由 Osgood, Suci, & Tannenbaum (1957) 所編製，經由呈現一系列兩兩對立的形容詞，要求受試者針對某一對象，選擇他對該對象的感受比較偏向哪一個形容詞，所選擇的落點代表其態度

## 二、間接測量

### 1. 掩藏自陳式：

使用投射測驗，例如：Proshansky (1943) 使用投射法，他請受試者針對某物體或主題編故事，假設受試者會在較沒有戒心的狀態下，將內心的想法編入故事情節中。

### 2. 行為指標：

使用非語言行為指標，例如：聽說服性演講時，聽眾點頭次數愈多、眼睛看著演講者次數愈多，以及身體愈接近說服者，愈可能喜歡該說服言論 (Petty & Cacioppo 1981:17)

### 3. 非干擾性測量

不會讓被測量者感受到他正在被測量的方法，例如：Milgram, Mann, & Harter (1965) 使用遺失信件法，他們在不同地區假作遺失已貼好郵票的信件，信封上寫著不同黨派總部的名稱與地址，而後計算被人撿到並寄回的信件的數量，用以代表人們對不同黨派的態度；他們發現若是信封上寫的是不受社會支持的黨派，信件較不會被寄回。

### 4. 生理反應測量 (physiological measure)

例如：膚電阻 (GSR, galvanic skin respons)，瞳孔大小 (pupil dilation)，肌肉活動圖 (EMG, electromyographic) 等。EMG組型的測量是在接受態度刺激訊息的人們臉上控制表達表情的肌肉上，隔著皮膚貼上電極，連到測量肌肉活動的儀器之上，記錄在各種不同情緒狀態下，哪些肌肉會活動，不同的情緒會有不同的EMG組型。



## 第二節 學習態度的意義及內涵

### 壹、學習態度的意義

當態度的對象涉及學習方面，如：學習動機、學習課程、學習方法、學習活動、學習習慣、準備考試或學習環境等有關各種學習方面所抱持的態度，稱為學習態度。而學習態度可由態度的內涵進一步來說明：情感成份包含喜不喜歡此學習，認知成份包含對學習的信念，行為成份包含引導學習的方向。「學習態度」，它本身是一個抽象的、綜合性的概念。

秦夢群（1992）認為學習態度可分為對課業學習的態度與對環境學習的態度；前者為學生對學習的動機與興趣，後者為周圍環境變數（如教師執教態度、同學間人際關係）所造成學生主觀的看法學習態度係指學生在環境影響下，對所學事物的內容持正向或反向的評價，或是贊成與反對的行為傾向；陳麗娟（1994）則認為當態度的對象涉及學習事物時，其對學習方面所抱持之態度，便稱之為學習態度。學習態度是對學習事物準備行動的心理狀態或行為傾向，亦是一種具有結構與組織的複雜體系，包括認知、情感及行為三種成分；鄧運林（1992）認為學習態度係指學習者對學習活動或學習環境所持正向或反向的評價或情感，及積極或消極學習的行為傾向。亦即將學習習慣視為學習態度。包括：

1. 學習習慣：係指習慣性的學習行為或學習活動
2. 時間管理：係指個人安排讀書時間的情形
3. 努力經營：係指個人在學習活動中努力的程度

經由以上學者對「學習態度」的研究結果，將其綜合歸納，其定義應具有以下特性：

1. 態度的對象涉及學習事物時，所抱持的態度便稱為學習態度。
2. 學習態度亦包含學習環境主觀的看法，並反應於外顯行為上。
3. 學習態度是對學習事物準備行動的心理狀態或行為傾向，分為正向或反向的評價或情感，積極或消極的行為傾向。
4. 學習態度形成後雖具有一致性及持久性，但因學習環境的改變，或其他因素交互作用，也可能改變其學習態度。
5. 學習態度是一種具有結構與組織的複雜體系，包括認知、情感及行為三種成分。

## 貳、學習態度的內涵

曾玉玲（1993）認為學習態度可分為對讀書的態度、對課程的態度、對同學的態度、對教師的態度、對學校學習環境的態度；李玉鳳（2001）認為學習態度可分為自我效能、實用價值、焦慮、學習興趣；施信華（2001）則認為學習態度可分為對學校課程的態度、對學校教師的態度、對學校環境的態度、對讀書習慣的態度、對同儕的態度、對自我的態度；Weinstenin（1982）則認為學習態度可分為動機、時間管理、焦慮、專心、訊息處理、選擇要點、學習方法、自我測驗、考試技巧。

經由以上學者對「學習態度內涵」的研究觀點而言，將因所探討的研究對象不同，而使學習態度的內涵而有所不同。本研究將以下五個因素作為學習態度量表內涵層面的依據：自我效能、實用價值、焦慮、動機、時間管理。

### 第三節 數學學習態度的意義及內涵

#### 壹、數學學習態度的意義

數學態度乃是個人對於數學的一般性看法、想法、喜歡或厭惡的程度。Aiken(1970)指出數學態度是對數學的認知、情緒或情感的反應。Garfield(1977)指出態度是針對某一特殊事物或情況有相當信任的組織系統，它能預測一個人行為的反應。他將數學態度分成五個層次：(1)接受：願意去學習數學 (2)反應：願意參加數學活動(3)價值：主動承認數學的價值，積極推動數學的活動(4)組織：能統整數學的概念以形成個人的價值體系(5)價值的確認：能完全認同數學的概念與價值以形成個性的一部分。

Fennema 及 Sherman (1976)經概念分析，為數學態度編制量表，包括九個分量的項目，將其製訂成一份「Fennema-Sherman 數學態度量表」，共 108 題，目前已廣為使用，例如 Bouffard、Chouinard、Couture、Vezeau 等多位研究者，皆曾使用此量表進行數學態度的相關研究。用作測量學生之數學態度的本量表，各分量之間互相獨立。本量表經 Broadbook et al. (1981)研究顯示建構效度相當良好。現將其各分量表詳述如下：

1. 對數學成功的態度量表(The Attitude toward Success in Mathematics Scale)：用來測量學生對數學成功的預期態度。分數愈高表示對學習數學的成功愈沒有恐懼，愈低則愈有恐懼。例題：在數學競賽中獲得第一名會令我很高興。
2. 數學為男性領域量表(The Mathematics as a Male Domain Scale)：用來測量學生認為數學是否為男性、女性或是中性的領域的認知。分數愈高表示愈不認為數學是男性專屬的領域；反之，則認為數學是男性專屬的領域。例題：我對於由男生所解得的數學答案比由女生解得的有信心。
3. 母親量表(The Mother Scale)：用來測量學生的母親對於學生數學學習興趣、鼓勵及數學能力的信心。例題：母親認為我在數學上可能有好的表現。

4. 父親量表(The Father Scale)：用來測量學生的父親對於學生數學學習興趣、鼓勵及數學能力的信心。例題：父親不鼓勵我去從事與數學有關的職業。
5. 教師量表(The Teacher Scale)：用來測量學生感受到數學教師對其學習數學的興趣、鼓勵與對學生能力的信心感受。例題：數學老師對我數學方面的進步很感興趣。
6. 學習數學的信心量表(The Confidence in Learning Mathematics Scale)：用來測量受試者對於自己數學表現與學習數學的信心程度。例題：我不認為我能做更深的數學。
7. 數學焦慮量表(The Mathematics Anxiety Scale)：用來測量受試者進行數學相關活動時，所呈現焦慮、緊張、害怕或身體的徵兆。分數愈高表示對數學學習活動焦慮與不安；反之，愈自在。例題：數學令我感到不安、暴躁與無法忍受。
8. 數學探究動機量表(The Effectance Motivation in Mathematics)：用來測量受試者對數學的探索與尋求挑戰的行為。測試範圍從完全缺乏興趣到主動探索尋求挑戰。例題：不能立即解出的數學題目對我來說是一項很好的挑戰。為討論方便，本分量表以下簡稱為探究動機。
9. 數學有用性量表(The Mathematics Usefulness Scale)：測量受試者對數學現在的功用，以及數學與未來的生活、工作與其他活動關係的看法。例題：為了我未來的工作，我需要數學。

## 貳、數學學習態度的內涵

李默英（1983）認為數學學習態度可分為：對數學成功的態度、數學為男性領域、母親、父親、教師、學習數學的信心、焦慮、數學探究動機及數學有用性；許慧玉（2001）認為數學學習態度可分為：學習數學的信心、數學學習動機、學習習慣、數學自我概念、溝通及互動的傾向、數學的實用性；吳元良（1995）認為數學學習態度可分為：學習數學的信心、數學的有用性、數學探究動機、對數學成功的態度、數學焦慮。

鑑於研究需要，本研究選擇數學學習習慣量表、數學焦慮量表、數學學習動機量表及數學有用性量表等四項與研究相關密切之量表進行編修成微積分學習態度量表，共分為微積分學習習慣、微積分學習動機、微積分自我效能、微積分焦慮、微積分有用性等五個內涵層面。



### 第四節 學習態度與數學學習態度之國內外相關研究

#### 壹、學習態度之國內外相關研究

邱茂城（1997）的研究結果發現：不同學校所在地學生學習態度無差異、學校設施器材、教師教學法在學習態度上有顯著差異；官淑如（1997）的研究結果發現：女生學習態度優於男生，私立優於公立；林淑真（2002）的研究結果發現：學生性別、年級、社經地位，學校所在地區、班級規模之不同、在學習態度上有顯著差異；邱佳椿（2003）的研究結果發現：每週不同平均課業時間對學習態度的表現有差異性存在；汪深安（2005）的研究結果發現：年級、每週平均複習課業時間、學校公立別、學校設施器材、教師教學方法；Sinclair（1994）的研究結果發現：教學方法與活動對學生學習態度、動機、參與度有顯著差異；Kobayashi（2002）的研究結果發現：不同性別對學習態度有不同的差異；Usova（2002）的研究結果發現：教師的教法、教材、學生的能力、興趣有顯著差異。

## 貳、數學學習態度之國內外相關研究

Fennema & Sherman(1978)研究美國中學學生數學學習態度對於數學成就的影響發現，不同數學成就的學生對數學有用性看法不同。李默英(1983)對國小、國中、高中學生的研究指出，我國學生的數學成就到高二才有顯著性別差異；在數學學習態度方面，男生在信心、有用性與探究動機變項顯著優於女生，女生在成功、老師變項顯著優於男生，焦慮變項無顯著性別差異；數學學習態度對數學成就有顯著預測效果，其中探究動機、信心、有用性三變項與男女數學成就差異有關。譚寧君(1992)的研究發現，兒童較缺乏學習數學的動機，只在較高得分時才出現成就與滿足感。分析比較上述已知研究結果得知，數學學習態度對數學成就有預測作用，數學學習態度的各分量對性別亦存在差異。

影響學習態度的因素非常複雜，研究者根據上述相關文獻資料，大致將影響學習態度的因素，分成二大層面，因本研究對象是修習微積分之大學生，因而研究者擬加入部分文獻資料以外因素，如：就讀學院、發問次數……等

### 1. 個人因素：又可分為三大類

- (1) 基本資料：性別、年級、就讀學院。
- (2) 時間管理：微積分複習時間、上網時間。
- (3) 學習策略與成果：發問次數、討論對象、學期成績。

### 2. 學校因素：包括學校公私立別、讀書環境、讀書風氣、老師的教學方法、助教提供的幫助等

本研究將以上述個人因素及學校因素二大層面為主軸，發展「我國大學生微積分學習態度之研究」問卷，進行資料分析，以了解學生個人及學校等背景變項對其學習態度影響之情形，歸納結論並提出建議，以作為相關人士或各大專院校之參考。(上述相關研究及其研究對象、年代、量表內涵整理如表 2-4)



## 第五節 我國大學生微積分學習現況與微積分學習態度之探討

數學是科學發展的重要根基，微積分的學習更是踏入高等科學發展的必經歷程。為因應未來之趨勢，我國微積分教育旨在培養獨立、有主見、獨特思考力、批判力、主動學習的學生。

### 壹、微積分學習現況

由九十四年前三十名人數最多之科系表中，均顯示我國大學生修習微積分及升學意願、升學管道均為名列前茅者，因此本論文以我國大學生微積分學習態度為研究主題。如表 2-1，2-2，2-3 所示

表 2-1 大學部前三十名人數最多之科系中只有(財經)法律系、護理學系、應用外語學系、嬰幼兒保育系、中國文學系、應用英語文學系、社會(工作)學系、餐(旅)(飲)管理學系、應用日語學系、英國語文學系、外國語文學系、日本語文學系學生沒有修習微積分，大學部前十名人數最多之科系中更只有(財經)法律系學生沒有修習微積分。

表 2-2 碩士班前三十名人數最多之研究所中只有(國民)教育(行政與政策)研究所、中國文學研究所、社會(工作)研究所、歷史研究所、政治研究所、經濟研究所、護理研究所、英國語文研究所學生沒有修習過微積分，碩士班前十名人數最多之研究所中更只有(財經或科技)法律研究所、(國民)教育(行政與政策)研究所學生沒有修習過微積分。

表 2-3 博士班前三十名人數最多之研究所中只有中國文學研究所、(國民)教育(行政與政策)研究所、歷史研究所、政治研究所、哲學研究所、英國語文研究所、(財經或科技)法律研究所學生沒有修習過微積分，博士班前十名人數最多之研究所中更只有中國文學研究所學生沒有修習過微積分。



表 2-1 94 學年度大專校院學生人數排名前三十大系所名單—大學部

排名	系所別	學生人數						
		合計	一般體系			技職體系		
			計	公立	私立	計	公立	私立
1	資訊管理	37,864	15,641	2,864	12,777	22,223	3,087	19,136
2	企業管理	33,658	18,069	3,538	14,531	15,589	2,305	13,284
3	電機工程	28,926	11,935	6,109	5,826	16,991	4,095	12,896
4	(動力)機械(機電)工程	22,239	7,765	4,480	3,285	14,474	3,604	10,870
5	財務金融	21,269	10,730	1,996	8,734	10,539	869	9,670
6	電子工程	20,876	4,948	1,473	3,475	15,928	3,098	12,830
7	資訊工程	20,875	12,812	4,795	8,017	8,063	1,162	6,901
8	會計(資訊)	19,185	13,329	2,146	11,183	5,856	1,339	4,517
9	國際貿易	14,475	7,283	373	6,910	7,192	737	6,455
10	(財經)法律	11,458	10,895	3,685	7,210	563	0	563
11	護理	10,708	3,534	447	3,087	7,174	1,299	5,875
12	應用外語	10,679	2,263	278	1,985	8,416	1,736	6,680
13	化學工程(及材料工程)	10,227	6,345	2,659	3,686	3,882	1,578	2,304
14	土木工程	9,939	4,894	2,918	1,976	5,045	1,477	3,568
15	國際企業管理	9,209	5,927	797	5,130	3,282	172	3,110
16	經濟	8,775	8,775	3,341	5,434	0	0	0
17	嬰幼兒保育	8,709	0	0	0	8,709	494	8,215
18	中國文學	8,707	8,707	3,901	4,806	0	0	0
19	應用英語文	7,682	2,992	0	2,992	4,690	666	4,024
20	工業工程與工程管理	7,565	1,925	465	1,460	5,640	1,108	4,532
21	醫學	7,390	7,390	2,253	5,137	0	0	0
22	社會(工作)	6,503	5,139	951	4,188	1,364	211	1,153
23	餐(旅)(飲)管理	6,121	2,535	0	2,535	3,586	687	2,899
24	應用日語	5,700	3,519	0	3,519	2,181	531	1,650
25	醫務管理技術	5,667	2,318	0	2,318	3,349	0	3,349
26	英國語文	5,316	4,843	1,313	3,530	473	0	473
27	物理	5,193	5,193	3,106	2,087	0	0	0
28	外國語文	4,989	4,989	2,655	2,334	0	0	0
29	應用數學	4,813	4,813	1,744	3,069	0	0	0
30	日本語文	4,783	4,395	393	4,002	388	0	388

資料來源：教育部統計處

由表 2-1 可知大學生修習微積分科目之學生人數為各系之冠

表 2-2 94 學年度大專校院學生人數排名前三十大系所名單—碩士班

排名	系所別	學生人數						
		合計	一般體系			技職體系		
			計	公立	私立	計	公立	私立
1	電機工程	4,240	3,340	2,598	742	900	520	380
2	企業(或經營)管理	3,723	2,787	1,339	1,448	936	331	605
3	(動力)機械工程	3,601	2,528	1,813	715	1,073	666	407
4	資訊工程	3,241	2,850	1,844	1,006	391	258	133
5	(財經或科技)法律	2,411	2,354	1,337	1,017	57	40	17
6	資訊管理	2,405	1,705	745	960	700	408	292
7	電子工程	2,383	1,428	993	435	955	530	425
8	土木工程	1,767	1,524	1,299	225	243	226	17
9	化學工程(及材料工程)	1,748	1,249	833	416	499	399	100
10	(國民)教育(行政與政策)	1,380	1,380	1,156	224	0	0	0
11	化學	1,345	1,345	1,064	281	0	0	0
12	中國文學	1,187	1,187	731	456	0	0	0
13	財務金融	1,112	868	549	319	244	122	122
14	材料科學與工程	1,103	1,103	895	208	0	0	0
15	光電科學(技術)工程	1,026	898	830	68	128	115	13
16	物理	973	973	852	121	0	0	0
17	生物科技	907	583	545	38	324	81	243
18	會計	905	848	432	416	57	29	28
19	(電腦與)通訊工程	863	789	631	158	74	74	0
20	國際企業管理	793	717	346	371	76	21	55
20	社會(工作)	793	793	339	454	0	0	0
22	歷史	776	776	562	214	0	0	0
23	資訊科學(與工程)	771	771	727	44	0	0	0
24	產業研發碩士專班	751	619	568	51	132	115	17
25	政治	727	727	417	310	0	0	0
26	經濟	688	688	397	291	0	0	0
27	工業工程與工程管理	683	447	306	141	236	162	74
28	建築工程	666	550	252	298	116	75	41
29	護理	656	536	154	382	120	32	88
30	英國語文	630	630	312	318	0	0	0

資料來源：教育部統計處

由表 2-2 可知碩士班學生修習過微積分科目之學生人數為各系所之冠

表 2-3 94 學年度大專校院學生人數排名前三十大系所名單—博士班

排名	系所別	學生人數						
		合計	一般體系			技職體系		
			計	公立	私立	計	公立	私立
1	電機工程	1,702	1,567	1,336	231	135	130	5
2	機械工程	1,397	1,282	1,110	172	115	115	0
3	資訊工程	1,135	1,092	855	237	43	43	0
4	(基礎或臨床)醫學	1,021	1,021	405	616	0	0	0
5	企業管理	1,020	694	516	178	326	326	0
6	材料科學與工程	888	888	827	61	0	0	0
7	中國文學	809	809	544	265	0	0	0
8	化學	738	738	660	78	0	0	0
9	化學工程	734	670	571	99	64	64	0
10	電子工程	716	599	528	71	117	109	8
11	土木工程	660	660	632	28	0	0	0
12	(國民)教育(行政與政策)	595	595	595	0	0	0	0
13	資訊管理	460	365	362	3	95	95	0
14	物理	445	445	429	16	0	0	0
15	工程科技(學)	418	136	119	17	282	282	0
16	光電科學(技術)工程	409	396	391	5	13	13	0
17	生命科學	298	298	267	31	0	0	0
18	工業工程與工程管理	293	267	203	64	26	26	0
19	環境工程	276	276	276	0	0	0	0
20	資訊科學與工程	268	268	268	0	0	0	0
21	歷史	240	240	240	0	0	0	0
22	電信工程	239	239	239	0	0	0	0
23	政治	236	236	145	91	0	0	0
24	生物科技	226	226	226	0	0	0	0
25	國際企業管理	219	219	150	69	0	0	0
26	醫學工程	206	206	179	27	0	0	0
27	哲學	194	194	102	92	0	0	0
28	英國語文	193	193	141	52	0	0	0
29	(財經或科技)法律	191	191	132	59	0	0	0
30	科技管理	190	190	97	93	0	0	0

資料來源：教育部統計處

由表 2-3 可知博士班學生修習過微積分科目之學生人數為各系所之冠

## 貳、微積分學習態度之探討

由上述資料可知，微積分是目前我國各大專院校學生修習人數最多的一科，更是各大學系所指定大一新生的必修科目之一，它是如此的重要，但是，到目前為止，態度與學習態度的相關研究非常地多，其相關研究及其研究對象、年代、及量表的內涵層面，如表 2-4 所示。

由下表可知：

在微積分學習習慣量表方面，相關的研究者有官淑如（高中）、施信華（高中）、邱佳椿（高職電機）、汪深安（高職電機），但是其研究對象均非大學生。

在微積分學習動機量表方面，相關的研究者有官淑如（高中）、汪深安（高職電機）、李默英（國小、國中、高中）、許慧玉（國小）、吳元良（國小），但是其研究對象均非大學生。

在微積分自我效能量表方面，相關的研究者有李玉鳳（國小）、邱佳椿（高職電機）但是其研究對象均非大學生。

在微積分焦慮量表方面，相關的研究者有李玉鳳（國小）、邱佳椿（高職電機）、李默英（國小、國中、高中）、吳元良（國小）但是其研究對象均非大學生。

在微積分有用性量表方面，相關的研究者有李玉鳳（國小）、林淑真（國中）、邱佳椿（高職電機）、汪深安（高職電機）、李默英（國小、國中、高中）、許慧玉（國小）、吳元良（國小）但是其研究對象均非大學生。



表 2-4 學習態度與數學學習態度相關研究之研究對象與量表內涵層面一覽表：

項目	研究者	年代	研究對象	量表內涵
學習態度	曾玉玲	1993	國中	對讀書的態度、對課程的態度、對同學的態度、對教師的態度、對學校學習環境的態度
	官淑如	1997	高中	對學校教育的態度、對學校環境的態度、學習動機、讀書習慣、讀書策略
	邱茂城	1997	高中	探討科學態度內涵，包括科學的社會責任、對科學的信念、對科學的興趣、科學態度的取向、科學家的形象、科學的本質
	施信華	2001	高中	對學校課程的態度、對學校教師的態度、對學校環境的態度、對讀書習慣的態度、對同儕的態度、對自我的態度
	李玉鳳	2001	國小	自我效能、實用價值、焦慮、學習興趣
	林淑真	2002	國中國文	認知成份（有用性及價值性）、情感成份、上課行為、考試行為
	邱佳椿	2003	高職電機	學習興趣、學習習慣、學習焦慮、自我效能、實用性
	汪深安	2005	高職電機	學習動機、學習計畫、學習習慣、自我期許、實用性
數學學習態度	李默英	1983	國小 國中 高中	對數學成功的態度、數學為男性領域、母親、父親、教師、學習數學的信心、焦慮、數學探究動機及數學有用性
	許慧玉	2001	國小	學習數學的信心、數學學習動機、學習習慣、數學自我概念、溝通及互動的傾向、數學的實用性
	吳元良	1996	國小	學習數學的信心、數學有用性、數學探究動機、對數學成功的態度、重要他人的數學態度、數學焦慮

資料來源：研究者整理

相對而言，微積分學習態度的相關研究卻是比較少的，因此研究者才決定做此方面的研究。本研究除了想要了解學生微積分的學習態度之外，更盼望能透過微積分教師的觀點來了解學生的微積分學習態度（教師量表的內涵層面則與學生量表的內涵層面完全相同），期能透過觀點的對照對學生微積分的學習態度有更深一層的認識。

### 第三章 研究設計與實施

本研究主要在探討我國（不含離島與東部地區）公私立大學學生微積分學習態度，與其個人基本特性，如性別、年級、學院……等因素之關係，為了能夠正確且客觀地分析影響大學生微積分學習態度，積極蒐集國內外相關文獻資料，及相關實證研究的彙整與分析，因此對於學習態度的特性、基礎理論與內涵等已有相當的了解。為了蒐集大學生微積分學習的相關資訊，本研究採用研究者編製問卷調查方式，針對學習態度之影響，透過研究設計加以檢驗查證，最後將所得的資料予以統計分析，探討各因素與學習態度之間的關係。本章共分為五節，第一節為研究方法與架構，第二節為研究對象與抽樣，第三節為研究工具，第四節為實施程序，第五節為資料處理方式。

#### 第一節 研究方法與架構

本研究設計分為兩類變項：自變項與依變項，另以研究架構圖表示

壹、自變項（背景變項）包括個人及學校等

一、個人因素：可分為三大類：

1. 基本資料：性別、年級、就讀學院。
2. 時間管理：微積分複習時間、上網時間。
3. 學習策略與成果：發問次數、討論對象、學期成績。

二、學校因素：公私立別、讀書環境、讀書風氣、教師教學方法、助教提供幫助。

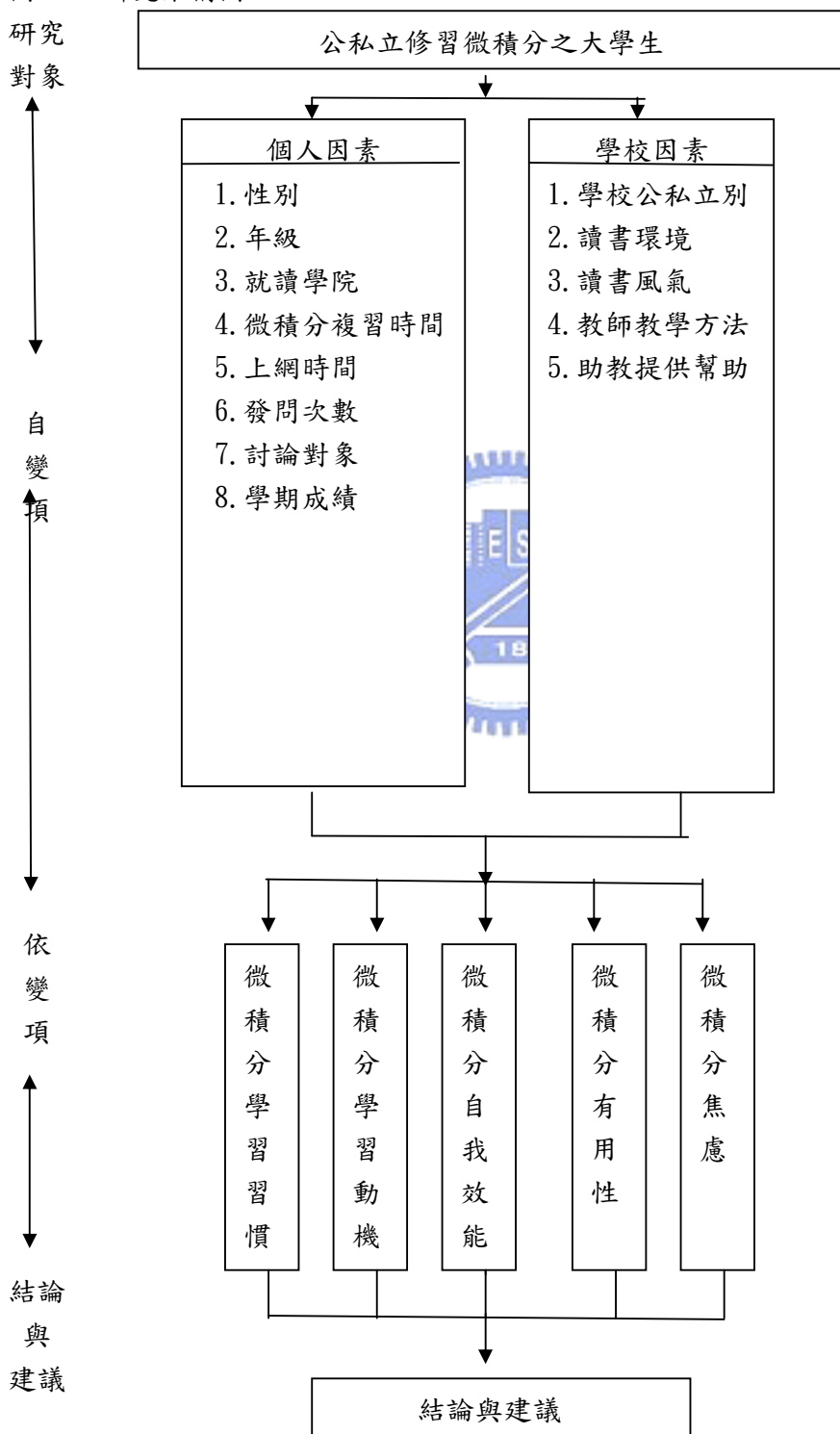
貳、依變項

依據文獻探討微積分學習態度依變項有：微積分學習習慣、微積分學習動機、微積分自我效能、微積分的有用性、微積分焦慮

### 參、研究架構

本研究架構係採量化研究，綜合了過去的相關研究與研究者的想法，而選擇出較具代表性的變項進行分析。研究架構如圖 3-1 所示

圖 3-1 研究架構圖





## 第二節 研究對象與抽樣

### 壹、研究對象

本研究之對象是依照教育部高教司民國 94 年所列之全國公私立大學（不考慮離島、東部地區、科技大學、學院），修讀微積分之大學生為研究母群體，考量學生人數及地理位置將研究母群體區分為北部、中部、南部三地區，共計 55 校。研究對象母群體人數如下表 3-1 所示

表 3-1 九十四學年度各級學校縣市別學生數(按學校所在地)

北部	(人數)	中部	(人數)	南部	(人數)
台北市	245,940	新竹縣	23,154	嘉義縣	29,142
台北縣	158,512	新竹市	50,807	嘉義市	14,779
基隆市	16,353	苗栗縣	26,928	台南市	38,237
桃園縣	97,837	台中縣	61,745	台南縣	105,378
		台中市	118,327	高雄縣	85,425
		彰化縣	37,935	高雄市	56,998
		南投縣	11,479	屏東縣	49,038
		雲林縣	25,752		
總計	518,642		356,127		378,997

表 3-2 研究對象母群體所屬學校(公立)

公私立	北部	中部	南部
公立	國立政治大學	國立聯合大學	國立中山大學
	國立台灣大學	國立彰化師範大學	國立高雄師範大學
	國立台灣師範大學	國立暨南國際大學	國立高雄大學
	國立陽明大學	國立清華大學	國立中正大學
	國立台北藝術大學	國立交通大學	國立台南藝術大學
	國立台北教育大學	國立新竹教育大學	國立嘉義大學
	台北市立教育大學	國立中興大學	國立成功大學
	國立台北大學	國立台中教育大學	國立台南大學
	國立台灣藝術大學		國立屏東教育大學
	國立中央大學		
	國立台灣海洋大學		
小計	11 所	8 所	9 所

表 3-3 研究對象母群體所屬學校(私立)

	北部	中部	南部
私立	台北醫學大學	靜宜大學	高雄醫學大學
	實踐大學	亞洲大學	南華大學
	大同大學	大葉大學	長榮大學
	世新大學	中華大學	義守大學
	東吳大學	玄奘大學	
	中國文化大學	東海大學	
	銘傳大學	逢甲大學	
	輔仁大學	中山醫學大學	
	淡江大學	中國醫藥大學	
	華梵大學		
	真理大學		
	中原大學		
	長庚大學		
	元智大學		
小計	14 所	9 所	4 所
總計	25 所	17 所	13 所

資料來源：教育部統計處

## 貳、樣本抽樣步驟

1. 按學生所在地區分為北部、中部、南部

2. 北部、中部、南部各抽取公立約 100 份（各區抽取兩間公立學校，每校 50 份，

合計各區公立學校約 100 份）、私立約 100 份，抽取樣本約為母群體校數的六分

之一。抽樣對象為各大學修習微積分之大學生，事先透過指導教授聯絡各地區

之大學教授經同意後再施測抽樣人數約 600 人。抽取樣本學校如表 3-4 所示

表 3-4 抽取樣本學校

公私立	北部	中部	南部
公立	國立台灣大學	國立清華大學	國立中山大學
	國立台灣師範大學	國立中興大學	國立成功大學
私立	元智大學	中華大學	義守大學

資料整理：研究者整理

### 第三節 研究工具

本研究依據研究目的、文獻探討與研究架構，蒐集相關問卷與量表，以問卷調查為主。但由於國內尚無針對大學生微積分學習態度之問卷之工具，故以自編「我國大學生微積分學習態度問卷(學生版)」(詳見附錄三)，另有自編「我國大學生微積分學習態度問卷(教師版)」(詳見附錄四)做為研究工具。說明如下：

#### 壹、問卷編製過程

##### 一、問卷初稿編製

自製問卷係經文獻探討之後，參考下列研究者所研發之問卷量表，並參考指導教授與林珊如教授之意見，而後編訂預試問卷(學生版詳見附錄一、教師版詳見附錄二)

1. 李默英(1983)數學學習態度量表
2. 林珊如(1989)大學生評鑑教學量表
3. 吳元良(1996)碩士論文之數學學習態度量表
4. 許慧玉(2001)數學學習態度問卷
5. 汪深安(2005)我國高級職業學校電機科學生學習態度調查問卷

## 二、問卷之學習態度內涵層面，詳如表 3-5 所示

- (1) 微積分有用性：測量受試者對微積分現在的功用以及微積分與未來的生活、工作與其他活動關係的看法。分數愈高表示學習者愈了解微積分的功用以及微積分與未來的生活與其他活動關係的看法，反之，愈不了解。
- (2) 微積分學習動機量表：用來測量受試者對微積分的學習與尋求挑戰的行為。分數愈高表示學習者愈主動學習；反之，愈缺乏興趣。
- (3) 微積分自我效能量表：受試者評估自己是否勝任微積分學習以及用來測量受試者微積分預期表現的程度。分數愈高表示學習者愈勝任微積分學習，微積分預期表現的程度也愈好，反之，愈無法勝任微積分學習，微積分預期表現的程度也愈差。
- (4) 微積分焦慮量表：用來測量受試者進行微積分相關活動時所呈現焦慮、緊張、害怕或身體的徵兆。分數愈高表示對微積分學習活動焦慮與不安；反之，愈自在。
- (5) 微積分學習習慣量表：測量受試者願意積極進取、主動學習的習慣。分數愈高表示學習者微積分學習愈主動；反之，愈消極。

表 3-5 學習態度量表彙整：

成份	量表
認 知	<p><b>微積分有用性量表：</b>測量受試者對微積分現在的功用，以及微積分與未來的生活、工作與其他活動關係的看法。</p> <p>分數愈高表示學習者愈了解微積分的功用以及微積分與未來的生活與其他活動關係的看法，反之，愈不了解。</p> <p>例題：微積分知識對我解決日常生活的問題很有幫助。</p> <p>為討論方便，本分量表以下簡稱為有用性量表。</p>
	<p><b>微積分自我效能量表：</b>受試者評估自己是否勝任微積分學習以及用來測量受試者微積分預期表現的程度。</p> <p>分數愈高表示學習者愈勝任微積分學習，微積分預期表現的程度也愈好，反之，愈無法勝任微積分學習，微積分預期表現的程度也愈差。</p> <p>例題：我能獲得好的微積分成績。</p> <p>為討論方便，本分量表以下簡稱為學習信心量表。</p>
情感	<p><b>微積分學習動機量表：</b>用來測量受試者對微積分的學習與尋求挑戰的行為。測試範圍從完全缺乏興趣到主動學習尋求挑戰。</p> <p>分數愈高表示學習者愈主動學習；反之，愈缺乏興趣。</p> <p>例題：當微積分課堂上有未解答的問題時在課後我會繼續思考它。</p> <p>為討論方便，本分量表以下簡稱為學習動機量表。</p>
	<p><b>微積分焦慮量表：</b>用來測量受試者進行微積分相關活動時，所呈現焦慮、緊張、害怕或身體的徵兆。</p> <p>分數愈高表示對微積分學習活動焦慮與不安；反之，愈自在。</p> <p>例題：我怕微積分教師問我微積分問題。</p> <p>為討論方便，本分量表以下簡稱為焦慮量表。</p>
行為	<p><b>微積分學習習慣量表：</b>測量受試者願意積極進取、主動學習的習慣。</p> <p>分數愈高表示學習者微積分學習愈主動；反之，愈消極。</p> <p>例題：我有複習當天微積分所教內容的習慣。</p> <p>為討論方便，本分量表以下簡稱為學習習慣量表。</p>

資料整理：研究者整理

### 三、修正預試問卷

問卷初稿經與指導教授針對問卷用字遣詞修正後作為編製預試問卷之初稿。

再請本校林珊如教授針對題型及問卷題目是否與研究假設相符，對問卷記分方式、編排方式、題數提出寶貴意見並修改相關文字，完成預試問卷。

### 貳、實際問卷預試

#### 一、預試問卷對象

問卷預試樣本選定國立交通大學微積分修課學生各年級約 200 份，於民國九十五年四月 13 日進行問卷預試。

#### 二、預試問卷填答方式

預試問卷採用李克特氏(Likert's)混合式五點量表記分，分為「非常同意」、「同意」、「沒有意見」、「不同意」、「極不同意」五個選項，預試問卷內容包含了正、反向敘述。其中正項題記分方式為「非常同意」給 5 分、「同意」給 4 分、「沒有意見」給 3 分、「不同意」給 2 分、「極不同意」給 1 分；反向題則相反(分別為 1 至 5 分)。所有的分數總和便代表填答者的學習態度，分數愈高，則表示學習態度愈積極。

#### 三、預試問卷內容

預試問卷內容分為學生基本資料 19 題及態度 5 個層面，分別為學習習慣 7 題、學習動機 8 題、自我效能 6 題、焦慮 7 題、有用性 6 題。預試問卷內涵層面結構與題目來源詳如表 3-6、3-7 所示

表 3-6 學生版微積分預試問卷內涵層面彙整表

向度	細目	題目
微積分學習習慣	上課	上課時我會專心聽講、不願缺席
	討論	遇到不會的問題我會請教老師、助教，或者找同學討論
	複習	我有複習當天微積分所教內容的習慣
		不會的題目，我在上課當週一定會打破沙鍋問到底
	習題	我會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交
		寫微積分習題時我會仔細地推論，而不是馬馬虎虎
觀念	對於微積分問題我有分類、整理思考的習慣	
微積分學習動機	內在動機	我不需要別人的叮嚀就會自動自發的完成作業
		一旦我開始解數學題目時便很難停下來
		當微積分課堂上有未解答的問題時在課後我會繼續思考它
	外在動機	為了將來能夠唸研究所，我會努力學習微積分
		為了得到別人的讚美，我會努力學好微積分
	挑戰動機	不管同學的眼光如何，我都會勇於發問
如果老師算式或觀念有問題時，我會向他提出質疑 無論老師提問任何問題我都願意回答		
微積分自我效能	解題	我認為我有抓住問題核心的能力
	方法	我認為我有解決微積分難題的能力
	觀念理解	我有信心將已經學過的觀念以口語的方式清楚地表達出來
	思考	我對自己的邏輯思考有把握
		我覺得我有分類、整理思考的能力
成績	我能獲得好的微積分成績	
微積分焦慮	時間管理	我擔心微積分時間分配太少
		微積分的讀書時間零碎令我常擔心思考不夠深入
	能力不足	上課內容聽不太懂令我擔心
		微積分習題寫不出來令我感到憂慮
		我怕微積分考試成績不好而被當掉
	問題發問	我有微積分問題卻不敢發問，或者是不知道問題在哪裡
我怕老師問我微積分問題		
有用性	工具性	微積分是我往後學習其他科目概念的基礎
		微積分是我解決其他科目問題的重要工具
	實用性	微積分對我以後的工作很有幫助
		微積分知識對我解決日常生活的問題很有幫助
	分析思考	微積分可以增加我邏輯思考的能力 微積分可以增加我抓住問題核心的能力



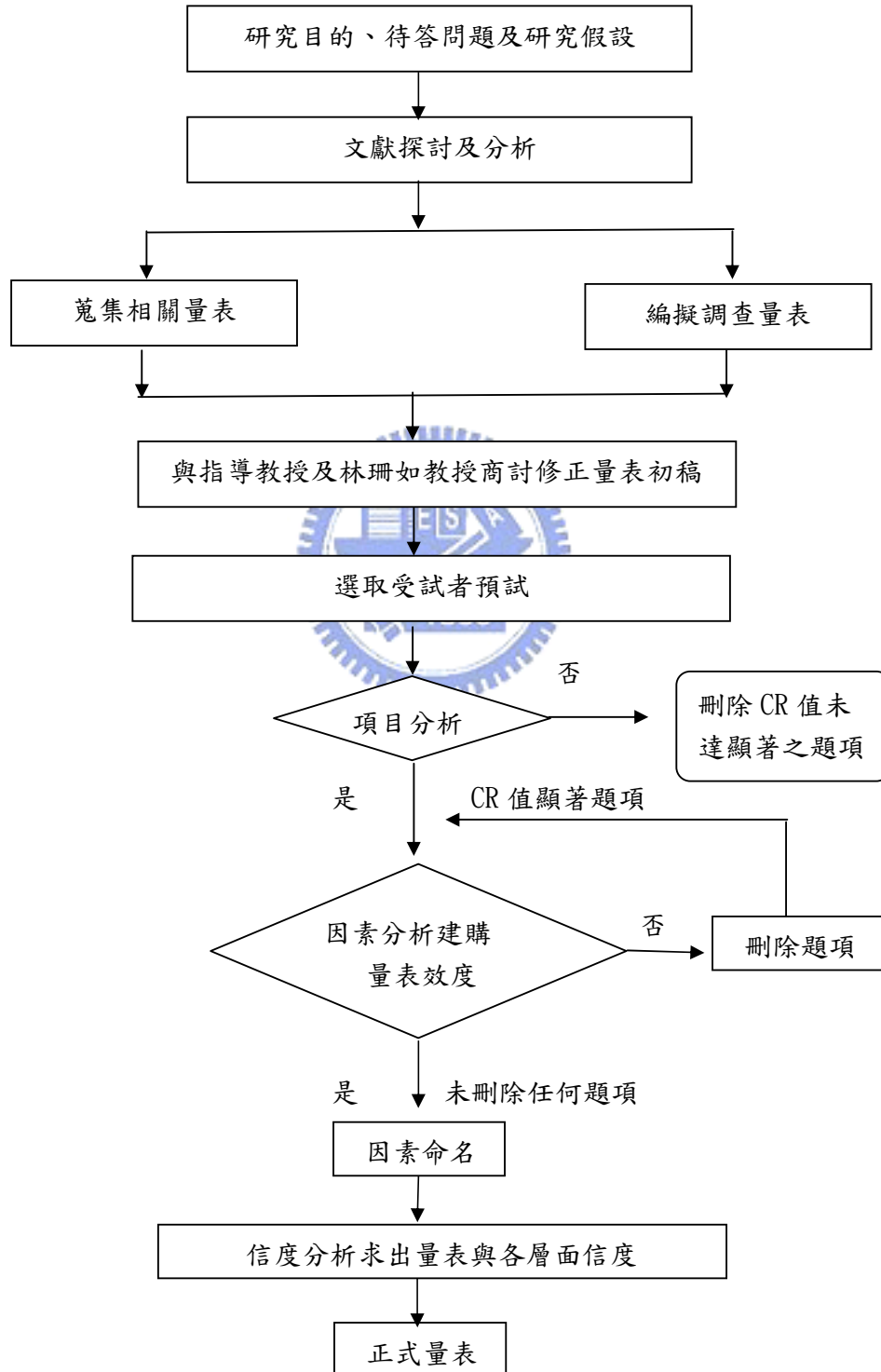
表 3-7 教師版微積分預試問卷內涵層面彙整表

向度	細目	題目
微積分學習習慣	上課	上課時學生會專心聽講、不願缺席
	討論	遇到不會的問題學生會請教老師、助教，或者找同學討論
	複習	學生會複習當天微積分所教內容
		不會的題目，學生在上課當週一定會打破沙鍋問到底
	習題	學生會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交
寫微積分習題時學生會很仔細地推論，而不是馬馬虎虎		
觀念	對於微積分問題學生有分類、整理思考的習慣	
微積分學習動機	內在動機	學生不需要別人的叮嚀就會自動自發的完成作業
		學生一旦開始解數學題目時便很難停下來
		當微積分課堂上有未解答的問題時在課後學生會繼續思考
	外在動機	為了將來能夠唸研究所，學生會努力學習微積分
		學生會為了得到別人的讚美而努力學好微積分
	挑戰動機	學生會勇於發問不管別人的眼光如何
如果我的算式或觀念有問題時，學生會向我提出質疑 無論我提問任何問題學生都願意回答		
微積分自我效能	解題方法	我認為學生有抓住問題核心的能力 我認為學生有解決微積分難題的能力
	觀念理解	學生能將已經學過的觀念以口語的方式清楚地表達出來
	思考	我對學生的邏輯思考有信心
		我覺得學生有分類、整理思考的能力
	成績	我認為學生能獲得好的微積分成績
微積分焦慮	時間管理	學生會擔心微積分時間分配太少
		微積分的讀書時間零碎會令學生擔心思考不夠深入
	能力不足	上課內容聽不太懂會令學生擔心
		微積分習題寫不出來會令學生感到憂慮 學生會怕微積分考試成績不好而被當掉
	問題發問	學生有微積分問題卻不敢發問，或者是不知道問題在哪裡
學生怕我問他微積分問題		
有用性	工具性	微積分是學生往後學習其他科目概念的基礎
		微積分是學生解決其他科目問題的重要工具
	實用性	微積分對學生以後的工作很有幫助
		微積分知識對學生解決日常生活的問題很有幫助
	分析思考	微積分可以增加學生邏輯思考的能力
微積分可以增加學生抓住問題核心的能力		

參、問卷編製流程

問卷編製流程圖，如圖 3-2 所示

圖 3-2 量表編製流程圖



#### 肆、項目分析

預試回收後，將所得資料編碼、登錄並利用 SPSS for Windows 10.0 進行分析。

項目分析的主要目的在求出問卷個別題項的決斷值(Criteria Value, CR 值)，將未達顯著水準的題項刪除，本研究之問卷預試，採用內部一致性分析法。

##### 一、相關分析法(correlation analysis)

相關分析法係計算每依題目與總分的積差相關，零相關或相關係數較低者( $\text{sig} > 0.05$ )，即表示該題目未能區分受試者反應的程度，此種題目應予以刪除。

##### 二、內部一致性分析法 (criterion of internal consistency)

內部一致性分析法係將所有受試者預試問卷的得分總和依高低順序排序，然後選擇得分高者約 33% 為高分組，得分低者約 33% 為低分組。計算高、低組在每一題得分之平均數的差異顯著性檢定，即執行獨立樣本 t 檢定 (t-test)，檢驗每個題項在高低分組有無差異，此即為決斷值(CR 值)，若未達顯著即表示這個題項無法鑑別不同受試者的反應程度，則可考慮刪除此題項(吳明隆，2000)，本研究經項目分析後，考慮刪除第 24、25、26、27、28 題，共計五題。

表 3-8 我國大學生學習態度預試問卷項目分析摘要表

變項	題目	CR 值
學習習慣	上課時我會專心聽講、不願缺席	-9.11***
	遇到不會的問題我會請教老師、助教，或者找同學討論	-7.59***
	我有複習當天微積分所教內容的習慣	-8.59***
	不會的題目，我在上課當週一定會打破沙鍋問到底	-8.37***
	我會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交	-6.85***
	寫微積分習題時我會仔細地推論，而不是馬馬虎虎	-7.69***
	對於微積分問題我有分類、整理思考的習慣	-7.64***
學習動機	我不需要別人的叮嚀就會自動自發的完成作業	-6.58***
	一旦我開始解數學題目時便很難停下來	-6.89***
	當微積分課堂上有未解答的問題時在課後我會繼續思考它	-10.63***
	為了將來能夠唸研究所，我會努力學習微積分	-7.44***
	為了得到別人的讚美，我會努力學好微積分	-6.47***
	不管同學的眼光如何，我都會勇於發問	-7.03***
	如果老師算式或觀念有問題時，我會向他提出質疑	-7.44***
無論老師提問任何問題我都願意回答	-6.17***	
自我效能	我認為我有抓住問題核心的能力	-5.62***
	我認為我有解決微積分難題的能力	-6.91***
	我有信心將已經學過的觀念以口語的方式清楚地表達出來	-6.86***
	我對自己的邏輯思考有把握	-4.63***
	我覺得我有分類、整理思考的能力	-5.44***
焦慮	我能獲得好的微積分成績	-5.70***
	我擔心微積分時間分配太少	-3.15***
	微積分的讀書時間零碎令我常擔心思考不夠深入	-2.41***
	上課內容聽不太懂令我擔心	-0.38
	微積分習題寫不出來令我感到憂慮	-1.02
	我怕微積分考試成績不好而被當掉	1.86
	我有微積分問題卻不敢發問，或者是不知道問題在哪裡	0.71
我怕老師問我微積分問題	1.81	
有用性	微積分是我往後學習其他科目概念的基礎	-7.38***
	微積分是我解決其他科目問題的重要工具	-7.36***
	微積分對我以後的工作很有幫助	-9.64***
	微積分知識對我解決日常生活的問題很有幫助	-7.89***
	微積分可以增加我邏輯思考的能力	-6.57***
微積分可以增加我抓住問題核心的能力	-7.26***	

\*\*\*  $p < .001$

## 伍、效度分析

在項目分析之後，再藉由因素分析來建構研究工具之建構效度。所謂建構效度係指態度問卷問卷能測量理論的概念或特質之程度。而因素分析的目的即在找出問卷潛在的結構，減少題向的數目，使之變為一組較少而彼此相關較大的變項。利用已經考驗過項目分析的問卷資料進行因素分析，本研究問卷係採用主成分(principal components)來作分析，以建立本問卷的構念效度

因素分析具有減化資料變項的功能，以較少的層面來表示原來的資料結構。因素分析的主要方式，可分成以下步驟：

1. 利用已經考驗過項目分析的問卷資料進行因素分析
2. 求各題項間的相關係數矩陣與各題項的共同性

由 Bartlett' s 球型考驗可得知自由度及各題項間相關係數，若  $p < .001$ ，則達顯著水準，表示問卷上有共同因素存在，適合進行因素分析。而 KMO 的抽樣適度量數 (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) 值若小於 .5，則適合進行因素分析。

由表 3-9 顯示大學生微積分學習態度預試問卷之  $p < .001$ ，達顯著水準，表示問卷上有共同因素存在，適合進行因素分析。且 KMO 的抽樣適度量大於 .5，適合進行因素分析

表 3-9 我國大學生學習態度預試問卷 KMO 與 Bartlett 檢定統計表

KMO與Bartlett檢定	
Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數	.833
Bartlett 球型檢定	近似卡方分配
	3215.217
	自由度
	561
	顯著性
	.000

決定抽取因素的方法與抽取共同因素之後，藉由最大變異法 (Varimax) 進行因素轉軸，以使某幾個題項在某一個共同因素的負荷量 (Loading) 盡量最大，而在其他題項則其情形正好相反。換言之，就每一個共同因素而言，要有幾各題項在此因素的負荷量盡量達到最大，但是也要有幾個題項在此因素的負荷量盡量達到最小；使得因素負荷量大小相差達到最大，以利決定哪些題項是屬於哪一個因素，進而容易為這些因素命名 (林清山，1996)，自編問卷的因素分析結果，如

表 3-10 所示

表 3-10 我國大學生學習態度預試問卷因素分析摘要表

構面	題目	因素一	因素二	因素三	因素四	因素五
學	上課時我會專心聽講、不願缺席	0.734	0.137	-0.071	-0.011	0.146
	遇到不會的問題我會請教老師、助教，或者找同學討論	0.698	-0.033	0.29	-0.115	0.109
習	我會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交	0.665	0.131	0.355	-0.259	0.091
	寫微積分習題時我會仔細地推論，而不是馬馬虎虎	0.645	0.323	-0.216	0.008	0.149
慣	對於微積分問題我有分類、整理思考的習慣	0.611	0.244	0.163	-0.139	0.052
	不管同學的眼光如何，我都會勇於發問	0.145	0.77	0.054	-0.013	0.22
學習	如果老師算式或觀念有問題時，我會向他提出質疑	0.142	0.74	0.181	0.082	0.065
	無論老師提問任何問題我都願意回答	0.213	0.713	0.18	-0.061	0.022
動機	我認為我有抓住問題核心的能力	0.058	0.16	0.804	-0.131	0.142
	我認為我有解決微積分難題的能力	0.127	0.112	0.778	-0.192	0.177
自我	我有信心將已經學過的觀念以口語的方式清楚地表達出來	0.149	0.339	0.606	-0.205	0.236
	上課內容聽不太懂令我擔心	-0.137	-0.11	-0.037	0.769	-0.005
焦	微積分習題寫不出來令我感到憂慮	0.126	0.09	-0.316	0.749	0.067
	我怕微積分考試成績不好而被當掉	0.031	0.105	-0.196	0.726	0.154
慮	我有微積分問題卻不敢發問，或者是不知道問題在哪裡	-2.31	-0.156	0.101	0.712	-0.094
	我怕老師問我微積分問題	-1.99	0.064	-0.166	0.659	-0.175
有	微積分是我往後學習其他科目概念的基礎	0.068	0.073	0.025	0.001	0.892
	微積分是我解決其他科目問題的重要工具	0.052	0.091	0.07	-0.079	0.856
用	微積分對我以後的工作很有幫助	0.151	0.153	0.169	-0.006	0.768
	微積分知識對我解決日常生活的問題很有幫助	0.204	0.044	-0.249	0.054	0.666
性	特徵值	2.59	2.10	2.25	2.84	2.86
	解釋變異量 %	12.93	10.50	11.24	14.18	14.28
	累積的解釋變異量 %	12.93	23.43	34.67	48.85	63.13



依上表因素分析結果顯示，「我國大學生微積分學習態度問卷」共抽取七個共同因素，其因素負荷量均達到 3% 以上，做為判斷各題項的因素歸屬。研究者經審視題意並與指導教授以及本校林珊如教授討論後，決定保留所有題目。

#### 陸、信度分析

本研究問卷之信度是採用 Cronbach's  $\alpha$  係數，自編問卷之信度分析結果如表 3-11 所示

表 3-11 我國大學生微積分學習態度預試問卷信度分析一覽表


內涵 層面	題 號	題 目	分項刪除後 之 $\alpha$ 係數	Cronbach $\alpha$ 係數	全問卷刪除 後之 $\alpha$ 係數
學 習 習 慣	1	上課時我會專心聽講、不願缺席	.7175	.7604	.8576
	2	遇到不會的問題我會請教老師、助教，或找同學討論	.7284		.8584
	5	我會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交	.7232		.8568
	6	寫微積分習題時我會仔細地推論，而不是馬馬虎虎	.6984		.8560
	7	對於微積分問題我有分類、整理思考的習慣	.7196		.8569
動 機	13	不管同學的眼光如何，我都會勇於發問	.5770	.7083	.8557
	14	如果老師算式或觀念有問題時，我會向他提出質疑	.6263		.8569
	15	無論老師提問任何問題我都願意回答	.6498		.8580
自 我 效 能	16	我認為我有抓住問題核心的能力	.6733	.7848	.8580
	17	我認為我有解決微積分難題的能力	.6773		.8574
	18	我有信心將已經學過的觀念以口語的方式清楚地表達出來	.7690		.8560
焦 慮	24	上課內容聽不太懂令我擔心	.7532	.7928	.8662
	25	微積分習題寫不出來令我感到憂慮	.7332		.8671
	26	我怕微積分考試成績不好而被當掉	.7646		.8733
	27	我有微積分問題卻不敢發問，或者是不知道問題在哪	.7460		.8692
	28	我怕老師問我微積分問題	.7699		.8701
有 用 性	29	微積分是我往後學習其他科目概念的基礎	.7789	.8420	.8550
	30	微積分是我解決其他科目問題的重要工具	.7927		.8549
	31	微積分對我以後的工作很有幫助	.7881		.8530
	32	微積分知識對我解決日常生活的問題很有幫助	.8391		.8535
全量表之 Cronbach's $\alpha$ 係數				.8624	

#### 第四節 實施程序

預試問卷經過信效度分析後，正式編成「我國大學生微積分學習態度問卷」。調查對象是依照教育部高教司民國 94 年所列之全國大專院校，修習微積分之學生（包括公、私立大學，但不包含科技大學與技術學院）為研究母群體，共計 55 所（詳見表 3-2，表 3-3）

本研究正式問卷，配合地區平衡平均分配，採取分層比例隨機抽樣方式，再以學校為單位實施叢集抽樣進行問卷調查（詳見表 3-4）。預計抽取 9 所學校，以 600 名以上學生為樣本。「我國大學生微積分學習態度問卷」採紙筆量表填答方式，每份問卷測驗時間約為 10 分鐘，施測時間從九十五年 5 月 4 日開始進行，至九十五年 5 月 31 日截止。

本研究的實施程序，如圖 3-3 研究程序圖所示。現將實施程序說明如下：

- 
- 一、九十四年七月～九月開始蒐集相關資料整理、分析
  - 二、九十四年十月確定研究題目、目的、方法，並建立研究架構
  - 三、九十四年十一月蒐集整理分析國內外有關學習態度的相關文獻
  - 四、九十四年十二月～九十五年一月至指導教授班級實際觀察微積分上課狀況並進行小型的問卷調查以及訪談，
  - 五、九十五年二月～三月編製「我國大學生微積分學習態度預試問卷（學生版）」以及「我國大學生微積分學習態度預試問卷（教師版）」
  - 六、九十五年四月初進行問卷調查預試
  - 七、九十五年四月底進行項目分析、構念效度分析及信度內部一致性 $\alpha$ 係數考驗，修正問卷內容
  - 八、九十五年五月實施正式問卷調查，同時進行肯證式因素分析

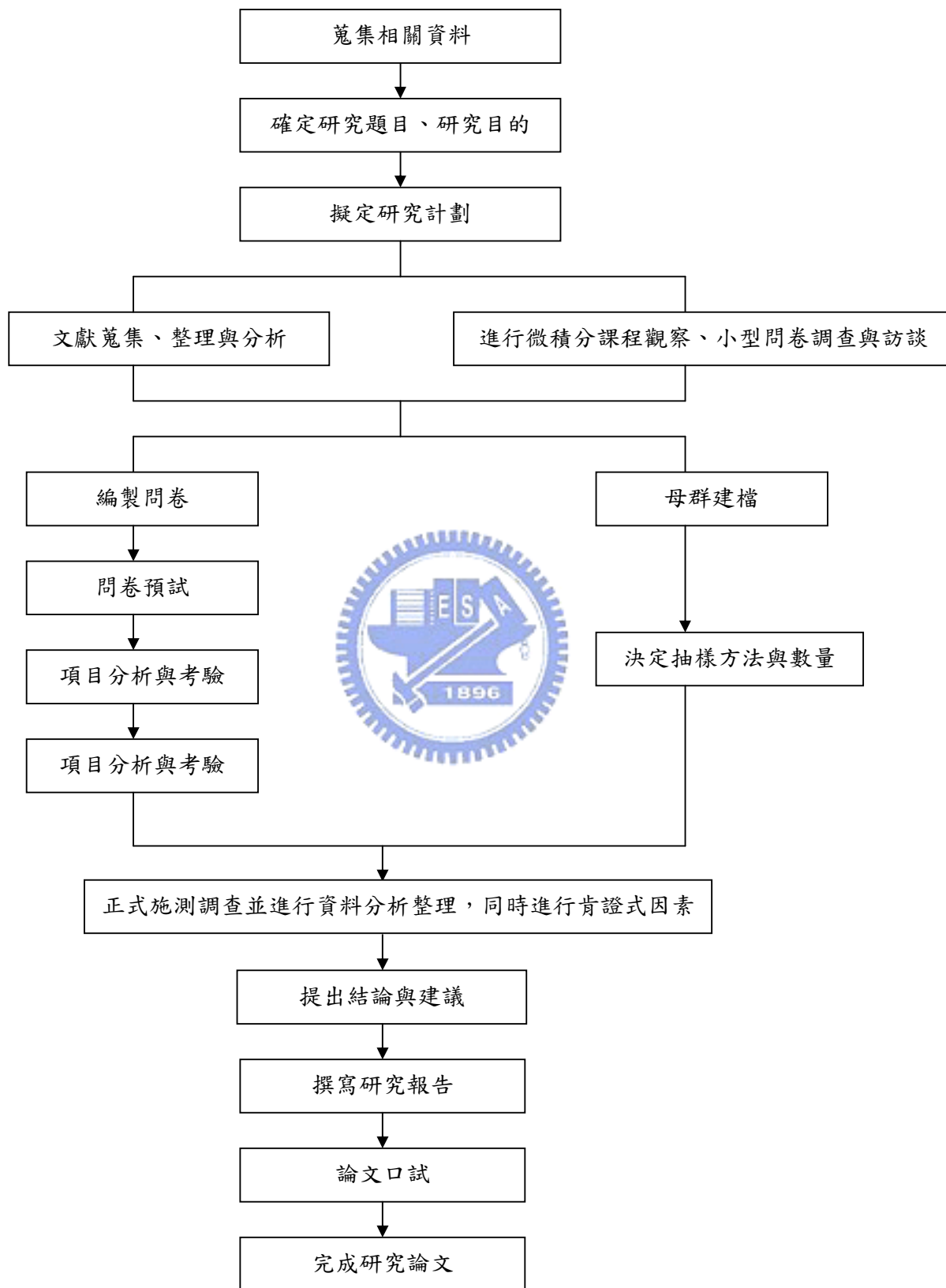
九、九十五年六月歸納結論並提出建議

十、九十五年七月中旬論文口試

十一、九十五年七月底完成研究論文



圖 3-3 研究程序圖



## 第五節 資料處理方式

本研究的問卷調查資料回收後，經整理並剔除無效問卷，即使用 SPSS for Windows 10.0 統計套裝軟體進行統計分析。各項考驗之顯著水準若為 .05，以一個「\*」表示之，若為 .01，以二個「\*」表示之，若為 .001，以三個「\*」表示之。以下就本研究各待答問題所使用之統計方法作一說明：

一、待答問題一：「目前我國大學生微積分學習態度現況如何？」

統計方法：應用平均數、次數分配、標準差以及單一樣本 t 考驗(One-Sample t test) 分析

二、待答問題二：「目前我國大學生微積分學習態度是否受個人因素背景變項之不同而有顯著差異？」

統計方法：應用單因子變異數分析(One-way Analysis of Variance, One-way, ANOVA) 考驗「性別」、「是否打工」、「是否參加社團」、「年級」、「住宿方式」、「就讀學院」、「通勤時間」、「微積分複習時間」、「上網時間」、「社團時間」、「打工時間」、「發問次數」、「上學期成績」等變項在「微積分學習態度」上的高低差異情形。

三、待答問題三：「目前我國大學生微積分學習態度是否受學校因素背景變項之不同而有顯著差異？」

統計方法：應用單因子變異數分析（One-way Analysis of Variance，One-way，ANOVA）考驗「學校所在地」、「公私立」、「讀書環境是否優良」、「讀書風氣是否興盛」、「是否滿意老師的教學方法」、「是否滿意助教提供的幫助」等變項在「微積分學習態度」上的高低差異情形。





## 第四章 研究結果與分析

本章旨在根據研究目的之研究問題，透過「我國大學生微積分學習態度問卷」，將調查所得各項資料以 SPSS for windows 10.0 電腦套裝軟體統計，經編碼與資料處理之後，進行各項分析來考驗研究假設，並依據結果加以分析與討論。本章共分為四節，第一節為我國大學生微積分學習態度問卷之各項考驗，第二節為我國大學生微積分學習態度之現況分析，第三節為我國大學生微積分學習態度與背景變項之差異分析，第四節為我國大學生微積分學習態度各向度與背景變項之差異分析，第五節為綜合討論。

### 第一節 我國大學生微積分學習態度問卷之各項考驗

#### 壹、樣本描述與描述性統計

本研究之對象是依照教育部高教司民國 95 年所列之 94 學年度全國各大學，修習微積分之大學生為研究母群體，共計 55 所學校。採叢集抽樣之取樣方法進行抽樣，按公立、私立學校數，抽取樣本約為母群體總校數的六分之一。抽取樣本學校之微積分修習學生，公立學校每校隨機抽取約 50 名、私立學校每校隨機抽取約 100 名學生施測。調查之九所學校分別為國立台灣師範大學、國立台灣大學、國立清華大學、國立中興大學、國立中山大學、國立成功大學、元智大學、中華大學、義守大學，研究樣本共發出 1240 份問卷，回收有效樣本 651 份，刪除填答連續超過 10 題以上回答相同答案者，共得有效樣本 592 份。所回收之有效問卷經 SPSS 10.0 作資料庫的轉檔、歸類後，進行描述性統計，藉此了解樣本之分配情形，其樣本描述性統計資料如表 4-1 所示。

表 4-1 樣本個人因素描述性統計資料一覽表

基本資料名稱	選項	人數	平均數	標準差
性別	男生	352	3.233977	0.526646
	女生	240	3.112	0.485246
年級	一年級	393	3.179949	0.513357
	二年級	108	3.276667	0.524855
	三年級	60	3.058667	0.475656
	四年級	31	3.165161	0.507726

表 4-1 樣本個人因素描述性統計資料一覽表 (續)

基本資料名稱	選項	人數	平均數	標準差
學院	生物科技學院	30	3.025333	0.548098
	管理學院	59	3.24339	0.502808
	商學院	46	3.052174	0.454967
	工學院	94	3.277021	0.457661
	電機資訊學院	31	2.992258	0.624514
	理學院	255	3.264157	0.491419
	人文社會學院	2	2.88	0.226274
	醫學院	30	2.849333	0.55243
	海洋學院	37	3.076757	0.452585
	其他	8	3.06	0.829733
微積分復習時間	3 小時以內	465	3.119914	0.465651
	3-6 小時	91	3.401758	0.497386
	6-9 小時	23	3.42087	0.826108
	9-12 小時	4	3.62	0.29303
	12 小時以上	9	3.528889	1.016027
上網時間	3 小時以內	55	3.290909	0.616295
	3-6 小時	128	3.222188	0.44567
	6-9 小時	84	3.160476	0.552322
	9-12 小時	55	3.152727	0.431987
	12 小時以上	270	3.158963	0.522839
發問次數	0 次	390	3.092615	0.491918
	5 次以內	182	3.347253	0.488122
	10 次以內	14	3.417143	0.471388
	10 次以上	6	3.68	1.025749
上學期成績	前面三分之一	208	3.435385	0.520388
	中間三分之一	257	3.125914	0.427071
	後面三分之一	127	2.892283	0.472951

表 4-2 樣本學校因素描述性統計資料一覽表

基本資料名稱	選項	人數	平均數	標準差
屬性	公立學校	296	3.160946	0.52343
	私立學校	296	3.208108	0.502867
讀書環境是否優良	是	484	3.184463	0.491265
	否	108	3.184815	0.605142

表 4-2 樣本學校因素描述性統計資料一覽表 (續)

基本資料名稱	選項	人數	平均數	標準差
讀書風氣是否興盛	是	284	3.19169	0.503964
	否	308	3.177922	0.522605
是否滿意教師教學方法	是	504	3.205794	0.504915
	否	88	3.062727	0.546497
是否滿意助教提供幫助	是	393	3.218321	0.492737
	否	199	3.117789	0.546995

由於「Gravetter and Wallnau (2000) 指出，進行單因子變異數分析時，每個細格人數應大於 30」(引自邱佳椿，2003) 因此，研究者將基本資料勾選人數低於 30 人的選項先進行審核後，再進行分析考驗，合併的情形如表 4-3 所示。

表 4-3 部分未滿三十人之樣本資料選項合併一覽表

基本資料名稱	選項	人數	備註
學院	1. 生物科技學院	30	選項 7、10 決定予以刪除
	2. 管理學院	59	
	3. 商學院	46	
	4. 工學院	94	
	5. 電機資訊學院	31	
	6. 理學院	255	
	7. 人文社會學院	2	
	8. 醫學院	30	
	9. 海洋學院	37	
	10. 其他	8	
發問次數	1. 0 次	390	選項 3、4 合併修改為「5 次以上」
	2. 5 次以內	182	
	3. 10 次以內	14	
	4. 10 次以上	6	
微積分復習時間	1. 3 小時以內	465	選項 3、4、5 合併修改為「6 小時以上」
	2. 3~6 小時	91	
	3. 6~9 小時	23	
	4. 9~12 小時	4	
	5. 12 小時以上	9	

樣本之基本資料的選項及人數，再經過人數少於三十人之選項合併處理後，作為後續統計分析使用之基本資料整理如表 4-4 所示

表 4-4 經合併整理後樣本資料之描述性統計資料一覽表

基本資料名稱	選項	人數	平均數	標準差
發問次數	0 次	390	3.227443	0.451577
	5 次以內	182	3.477725	0.46479
	5 次以上	20	3.635135	0.580957
學院	生物科技學院	30	3.164865	0.476989
	管理學院	59	3.370591	0.445997
	商學院	46	3.246181	0.450062
	工學院	94	3.401668	0.432353
	電機資訊學院	31	3.077594	0.619375
	理學院	255	3.388447	0.456141
	醫學院	30	2.99009	0.510166
	海洋學院	37	3.254931	0.385894
微積分復習時間	3 小時以內	465	3.261436	0.444206
	3-6 小時	91	3.505495	0.442497
	6 小時以上	36	3.577327	0.725187

## 貳、項目分析

正式問卷回收後，將所得資料編碼、登錄並利用 SPSS for Windows 10.0 進行分析，透過問卷個別題項的決斷值(CR 值)，將未達顯著水準的題項刪除。

表 4-5 我國大學生學習態度正式問卷項目分析摘要表

變項	題目	CR 值
學 習 習 慣	1. 上課時我會專心聽講、不願缺席	-10.19***
	2. 遇到不會的問題我會請教老師、助教，或者找同學討論	-10.90***
	3. 我有複習當天微積分所教內容的習慣	-9.58***
	4. 不會的題目，我在上課當週一定會打破沙鍋問到底	-12.31***
	5. 我會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交	-11.72***
	6. 寫微積分習題時我會仔細地推論，而不是馬馬虎虎	-15.76***
	7. 對於微積分問題我有分類、整理思考的習慣	-14.60***

表 4-5 我國大學生學習態度預試問卷項目分析摘要表(續)

變項	題目	CR 值	
學 習 動 機	8. 我不需要別人的叮嚀就會自動自發的完成作業	-11.65***	
	9. 一旦我開始解數學題目時便很難停下來	-10.44***	
	10. 當微積分課堂上有未解答的問題時在課後我會繼續思考它	-14.51***	
	11. 為了將來能夠唸研究所，我會努力學習微積分	-13.99***	
	12. 為了得到別人的讚美，我會努力學好微積分	-9.97***	
	13. 不管同學的眼光如何，我都會勇於發問	-10.55***	
	14. 如果老師算式或觀念有問題時，我會向他提出質疑	-11.30***	
	15. 無論老師提問任何問題我都願意回答	-11.48***	
	焦 慮	22. 我擔心微積分時間分配太少	-0.75
		23. 微積分的讀書時間零碎令我常擔心思考不夠深入	-1.20
		24. 上課內容聽不太懂令我擔心	-3.07***
		25. 微積分習題寫不出來令我感到憂慮	-0.22
		26. 我怕微積分考試成績不好而被當掉	-4.26***
		27. 我有微積分問題卻不敢發問，或者是不知道問題在哪裡	-8.58***
		28. 我怕老師問我微積分問題	-11.22***
自 我 效 能		16. 我認為我有抓住問題核心的能力	-14.05***
	17. 我認為我有解決微積分難題的能力	-15.77***	
	18. 我有信心將已經學過的觀念以口語的方式清楚地表達	-12.16***	
	19. 我對自己的邏輯思考有把握	-12.25***	
	20. 我覺得我有分類、整理思考的能力	-13.83***	
有 用 性	21. 我能獲得好的微積分成績	-16.65***	
	29. 微積分是我往後學習其他科目概念的基礎	-11.20***	
	30. 微積分是我解決其他科目問題的重要工具	-9.44***	
	31. 微積分對我以後的工作很有幫助	-10.05***	
	32. 微積分知識對我解決日常生活的問題很有幫助	-11.34***	
	33. 微積分可以增加我邏輯思考的能力	-13.84***	
	34. 微積分可以增加我抓住問題核心的能力	-14.68***	

\*\*\*  $p < .001$

本研究自編正式問卷的項目分析結果，未達此標準者有第 22、23、25 題計

3 題，考慮予以刪除。

## 參、效度分析

本研究之正式學習態度問卷係採用主成分(principal components)來進行分析，藉由因素分析來建立本問卷的建構效度。如表 4-6 及 4-7 所示

表 4-6 我國大學生學習態度正式問卷 KMO 與 Bartlett 檢定統計表

KMO與Bartlett檢定		
Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數		.899
Bartlett 球型檢定	近似卡方分配	8987.897
	自由度	561
	顯著性	.000

由表 4-6 顯示大學生微積分學習態度正試問卷之  $p < .001$ ，達顯著水準，表示問卷上有共同因素存在，適合進行因素分析。且 KMO 的抽樣適度量大於 .5，故適合進行因素分析。正式問卷的因素分析結果，如表 4-7 所示

表 4-7 我國大學生學習態度正式問卷因素分析摘要表

構面	題目	因素一	因素二	因素三	因素四	因素五
學習習慣	1. 我有複習當天微積分所教內容的習慣	0.639	0.207	0.006	-0.061	0.133
	2. 我會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交	0.772	0.072	0.12	0.114	0.063
	3. 寫微積分習題時我會仔細地推論，而不是馬馬虎虎	0.579	0.107	0.291	0.204	0.249
	4. 我不需要別人的叮嚀就會自動自發的完成作業	0.741	0.086	0.153	0.084	0.083
	5. 一旦我開始解數學題目時便很難停下來	0.55	0.102	0.281	0.111	0.131
	6. 當微積分課堂上有未解答的問題時在課後我會繼續思考	0.495	0.283	0.297	0.192	0.209
挑戰動機	7. 不管同學的眼光如何，我都會勇於發問	0.152	0.784	0.164	0.022	0.114
	8. 如果老師算式或觀念有問題時，我會向他提出質疑	0.203	0.742	0.239	0.022	0.114
	9. 無論老師提問任何問題我都願意回答	0.194	0.64	0.094	0.122	0.265
自我效能	10. 我認為我有抓住問題核心的能力	0.16	0.103	0.776	0.153	0.128
	11. 我認為我有解決微積分難題的能力	0.245	0.096	0.691	0.202	0.232
	12. 我有信心將已經學過的觀念以口語的方式清楚地表達	0.276	0.18	0.635	0.126	0.119
	13. 我對自己的邏輯思考有把握	0.108	0.109	0.826	0.094	0.113
焦慮	14. 我覺得我有分類、整理思考的能力	0.107	0.152	0.802	0.064	0.138
	15. 我怕微積分考試成績不好而被當掉	0.158	-0.148	0.073	0.728	-0.032
	16. 我有微積分問題卻不敢發問，或者是不知道問題在哪裡	0.056	0.093	0.267	0.789	-0.004
	17. 我怕老師問我微積分問題	0.13	0.297	0.134	0.738	0.127



表 4-7 我國大學生學習態度正式問卷因素分析摘要表 (續)

構面	題目	因素一	因素二	因素三	因素四	因素五
有用性	18. 為了將來能夠唸研究所，我會努力學習微積分	0.161	0.212	0.202	0.047	0.655
	19. 為了得到別人的讚美，我會努力學好微積分	0.205	0.161	0.124	-0.078	0.511
	20. 微積分是我往後學習其他科目概念的基礎	0.015	0.085	-0.002	0.105	0.802
	21. 微積分是我解決其他科目問題的重要工具	0.004	0.074	-0.036	0.090	0.789
	22. 微積分對我以後的工作很有幫助	0.047	0.091	0.039	0.052	0.781
	23. 微積分知識對我解決日常生活的問題很有幫助	0.219	-0.019	0.171	-0.041	0.648
	24. 微積分可以增加我邏輯思考的能力	0.16	0.078	0.354	-0.022	0.63
	25. 微積分可以增加我抓住問題核心的能力	0.154	0.105	0.356	-0.028	0.621
	特徵值	2.936	2.047	3.626	1.954	4.148
解釋變異量 %	11.742	8.190	14.503	7.816	16.590	
累積的解釋變異量 %	11.742	19.932	34.435	42.251	58.841	

依上表因素分析結果顯示，「我國大學生微積分學習態度問卷」共抽取出 5 個共同因素，分別將其命名為學習習慣、挑戰動機、自我效能、焦慮、有用性，其因素負荷量均達到 3 % 以上，作為判斷各題項的因素歸屬。但其中原屬學習習慣構面的第 1、2、4、7 題，以及原屬焦慮層面的第 22、23、24、25 題被歸併在其他構面中，且原屬自我效能構面的第 21 題另外形成一組新構面（低於 2 題），研究者經審視題意並與指導教授以及本校林珊如教授討論後，決定將這九題予以刪除。

#### 肆、信度分析

本研究問卷之信度是採用 Cronbach's  $\alpha$  係數，自編問卷之信度分析結果如表 4-8 所示

表 4-8 我國大學生微積分學習態度正式問卷信度分析一覽表

內涵 層面	題號	題目	分項刪除之 $\alpha$	$\alpha$ 係數	全問卷刪除之 $\alpha$
學 習 慣	1	我有複習當天微積分所教內容的習慣	.7901	.7973	.8983
	2	我會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交	.7527		.8967
	3	寫微積分習題時我會仔細地推論，而不是馬馬虎虎	.7578		.8939
	4	我不需要別人的叮嚀就會自動自發地完成作業	.7607		.8964
	5	一旦我開始解數學題目時便很難停下來	.7729		.8963
	6	當微積分課堂上有未解答的問題時在課後我會繼續思考	.7610		.8938
動 機	7	不管同學的眼光如何，我都會勇於發問	.5905	.7173	.8940
	8	如果老師算式或觀念有問題時，我會向他提出質疑	.5762		.8976
	9	無論老師提問任何問題我都願意回答	.7079		.8972
自 我 效 能	10	我認為我有抓住問題核心的能力	.8412	.8721	.8963
	11	我認為我有解決微積分難題的能力	.8441		.8963
	12	我有信心將已經學過的觀念以口語的方式清楚地表達	.8617		.8945
	13	我對自己的邏輯思考有把握	.8355		.8927
焦 慮	14	我覺得我有分類、整理思考的能力	.8422	.6963	.8945
	15	我怕微積分考試成績不好而被當掉	.7103		.8949
	16	我有微積分問題卻不敢發問，或者是不知道問題在哪裡	.5029		.8947
有 用 性	17	我怕老師問我微積分問題	.5960	.8633	.9037
	18	為了將來能夠唸研究所，我會努力學習微積分	.8413		.8994
	19	為了得到別人的讚美，我會努力學好微積分	.8452		.8971
	20	微積分是我往後學習其他科目概念的基礎	.8388		.8969
	21	微積分是我解決其他科目問題的重要工具	.8498		.8977
	22	微積分對我以後的工作很有幫助	.8457		.8965
	23	微積分知識對我解決日常生活的問題很有幫助	.8461		.8962
	24	微積分可以增加我邏輯思考的能力	.8435		.8943
	25	微積分可以增加我抓住問題核心的能力	.8627		.8943
全量表之 Cronbach's $\alpha$ 係數				0.8999	

## 伍、肯證式因素分析

在本節中，研究者使用已經過因素分析之「我國大學生微積分學習態度問卷」量表來檢定一個一級肯證式因素分析。這個量表的樣本描述、理論模式以及假設在此之前已有詳細的介紹，在此就不再重複。本研究的假設評鑑指標是以 Lisrel 8.54 版之統計套裝軟體計算出來的。依照黃芳銘（2005）的建議，檢驗模式估計時，首先需檢定是否產生以下所謂違規估計之現象：1. 有無負的誤差變異數存在。2. 標準化係數是否超過或太接近 1。3. 是否有太大的標準誤。

經查表 4-9「我國大學生微積分學習態度量表 CFA 模式變項之參數估計表」皆無觸犯上述三項之規定。接著評鑑整體模式適配度，本研究整體模式適配度之考驗以下列結果（見表 4-10）綜合評鑑之。

表 4-10「我國大學生微積分學習態度量表 CFA 模式之適配度考驗指標」中，首先，先檢驗絕對適配量測，從表中看到此一模式之  $\chi^2(265) = 1311.66, p = 0.00$ ，達到顯著水準，顯示模式被拒絕。GFI 值為 0.85，顯示模式被拒絕。AGFI = 0.82，顯示模式被拒絕。RMSEA = 0.082，大於 0.08，顯示模式被拒絕。SRMR = 0.063，其值大於 0.5，顯示模式被拒絕。

從增值適配量測來看，NNFI = 0.93，NFI = 0.92，皆比接受值 0.9 還高，顯示模式可以接受。CFI = 0.94，IFI = 0.94，RFI = 0.91，皆大於接受值 0.9，顯示模式可以接受。

從簡效適配量測來看，首先是 Normed chi-square = 4.95，非介於 1.0 與 3.0 之間，表示模式受到拒絕。PNFI = 0.81，PGFI = 0.69，其值皆大於 0.5，顯示模式可以接受。CN = 149.89，小於 200，顯示模式被拒絕。

整體而言，此一模式處於可接受的邊緣。三類型的適配量測，部分指標顯示接受假設模式，部分指標則是拒絕假設模式。因此決定做模式修正的工作。

經檢查假設模式的 delta 值，決定先刪除 delta 超過 0.70 的題項，計有第 1、15、25 題，其整體適配度統計結果呈現於表 4-10 中的修正模式 A，經與假設模式之適配度指數比較，雖然有某些指數獲得改善，唯整體上的評鑑結果，也是處於模式可接受的邊緣，因此繼續修正模式，從模式 A 的 MI 指數，發現第 2 題與第 4 題、第 13 題與第 14 題、第 18 題與第 19 題、第 20 題與第 21 題、第 22 題與第 23 題均高於 40，其期望參數改變值均大於 0.18，具有實質的改變效果。（題號及其題目如表 4-7 所示）

接著進行題意審查，各題項分述如下：第 2 題：「我會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交」與第 4 題：「我不需要別人的叮嚀就會自動自發的完成作業」，如果學生無法自動自發的完成作業，便無法準時繳交，所以，有共同的誤差來源是合理的；第 13 題：「我對自己的邏輯思考有把握」；第 14 題：「我覺得我有分類、整理思考的能力」，如果學生沒有分類、整理思考的能力，便無法對自己的邏輯思考有把握，所以，有共同的誤差來源是合理的；第 18 題：「為了將來能夠唸研究所，我會努力學習微積分」與第 19 題：「為了得到別人的讚美，我會努力學好微積分」，此兩題均屬於外在動機之細目，均會受到外在因素所影響，所以，有共同的誤差來源是合理的；第 20 題：微積分是我往後學習其他科目概念的基礎；第 21 題：微積分是我解決其他科目問題的重要工具，如果微積分不是學生往後學習其他科目概念的基礎，微積分又如何是學生解決其他科目問題的重要工具呢？所以，有共同的誤差來源是合理的；第 22 題：微積分對我以後的工作很有幫助；第 23 題：微積分知識對我解決日常生活的問題很有幫助，如果學生認為微積分知識對他解決日常生活的問題沒有幫助，應當會認為微積分不具有實用性，也就不會認為微積分對他未來的工作有所幫助；因此，決定釋放這些參數，其整體適配度統計結果呈現於表 4-10 中的修正模式 B。

除此之外，研究者還嘗試透過修改理論模式，將原本假設模式拆開成三部分：  
第一部分（行為層面，模式 C）：學習習慣；  
第二部分（情感層面，模式 D）：挑戰動機、焦慮；  
第三部份（認知層面，模式 E）：自我效能、有用性

比較上述五種修正模式之後，獲得修正模式 B，其三類適配量測的指標大都達到可接受的標準，因此，修正過程就此結束。假設模式以及修正模式 A、B、C、D、E 的徑路圖及其標準化係數以圖 4-1、4-2、4-3、4-4、4-5、4-6 來呈現

表 4-9 我國大學生微積分學習態度量表 CFA 模式變項原始模式參數估計表

參數	非標準化參數值	標準誤	t 值	標準化參數值
$\lambda_{1,1}$	0.44	0.04	11.47	0.65
$\lambda_{2,1}$	0.63	0.04	16.32	0.71
$\lambda_{3,1}$	0.61	0.03	18.31	0.62
$\lambda_{4,1}$	0.59	0.04	15.34	0.62
$\lambda_{5,1}$	0.63	0.04	15.50	0.69
$\lambda_{6,1}$	0.63	0.04	17.78	0.69
$\lambda_{7,2}$	0.61	0.04	16.53	0.69
$\lambda_{8,2}$	0.66	0.04	18.09	0.75
$\lambda_{9,2}$	0.51	0.04	14.13	0.60
$\lambda_{10,3}$	0.66	0.03	21.48	0.78
$\lambda_{11,3}$	0.72	0.03	21.09	0.77
$\lambda_{12,3}$	0.62	0.03	18.15	0.69
$\lambda_{13,3}$	0.72	0.03	22.42	0.80
$\lambda_{14,3}$	0.69	0.03	21.72	0.78
$\lambda_{15,4}$	0.56	0.05	11.49	0.51
$\lambda_{16,4}$	0.80	0.04	17.79	0.78
$\lambda_{17,4}$	0.67	0.04	16.43	0.71
$\lambda_{18,5}$	0.69	0.04	18.51	0.70
$\lambda_{19,5}$	0.67	0.04	17.64	0.68
$\lambda_{20,5}$	0.72	0.04	18.90	0.71
$\lambda_{21,5}$	0.65	0.04	16.49	0.64
$\lambda_{22,5}$	0.63	0.03	18.58	0.70
$\lambda_{23,5}$	0.62	0.03	18.42	0.70
$\lambda_{24,5}$	0.69	0.04	18.21	0.69
$\lambda_{25,5}$	0.54	0.04	12.79	0.52
$\Phi_{1,2}$	0.62	0.04	16.20	0.62
$\Phi_{1,3}$	0.64	0.03	19.64	0.64
$\Phi_{1,4}$	0.47	0.04	10.42	0.47
$\Phi_{1,5}$	0.51	0.04	13.20	0.51
$\Phi_{2,3}$	0.53	0.04	13.08	0.53

表 4-9 我國大學生微積分學習態度量表 CFA 模式變項原始模式參數估計表 (續)

參數	非標準化參數值	標準誤	t值	標準化參數值
$\Phi_{2,4}$	0.35	0.05	6.81	0.35
$\Phi_{2,5}$	0.48	0.04	11.41	0.48
$\Phi_{3,4}$	0.49	0.04	11.80	0.49
$\Phi_{3,5}$	0.47	0.04	12.45	0.47
$\Phi_{4,6}$	0.21	0.05	4.16	0.21
$\delta_1$	0.63	0.04	16.19	0.77
$\delta_2$	0.56	0.04	14.78	0.58
$\delta_3$	0.37	0.03	13.82	0.50
$\delta_4$	0.57	0.04	15.15	0.62
$\delta_5$	0.64	0.04	15.10	0.61
$\delta_6$	0.43	0.03	14.11	0.52
$\delta_7$	0.40	0.03	12.30	0.52
$\delta_8$	0.34	0.03	10.41	0.44
$\delta_9$	0.46	0.03	14.22	0.64
$\delta_{10}$	0.29	0.02	13.85	0.40
$\delta_{11}$	0.37	0.03	14.06	0.41
$\delta_{12}$	0.43	0.03	15.24	0.53
$\delta_{13}$	0.29	0.02	13.29	0.36
$\delta_{14}$	0.30	0.02	13.73	0.39
$\delta_{15}$	0.92	0.06	15.31	0.74
$\delta_{16}$	0.40	0.05	8.09	0.39
$\delta_{17}$	0.44	0.04	10.74	0.49
$\delta_{18}$	0.50	0.03	14.86	0.51
$\delta_{19}$	0.53	0.03	15.16	0.54
$\delta_{20}$	0.51	0.03	14.71	0.49
$\delta_{21}$	0.60	0.04	15.50	0.59
$\delta_{22}$	0.40	0.03	14.83	0.51
$\delta_{23}$	0.41	0.03	14.89	0.51
$\delta_{24}$	0.52	0.04	14.97	0.52
$\delta_{25}$	0.78	0.05	16.30	0.73



表 4-10 我國大學生微積分學習態度量表 CFA 模式之適配度考驗指標

整體適配指標	假設模式	修正模式				
		A	B	C	D	E
<b>絕對適配量測</b>						
Likelihood-ratio Chi-Square	1311.66	1109.62	476.45	125.35	55.86	821.41
Degrees of Freedom	265	199	194	9	8	64
Noncentrality parameter(NCP)	1046.66	910.62	282.45	116.35	47.86	757.41
Scald noncentrality parameter(SNCP)	1.768	1.538	0.477	0.197	0.081	1.279
Goodness of Fit Index (GFI)	0.85	0.85	0.93	0.93	0.97	0.82
Standardized RMR	0.063	0.063	0.048	0.060	0.059	0.080
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0.082	0.088	0.050	0.148	0.101	0.142
Expected Cross-Validation Index (ECVI)	2.42	2.06	1.01	0.25	0.14	1.48
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	0.82	0.81	0.91	0.85	0.92	0.75
<b>增值適配量測</b>						
Non-Normed Fit Index (NNFI)	0.93	0.93	0.98	0.88	0.90	0.87
Normed Fit Index (NFI)	0.92	0.92	0.97	0.92	0.94	0.89
Comparative Fit Index (CFI)	0.94	0.94	0.98	0.93	0.95	0.89
Incremental Fit Index (IFI)	0.94	0.94	0.98	0.93	0.95	0.89
Relative Fit Index (RFI)	0.91	0.91	0.96	0.87	0.88	0.86
<b>檢效適配量測</b>						
Parsimony Normed Fit Index (PNFI)	0.81	0.80	0.81	0.55	0.50	0.73
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI)	0.69	0.67	0.71	0.40	0.37	0.58
Normed chi-square	4.95	5.58	2.46	13.93	6.98	12.83
AIC	1431.66	1217.62	594.45	149.35	81.86	875.41
Critical N (CN)	149.89	137.02	308.71	114.24	212.65	70.24

附註：

假設模式：一題都沒有刪除

模式A：刪除第1，15，25題

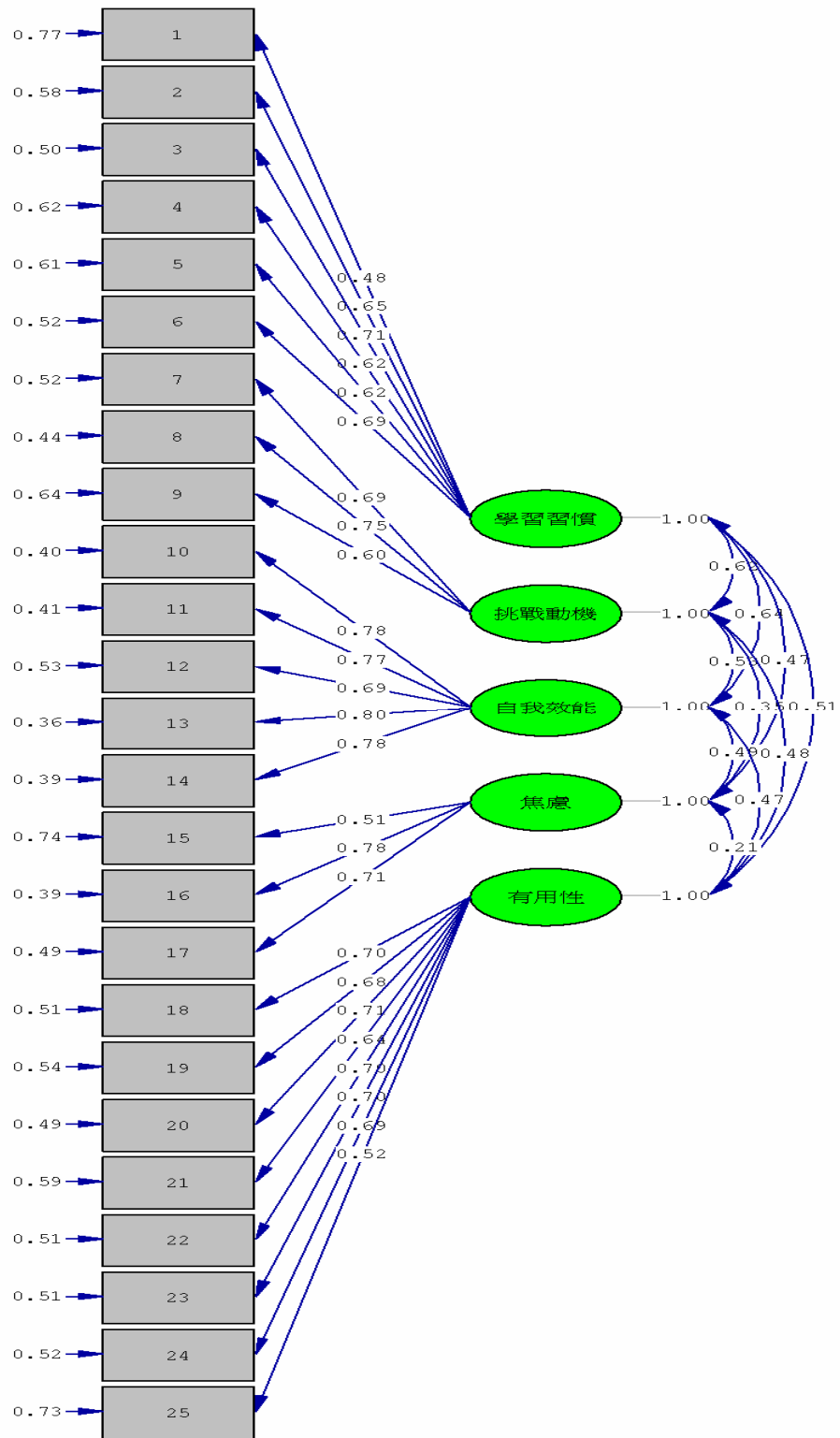
模式B：刪除第1，15，25題並開放第2題與第4題、第13題與第14題、第18題與第19題、第20題與第21題、第22題與第23題誤差之相關。

模式C：學習習慣

模式D：挑戰動機、焦慮

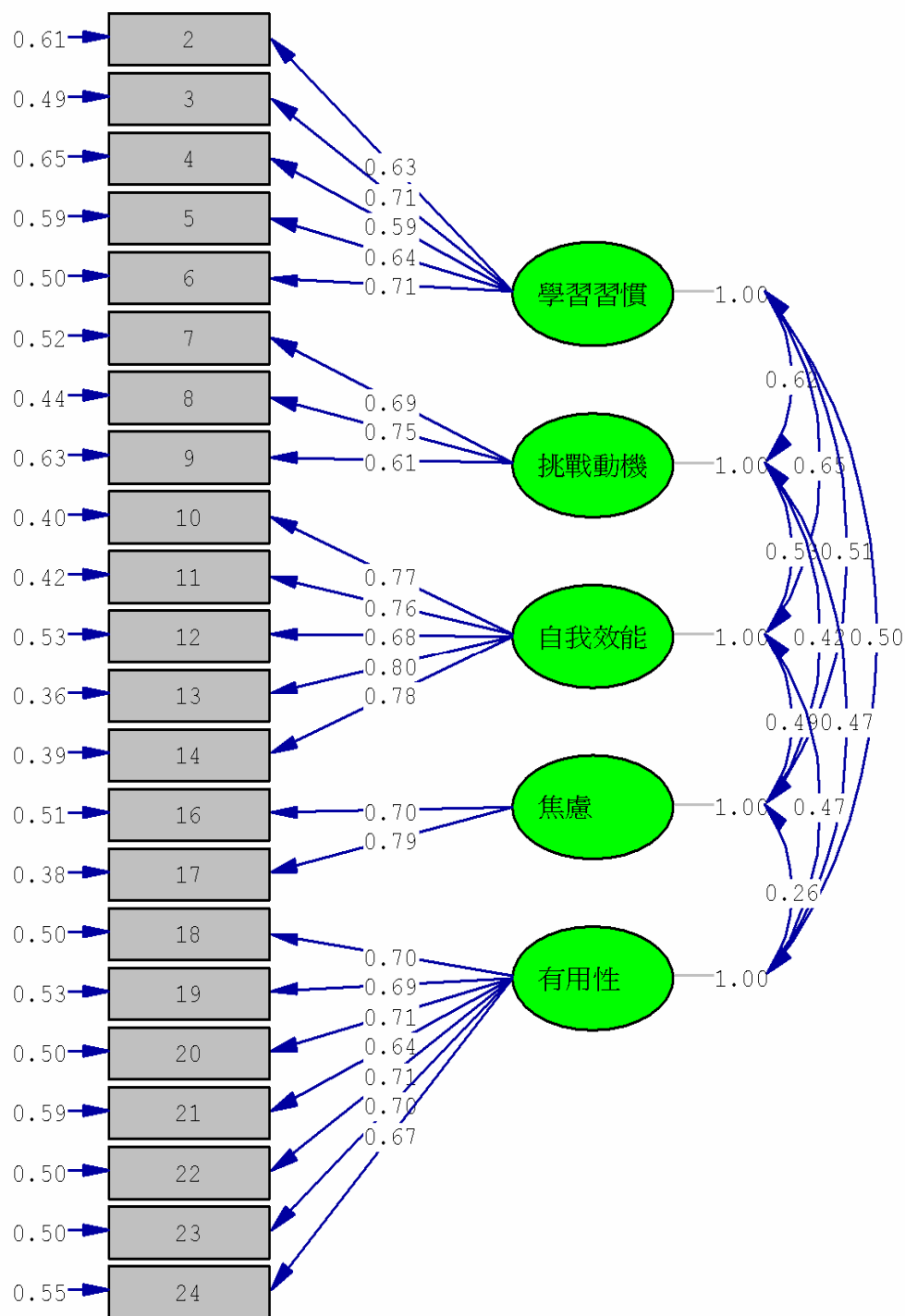
模式E：自我效能、有用性

圖 4-1 假設模式之標準化參數估計



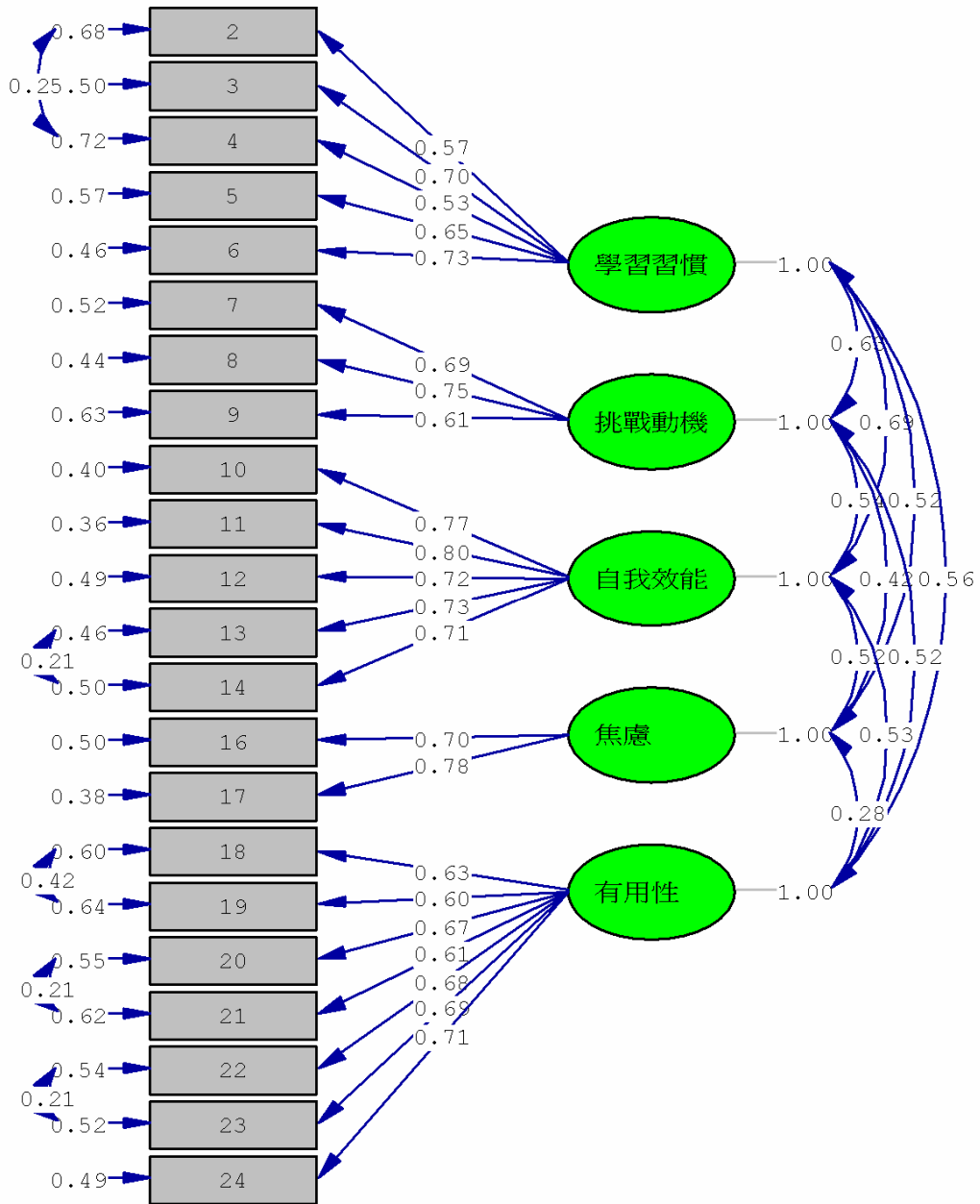
ChiSquare = 1311.66 , df = 265 , P -value = 0 . 00000 , RMSEA = 0 . 082

圖 4-2 A 模式之標準化參數估計：刪除第 1.15.25 題之 lisrel 結果



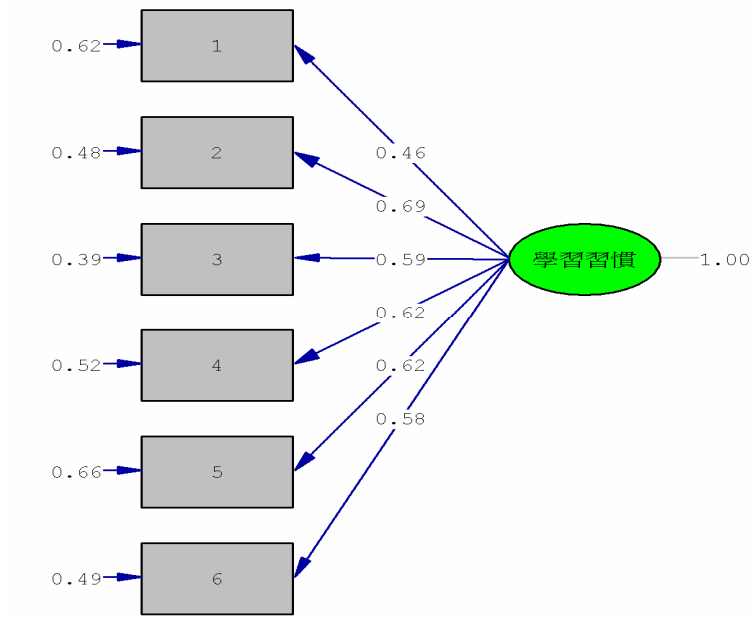
ChiSquare = 1109.62, df = 199, P-value = 0.00000, RMSEA = 0.088

圖 4-3 B 模式之標準化參數估計：刪除第 1.15.25 題並開放誤差第 2 和 4，13 和 14，18 和 19，20 和 21，22 和 23 題相關之 lisrel 結果



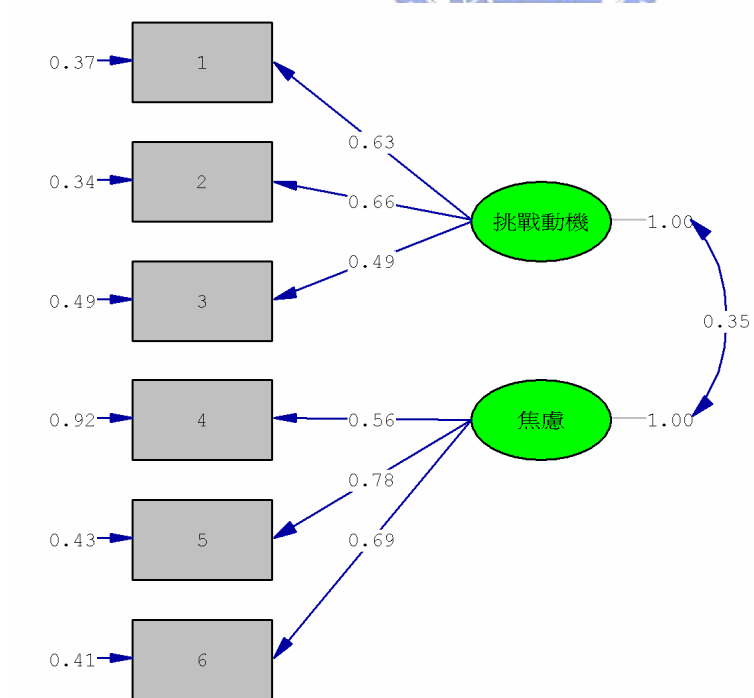
ChiSquare =476.45, df = 194 , P -value = 0 . 00000 , RMSEA = 0 . 050

圖 4-4 C 模式之標準化參數估計：學習習慣



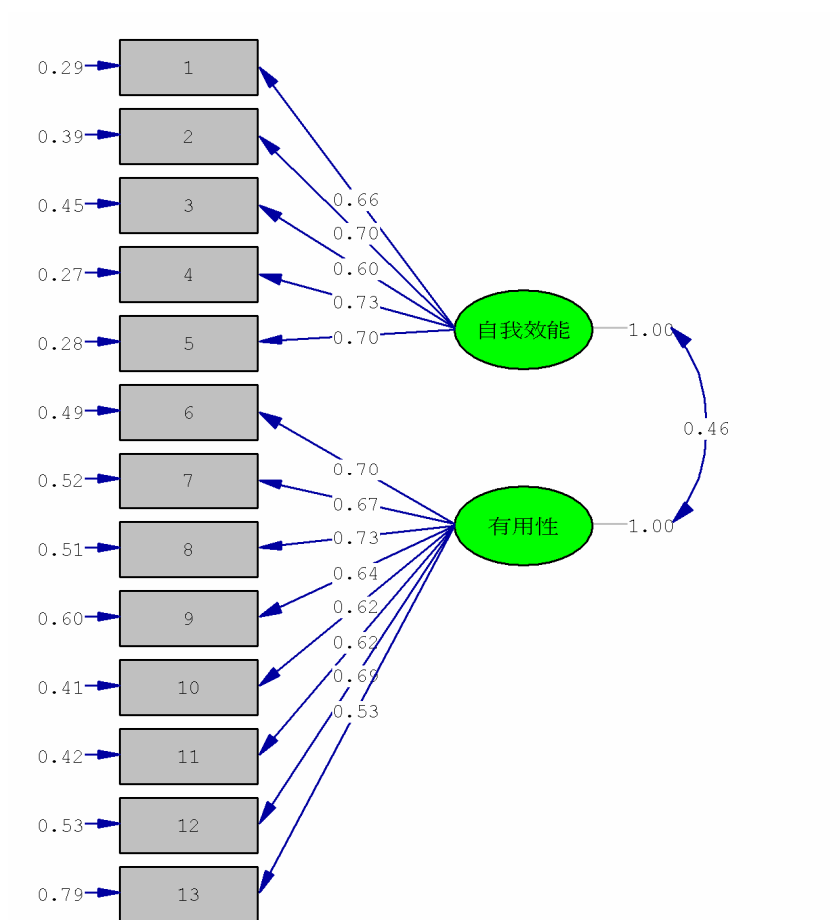
ChiSquare =125.35 , df = 9 , P -value = 0 . 00027 , RMSEA = 0 . 148

圖 4-5 D 模式之標準化參數估計：挑戰動機、焦慮



ChiSquare =55.86 , df = 8 , P -value = 0 . 00000 , RMSEA = 0 . 101

圖 4-6 E 模式之標準化參數估計：自我效能、有用性



ChiSquare = 821.41 , df = 64 , P -value = 0 . 00000 , RMSEA = 0 . 142

## 第二節 我國大學生微積分學習態度之現況分析

### 壹、學生觀點

根據「我國大學生微積分學習態度問卷（學生版）」量表之回收資料，經平均數、標準差以及單一樣本 t 考驗之分析，可獲知樣本的集中及離散情形之外，亦可了解樣本所抱持之態度傾向，以獲得待答問題一：「目前我國大學生微積分學習態度現況如何？」之結論。其統計結果如表 4-11 所示。

表 4-11 全體樣本之平均數、標準差及單一樣本 t 考驗分析摘要表

考驗值=3.0					
變數名稱	內涵層面	人數	平均數	標準差	t
學習態度	總量表	592	3.184527	0.51336	8.746**

\*\*  $p < .01$

由上表得知：

一、當考驗值為 3.0 時，全體樣本的「學習態度」平均數為 3.1845，已達到正向 ( $\mu = 3$ ) 之標準；標準差為 0.51， $p < .01$  亦達到顯著水準，且 t 值為 8.746 正值，因此研究者可以確定全體樣本的「學習態度」是高於 3 分的顯著差異，故拒絕虛無假設。

二、拒絕虛無假設表示全體樣本的「微積分學習態度」傾向於正向（符合），亦即表示全體樣本的「微積分學習態度」不傾向於負向（不符合），而考驗的結果其傾向較偏向高「微積分學習態度」的程度。

## 貳、教師觀點

### 一、樣本描述

微積分學習態度問卷（教師版）之研究對象是依照教育部高教司民國 95 年所列之 94 學年度全國各大學院校微積分教師為研究母群體。採隨機抽樣之取樣方法進行抽樣，透過指導教授與本校林珊如教授之幫助，透過 E-mail 的方式來進行，研究樣本共發出約 200 問卷，回收有效樣本僅 27 份。

由於樣本數過小，經與指導教授以及本校林珊如教授討論後決定僅進行描述性統計，無法進行任何的推論統計分析。



表 4-12 微積分學習態度問卷 (教師版) 各題項描述性統計資料一覽表 (\*反向計分)

基本資料名稱		平均數 (教師)	平均數 (學生)	標準差 (教師)	標準差 (學生)
學 習 慣	1. 上課時學生會專心聽講、不願缺席	2.962963	3.822635	0.897924	0.927468
	2. 遇到不會的問題學生會請教老師、助教，或者找同學討論	3.37037	3.935811	0.966681	0.777824
	3. 學生會複習當天微積分所教內容	2.333333	2.643581	0.877058	0.908501
	4. 不會的題目，學生在上課當週一定會打破沙鍋問到底	2.444444	2.775338	1.012739	0.885224
	5. 學生會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交	2.407407	3.20777	0.693889	0.97814
	6. 寫微積分習題時學生會很仔細地推論，而不是馬馬虎虎	2.407407	3.606419	0.693889	0.85822
	7. 對於微積分問題學生有分類、整理思考的習慣	2.592593	3.361486	0.930643	0.905559
	8. 學生不需要別人的叮嚀就會自動自發的完成作業	2.222222	3.184122	0.800641	0.956703
	9. 學生一旦開始解數學題目時便很難停下來	2.185185	3.275338	0.878681	1.017711
學 習 動 機	10. 當微積分課堂上有未解答的問題時在課後學生會繼續思考	2.62963	3.246622	1.043225	0.912401
	11. 為了將來能夠唸研究所，學生會努力學習微積分	2.962963	3.559122	0.758616	1.002476
	12. 學生會為了得到別人的讚美而努力學好微積分	3	2.939189	0.83205	1.035586
	13. 學生會勇於發問不管別人的眼光如何	2.925926	3.015203	0.916764	0.875366
	14. 如果我的算式或觀念有問題時，學生會向我提出質疑	3.444444	3.236486	0.9337	0.885006
	15. 無論我提問任何問題學生都願意回答	3.074074	3.096284	0.780824	0.850512
	16. 我認為學生有抓住問題核心的能力	2.481481	3.150338	0.893152	0.852606
	17. 我認為學生有解決微積分難題的能力	2.074074	2.969595	0.828619	0.93932
	18. 學生能將已經學過的觀念以口語的方式清楚地表達出來	2.296296	2.956081	1.030863	0.898257
效 能	19. 我對學生的邏輯思考有信心	2.555556	3.368243	0.847319	0.8953
	20. 我覺得學生有分類、整理思考的能力	2.518519	3.432432	0.975483	0.877716
	21. 我認為學生能獲得好的微積分成績	2.375	3.059122	0.710939	0.967256
	22. 學生會擔心微積分時間分配太少*	3.666667	2.545608	0.816497	0.879133
	23. 微積分的讀書時間零碎會令學生擔心思考不夠深入*	2.851852	2.518581	0.948833	0.89914
	24. 上課內容聽不太懂會令學生擔心*	2.555556	2.501689	0.847319	1.012609
	25. 微積分習題寫不出來會令學生感到憂慮*	2.666667	2.282095	0.919866	0.930668
	26. 學生會怕微積分考試成績不好而被當掉*	1.814815	2.131757	0.68146	1.111182
	27. 學生有微積分問題卻不敢發問，或者是不知道問題在哪裡*	2.481481	2.846284	0.935224	1.018452
有 用 性	28. 學生怕我問他微積分問題*	2.111111	2.951014	0.847319	0.94303
	29. 微積分是學生往後學習其他科目概念的基礎	4.259259	3.83277	0.859006	0.992735
	30. 微積分是學生解決其他科目問題的重要工具	4.115385	3.771959	0.863802	0.985697
	31. 微積分對學生以後的工作很有幫助	3.296296	3.087838	0.953327	1.017139
	32. 微積分知識對學生解決日常生活的問題很有幫助	3.074074	2.849662	0.957799	1.008945
	33. 微積分可以增加學生邏輯思考的能力	3.925926	3.755068	0.780824	0.893182
	34. 微積分可以增加學生抓住問題核心的能力	3.888889	3.5	0.891556	0.895562

## 二、小結：

根據「我國大學生微積分學習態度調查問卷（學生版）」量表之回收資料，可知受試學生在學習習慣、學習動機、自我效能、有用性的部分其平均數高於 3，可推知受試學生大部分認為自己的學習習慣良好、較佳的學習動機、自我效能佳、並認為微積分是有用的，透過單一樣本 t 檢定後可得到全體樣本具有正向之微積分學習態度。

另外，根據「我國大學生微積分學習態度調查問卷（教師版）」量表之回收資料，可知受試教師在有用性的部分其平均數高於 3，僅可推知受試教師大部分認為微積分是有用的，除此以外，學習習慣、學習動機、自我效能量表的部份其平均數低於 3，僅可推知受試教師大部分均認為學生的學習習慣不好，學習動機很低，自我效能不佳。由於受試教師僅 27 人，故不宜做過多的推論。



### 第三節 我國大學生微積分學習態度與背景因素之差異分析

#### 壹、我國大學生微積分學習態度與個人背景因素之差異分析

根據「我國大學生微積分學習態度問卷」量表之回收資料，經單因子變異數分析考驗後，可了解個人背景變項對大學生微積分學習態度之差異情形，以獲得待答問題二：「目前我國大學生微積分學習態度是否受個人背景變項之不同而有顯著差異？」之結論。

個人背景在「性別」、「年級」、「就讀學院」、「微積分複習時間」、「上網時間」、「發問次數」、「上學期成績」等變項中，是否會對我國大學生之微積分學習態度傾向造成影響。透過單因子變異數分析考驗後，其結果與描述性統計如表 4-12 所示

表 4-13 微積分學習態度樣本個人因素描述性統計與事後比較一覽表

基本資料名稱	選項	人數	平均數	標準差	F 值	事後比較
性別	1. 男生	352	3.23	0.53	8.15**	1>2
	2. 女生	240	3.11	0.49		
年級	1. 一年級	393	3.18	0.51	2.40	
	2. 二年級	108	3.28	0.52		
	3. 三年級	60	3.06	0.48		
	4. 四年級	31	3.17	0.51		
學院	1. 生物科技學院	30	3.03	0.55	5.30**	4>7 6>7
	2. 管理學院	59	3.24	0.50		
	3. 商學院	46	3.15	0.45		
	4. 工學院	94	3.28	0.46		
	5. 電機資訊學院	31	2.99	0.62		
	6. 理學院	255	3.26	0.49		
	7. 醫學院	30	2.85	0.55		
	8. 海洋學院	37	3.08	0.45		
微積分復習時間	1. 3 小時以內	465	3.12	0.47	18.42**	2>1 3>1
	2. 3-6 小時	91	3.40	0.50		
	3. 6 小時以上	36	3.47	0.82		
上網時間	1. 3 小時以內	559	3.29	0.62	1.03	
	2. 3-6 小時	128	3.22	0.45		
	3. 6-9 小時	84	3.16	0.55		
	4. 9-12 小時	55	3.15	0.43		
	5. 12 小時以上	270	3.16	0.52		
發問次數	1. 0 次	390	3.09	0.49	20.32**	2>1 3>1
	2. 5 次以內	182	3.35	0.49		
	3. 5 次以上	20	3.50	0.67		
上學期成績	1. 前面三分之一	208	3.44	0.52	55.82**	1>3 2>3 1>2
	2. 中間三分之一	257	3.13	0.43		
	3. 後面三分之一	127	2.89	0.47		

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$

由表4-13可得知：

我國大學生之微積分學習態度會因性別、學院、複習時間、發問次數、上學期成績之不同而有顯著差異。其統計結果分析如下：

1. 「性別」變異數分析之 F 值為 8.15； $p < 0.05$ ，故拒絕虛無假設，即不同「性別」的學生對「微積分學習態度」有顯著差異存在，必須進行事後比較分析，本研究採用「Scheffe」事後比較分析，來了解其間的差異。在「性別」變項中，「男學生」對「微積分學習態度」明顯優於「女學生」。
2. 「年級」變異數分析之 F 值為 2.40； $p > 0.05$ ，故接受虛無假設，即學生不同的「年級」對「微積分學習態度」沒有顯著差異存在。
3. 「就讀學院」變異數分析之 F 值為 5.30； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即不同「學院」的學生對「微積分學習態度」有顯著差異存在，必須進行事後比較分析，本研究採用「Scheffe」事後比較分析，來了解其間的差異。在「就讀學院」變項中，「工學院」及「理學院」對「微積分學習態度」明顯優於「理學院」，其它學院並無明顯差異。
4. 「微積分複習時間」變異數分析之 F 值為 18.42； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即「微積分複習時間」不同的學生對「微積分學習態度」有顯著差異存在，必須進行事後比較分析，本研究採用「Scheffe」事後比較分析，來了解其間的差異。在「微積分複習時間」變項中，「3~6 小時」及「6 小時以上」對「微積分學習態度」明顯優於「3 小時以內」。

5. 「上網時間」變異數分析之 F 值為 1.03； $p > 0.05$ ，故接受虛無假設，即學生不同的「上網時間」對「微積分學習態度」沒有顯著差異存在。
6. 「發問次數」變異數分析之 F 值為 20.32； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即「發問次數」不同的學生對「微積分學習態度」有顯著差異存在，必須進行事後比較分析，本研究採用「Scheffe」事後比較分析，來了解其間的差異。在「發問次數」變項中，「5 次以內」及「5 次以上」對「微積分學習態度」明顯優於「0 次」。
7. 「上學期成績」變異數分析之 F 值為 55.82； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即「上學期成績」不同的學生對「微積分學習態度」有顯著差異存在，必須進行事後比較分析，以了解組與組之間的差異，本研究採用「Scheffe」事後較分析，來了解其間的差異。在「上學期成績」變項中，「前面三分之一」對「微積分學習態度」明顯優於「後面三分之一」、「中間三分之一」對「微積分學習態度」明顯優於「後面三分之一」、「前面三分之一」對「微積分學習態度」明顯優於「中間三分之一」。

將上述資料整理如下表 4-14 所示：

表 4-14 個人背景變項對微積分學習態度達顯著水準之結論摘要表

背景變項	結論
性別	男 > 女
學院	工學院 > 醫學院，理學院 > 醫學院
微積分每週平均複習時間	3~6 小時 > 3 小時以內，6 小時以上 > 3 小時以內
每週平均發問次數	5 次以內 > 0 次，5 次以上 > 0 次
上學期成績	前面三分之一 > 中間三分之一 > 後面三分之一

## 貳、我國大學生微積分學習態度與學校因素之差異分析

根據「我國大學生微積分學習態度問卷」量表之回收資料，經單因子變異數分析考驗後，可了解學校背景變項對大學生微積分學習態度之差異情形，以獲得待答問題三：「目前我國大學生微積分學習態度是否受學校因素背景變項之不同而有顯著差異？」之結論。

學校背景在「公私立」、「讀書環境是否優良」、「讀書風氣是否興盛」、「是否滿意老師的教學方法」、「是否滿意助教提供的幫助」等變項中，是否會對我國大學生之微積分學習態度傾向造成影響。透過單因子變異數分析考驗後，其結果與描述性統計如表 4-15 所示

表 4-15 微積分學習態度樣本學校因素描述性統計與事後比較一覽表

基本資料名稱	選項	人數	平均數	標準差	F 值	事後比較
屬性	1. 公立學校	296	3.16	0.52	1.24	
	2. 私立學校	296	3.21	0.50		
讀書環境是否優良	1. 是	484	3.18	0.49	0.00	
	2. 否	108	3.18	0.61		
讀書風氣是否興盛	1. 是	284	3.19	0.50	0.11	
	2. 否	308	3.18	0.52		
是否滿意教師教學方法	1. 是	504	3.21	0.50	5.87*	1>2
	2. 否	88	3.06	0.55		
是否滿意助教提供幫助	1. 是	393	3.22	0.49	5.10*	1>2
	2. 否	199	3.12	0.55		

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$

由表 4-15 得知

我國大學生之微積分學習態度會因教師教學教法、助教提供幫助之不同而有顯著差異。其統計結果分析如下：

1. 「公私立」變異數分析之 F 值為 1.24； $p > 0.05$ ，故接受虛無假設，即學生就讀「公私立」大學對「微積分學習態度」沒有顯著差異存在。



2. 「讀書環境是否優良」變異數分析之 F 值為 0.00； $p > 0.05$ ，故接受虛無假設，即學生「讀書環境是否優良」對「微積分學習態度」沒有顯著差異存在。
3. 「讀書風氣是否興盛」變異數分析之 F 值為 0.11； $p > 0.05$ ，故接受虛無假設，即學生「讀書風氣是否興盛」對「微積分學習態度」沒有顯著差異存在。
4. 「是否滿意老師的教學方法」變異數分析之 F 值為 5.87； $p < 0.05$ ，故拒絕虛無假設，即對於「教學方法」不同滿意度的學生對「微積分學習態度」有顯著差異存在，必須進行事後比較分析，以了解組與組之間的差異，本研究採用「Scheffe」事後比較分析，來了解其間的差異。在「是否滿意老師的教學方法」變項中，「滿意老師的教學方法」對「微積分學習態度」明顯優於「不滿意老師的教學方法」。
5. 「是否滿意助教提供的幫助」變異數分析之 F 值為 5.10； $p < 0.05$ ，故拒絕虛無假設，即對於「助教幫助」不同滿意度的學生對「微積分學習態度」有顯著差異存在，必須進行事後比較分析，本研究採用「Scheffe」事後比較分析，來了解其間的差異。在「是否滿意助教提供的幫助」變項中，「滿意助教提供的幫助」對「微積分學習態度」明顯優於「不滿意助教提供的幫助」。

將上述資料整理如下表 4-16 所示

表 4-16 學校背景變項對微積分學習態度達顯著水準之結論摘要表

背景變項	結論
是否滿意教師教學方法	是 > 否
是否滿意助教提供幫助	是 > 否



#### 第四節 我國大學生微積分學習態度各向度與背景變項之差異分析

根據「我國大學生微積分學習態度問卷」量表之回收資料，經單因子變異數分析考驗後，可了解背景變項對大學生微積分學習態度各向度之差異情形，藉以對大學生之微積分學習態度有更深一層的認識。

茲因資料太過龐大，經指導教授與本校林珊如教授同意後，決定只列出微積分學習態度各向度中有顯著差異部分的資料，其結果分述如下：

##### 壹、我國大學生微積分學習態度各向度與個人背景變項之差異分析

根據「我國大學生微積分學習態度問卷」量表之回收資料，經單因子變異數分析考驗後，將其結果與描述性統計整理如下：

##### 一、我國大學生微積分學習習慣與個人因素之差異分析

表 4-17 樣本個人因素與微積分學習習慣之描述性統計與事後比較一覽表

基本資料名稱	選項	人數	平均數	標準差	F 值	事後比較
微積分 復習時間	1. 3 小時以內	465	3.112545	0.614615	18.11**	2>1
	2. 3~6 小時	91	3.446886	0.685331		3>1
	3. 6 小時以上	36	3.606481	0.874827		
發問次數	1. 0 次	390	3.091453	0.642035	14.33**	
	2. 2.5 次以內	182	3.388278	0.632919		2>1
	3. 3.5 次以上	20	3.425	0.87271		
上學期成績	1. 前面三分之一	208	3.460737	0.68449	40.67**	1>2
	2. 中間三分之一	257	3.154994	0.572513		1>3
	3. 後面三分之一	127	2.835958	0.610745		2>3

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$

由表 4-17 得知

我國大學生之微積分學習習慣會因複習時間、發問次數、上學期成績之不同而有顯著差異。其統計結果分析如下：

1. 「微積分複習時間」變項變異數分析之 F 值為 18.11； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即不同「微積分複習時間」的學生對「學習習慣」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，在「學習習慣」變項中，「3~6 小時」對「學習習慣」明顯優於「3 小時以內」，「6 小時以上」對「學習習慣」明顯優於「3 小時以內」。
2. 「發問次數」變項變異數分析之 F 值為 14.33； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即不同「發問次數」的學生對「學習習慣」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，在「發問次數」變項中，「5 次以內」對「學習習慣」明顯優於「0 次」。
3. 「上學期成績」變項變異數分析之 F 值為 40.67； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即不同「上學期成績」的學生對「學習習慣」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，在「上學期成績」變項中，「前面三分之一」對「學習習慣」明顯優於「中間三分之一」及「後面三分之一」，「中間三分之一」對「學習習慣」明顯優於「後面三分之一」。

## 二、我國大學生微積分挑戰動機與個人因素之差異分析

表 4-18 樣本個人因素與微積分挑戰動機之描述性統計與事後比較一覽表

基本資料名稱	選項	人數	平均數	標準差	F 值	事後比較
微積分 複習時間	1. 3 小時以內	465	3.060215	0.671111	7.62**	2>1
	2. 3~6 小時	91	3.282051	0.673892		3>1
	3. 6 小時以上	36	3.416667	0.909823		
發問次數	1. 0 次	390	3.002564	0.692098	16.30**	2>1
	2. 5 次以內	182	3.322344	0.636424		3>1
	3. 5 次以上	20	3.45	0.774408		
上學期成績	1. 前面三分之一	208	3.307692	0.703785	14.03**	1>3
	2. 中間三分之一	257	3.051881	0.656093		1>2
	3. 後面三分之一	127	2.931759	0.691774		

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$

由表 4-18 得知

我國大學生之微積分挑戰動機會因複習時間、發問次數、上學期成績之不同而有顯著差異。其統計結果分析如下：

1. 「微積分複習時間」變項變異數分析之 F 值為 7.62； $p < 0.01$ ，故拒絕虛

無假設，即不同「微積分複習時間」的學生對「挑戰動機」有顯著差異存在。

經「Scheffe」事後比較分析得知，在「挑戰動機」變項中，「3~6 小時」

對「挑戰動機」明顯優於「3 小時以內」，「6 小時以上」對「挑戰動機」明

顯優於「3 小時以內」。

2. 「發問次數」變項變異數分析之 F 值為 16.30； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，

即不同「發問次數」的學生對「挑戰動機」有顯著差異存在。經「Scheffe」

事後比較分析得知，在「發問次數」變項中，「5 次以內」及「5 次以上」對「挑

戰動機」明顯優於「0 次」。

3. 「上學期成績」變項變異數分析之 F 值為 14.03； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假

設，即不同「上學期成績」的學生對「挑戰動機」有顯著差異存在。經「Scheffe」

事後比較分析得知，在「上學期成績」變項中，「前面三分之一」對「挑戰動機」

明顯優於「中間三分之一」及「後面三分之一」。

### 三、我國大學生微積分自我效能與個人因素之差異分析

表 4-19 樣本個人因素與微積分自我效能之描述性統計與事後比較一覽表

基本資料名稱	選項	人數	平均數	標準差	F 值	事後比較
性別	1. 男	352	3.253977	0.756311	10.34**	1 > 2
	2. 女	240	3.06	0.665013		
微積分 複習時間	1. 3 小時以內	465	3.11828	0.688099	8.48**	3 > 1
	2. 3-6 小時	91	3.312088	0.741895		
	3. 6 小時以上	36	3.566667	0.98387		
發問次數	1. 0 次	390	3.10359	0.762446	6.50**	2 > 1
	2. 5 次以內	182	3.292308	0.625292		3 > 1
	3. 5 次以上	20	3.51	0.656867		
上學期成績	1. 前面三分之一	208	3.390385	0.744905	17.29**	1 > 2
	2. 中間三分之一	257	3.115175	0.644298		1 > 3
	3. 後面三分之一	127	2.944882	0.763317		

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$

由表 4-19 得知

我國大學生之微積分自我效能會因性別、複習時間、發問次數、上學期成績之不同而有顯著差異。其統計結果分析如下：

1. 「性別」變項變異數分析之 F 值為 10.34； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即不

同「性別」的學生對「自我效能」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比

較分析得知，在「性別」變項中，「男生」對「自我效能」明顯優於「女生」。

2. 「微積分複習時間」變項變異數分析之 F 值為 8.48； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無

假設，即不同「微積分複習時間」的學生對「自我效能」有顯著差異存在。

經「Scheffe」事後比較分析得知，在「自我效能」變項中，「6小時以上」對「自我效能」明顯優於「3小時以內」。

3. 「發問次數」變項變異數分析之F值為6.50； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，

即不同「發問次數」的學生對「自我效能」有顯著差異存在。經「Scheffe」

事後比較分析得知，在「發問次數」變項中，「5次以內」及「5次以上」對

「自我效能」明顯優於「0次」。

4. 「上學期成績」變項變異數分析之F值為17.29； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，

即不同「上學期成績」的學生對「自我效能」有顯著差異存在。經「Scheffe」

事後比較分析得知，在「上學期成績」變項中，「前面三分之一」對「自我

效能」明顯優於「中間三分之一」及「後面三分之一」。

#### 四、我國大學生微積分焦慮與個人因素之差異分析

表 4-20 樣本個人因素與微積分焦慮之描述性統計與事後比較一覽表

基本資料名稱	選項	人數	平均數	標準差	F 值	事後比較
性別	1. 男	352	2.703598	0.821267	4.89**	1>2
	2. 女	240	2.554167	0.78564		
上網時間	1. 3小時以內	55	3.060606	1.002242	5.09**	1>2 1>3 1>5
	2. 3-6小時	128	2.661458	0.738853		
	3. 6-9小時	84	2.496032	0.716032		
	4. 9-12小時	55	2.727273	0.809132		
	5. 12小時以上	270	2.577778	0.801898		
上學期成績	1. 前面三分之一	208	3.048077	0.834596	46.42**	1>2 1>3
	2. 中間三分之一	257	2.437095	0.687531		
	3. 後面三分之一	127	2.396325	0.742668		

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$  本量表採反向記分

由表 4-20 得知

我國大學生之微積分焦慮會因性別、上網時間、上學期成績之不同而有顯著差異。

其統計結果分析如下：

1. 「性別」變項變異數分析之 F 值為 4.89； $p < 0.05$ ，故拒絕虛無假設，即不同「性別」的學生對「焦慮」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，在「性別」變項中，「男生」對「焦慮」明顯優於「女生」。由於本量表採用反向記分，亦即男生比女生在微積分學習上顯得較不焦慮。
2. 「上網時間」變項變異數分析之 F 值為 5.09； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即不同「上網時間」的學生對「學習態度」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，在「焦慮」變項中，「3 小時以內」對「焦慮」明顯優於「3~6 小時」、「6~9 小時以內」、「12 小時以上」。由於此變項採用反向計分，結果代表上網時間 3 小時以內較 3~6 小時、6~9 小時以內、12 小時以上在微積分學習上顯得較不憂慮。
3. 「上學期成績」變項變異數分析之 F 值為 46.42； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即不同「上學期成績」的學生對「焦慮」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，在「上學期成績」變項中，「前面三分之一」對「焦慮」明顯優於「中間三分之一」，「前面三分之一」對「焦慮」明顯優於「後面三分之一」。由於本量表採用反向記分，亦即前面三分之一比中間三分之一及後面三分之一在微積分學習上顯得較不焦慮。

## 五、我國大學生微積分有用性與個人因素之差異分析

表 4-21 樣本個人因素與微積分有用性之描述性統計與事後比較一覽表

基本資料名稱	選項	人數	平均數	標準差	F 值	事後比較
性別	1. 男	352	3.487216	0.699776	10.17**	1>2
	2. 女	240	3.301563	0.688755		
學院	1. 生物科技學院	30	3.083333	0.854333	16.55**	2>7
	2. 管理學院	59	3.326271	0.671951		4>1
	3. 商學院	46	3.168478	0.453549		4>3
	4. 工學院	94	3.601064	0.58466		4>5
	5. 電機資訊學院	31	2.975806	0.758576		4>7
	6. 理學院	255	3.634804	0.620775		4>8
	7. 醫學院	30	2.704167	0.850002		6>1
	8. 海洋學院	37	3.097973	0.482448		6>3
微積分 復習時間	1. 3 小時以內	465	3.338172	0.6695	12.73**	2>1
	2. 3-6 小時	91	3.708791	0.621394		
	3. 6 小時以上	36	3.614583	1.005953		
發問次數	1. 0 次	390	3.310256	0.683343	13.19**	2>1
	2. 5 次以內	182	3.589973	0.674152		3>1
	3. 5 次以內	20	3.775	0.853206		
上學期成績	1. 前面三分之一	208	3.63762	0.637903	28.08**	1>3
	2. 中間三分之一	257	3.396887	0.658808		2>3
	3. 後面三分之一	127	3.072835	0.743097		1>2

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$

由表 4-21 得知

我國大學生之微積分有用性會因性別、學院、複習時間、發問次數、上學期成績之不同而有顯著差異。其統計結果分析如下：



1. 「性別」變項變異數分析之 F 值為 10.07； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即不同「性別」的學生對「有用性」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，在「性別」變項中，「男生」對「有用性」明顯優於「女生」。
2. 「學院」變項變異數分析之 F 值為 16.55； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即不同「學院」的學生對「有用性」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，在「有用性」變項中，「工學院」對「有用性」明顯優於「生技學院」、「商學院」、「電資學院」、「醫學院」、「海洋學院」，「理學院」對「有用性」明顯優於「生技學院」、「商學院」、「電資學院」、「醫學院」、「海洋學院」，「管理學院」對「有用性」明顯優於「醫學院」。
3. 「微積分複習時間」變項變異數分析之 F 值為 12.73； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即不同「微積分複習時間」的學生對「有用性」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，「有用性」變項中，「3~6 小時」對「有用性」明顯優於「3 時以內」。
4. 「發問次數」變項變異數分析之 F 值為 13.19； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即不同「發問次數」的學生對「有用性」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，「發問次數」變項中，「5 次以內」及「10 次以上」對「有用性」明顯優於「0 次」。

5. 「上學期成績」變項變異數分析之 F 值為 28.08； $p < 0.01$ ，故拒絕虛無假設，即不同「上學期成績」的學生對「有用性」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，「上學期成績」變項中，「前三分之一」對「有用性」明顯優於「中間三分之一」，「前三分之一」及「中間三分之一」對「有用性」明顯優於「後三分之一」。

將上述資料整理如表 4-22 所示：

表 4-22 個人背景變項與我國大學生微積分學習態度各依變項之結論一覽表

向度	個人背景變項	結論
學習習慣	微積分復習時間	3~6 小時 > 3 小時以內，6 小時以上 > 3 小時以內
	發問次數	5 次以內 > 0 次
	上學期成績	前面 1/3 > 中間 1/3 > 後面 1/3
挑戰動機	微積分復習時間	3~6 小時 > 3 小時以內，6 小時以上 > 3 小時以內
	發問次數	5 次以內 > 0 次，5 次以上 > 0 次
	上學期成績	前面 1/3 > 中間 1/3，前面 1/3 > 後面 1/3
自我效能	性別	男學生 > 女學生
	微積分復習時間	6 小時以上 > 3 小時以內
	發問次數	5 次以內 > 0 次，5 次以上 > 0 次
	上學期成績	前面 1/3 > 中間 1/3，前面 1/3 > 後面 1/3
焦慮	性別	男學生 > 女學生
	上網時間	3 小時以內 > 3~6 小時、6~9 小時和 12 小時以上
	上學期成績	前面 1/3 > 中間 1/3，前面 1/3 > 後面 1/3
有用性	性別	男學生 > 女學生
	學院	管理學院 > 醫學院，工學院 > 生物科技學院、商學院、電機資訊學院、醫學院及海洋學院，理學院 > 生物科技學院、商學院、電機資訊學院、醫學院及海洋學院
	微積分復習時間	3~6 小時 > 3 小時以內
	發問次數	5 次以內 > 0 次，5 次以上 > 0 次
	上學期成績	前面 1/3 > 中間 1/3 > 後面 1/3

## 貳、我國大學生微積分學習態度各向度與學校背景變項之差異分析

根據「我國大學生微積分學習態度問卷」量表之回收資料，經單因子變異數分析考驗後，將其結果整理如下：

### 一、我國大學生微積分各向度與學校因素之差異分析

表 4-23 樣本學校因素與微積分學習態度各向度之描述性統計與事後比較一覽表

向度	基本資料名稱	選項	人數	平均數	標準差	F 值	事後比較
學習 習慣	是否滿意教師 教學方法	1. 是	504	3.217262	0.660531	4.21*	1>2
		2. 否	88	3.060606	0.661465		
焦 慮	屬性	1. 公立學校	296	2.717342	0.796924	5.02*	1>2
		2. 私立學校	296	2.568694	0.816826		
有 用 性	是否滿意教師 教學方法	1. 是	504	2.675265	0.811975	5.42*	1>2
		2. 否	88	2.458333	0.775276		
有 用 性	是否滿意教師 教學方法	1. 是	504	3.440476	0.688267	5.66*	1>2
		2. 否	88	3.24858	0.751554		
有 用 性	是否滿意助教 提供幫助	1. 是	393	3.458333	0.661839	5.16*	1>2
		2. 否	199	3.320352	0.765258		

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$

由表 4-23 得知

我國大學生之微積分學習習慣會因教師教學方法之不同而有顯著差異、微積分焦慮會因學校公私立、教師教學方法之不同而有顯著差異、微積分有用性會因教師教學方法、助教提供幫助之不同而有顯著差異。其統計結果分析如下：

1. 「是否滿意教師教法」變項變異數分析之 F 值為 4.21； $p < 0.05$ ，故拒絕虛

無假設，即不同「滿意教師教法」的學生對「學習習慣」有顯著差異存在。

經「Scheffe」事後比較分析得知，在「是否滿意教師教法」變項中，「滿意教師教法」對「學習習慣」明顯優於「不滿意教師教法」。

2. 「學校公私立別」變項變異數分析之 F 值為 5.02； $p < 0.05$ ，故拒絕虛無假

設，即不同「學校公私立別」的學生對「焦慮」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，在「學校公私立別」變項中，「公立」對「焦慮」明顯優於「私立」。

3. 「是否滿意教師教法」變項變異數分析之 F 值為 5.42； $p < 0.05$ ，故拒絕虛無假設，即不同「滿意教師教法」的學生對「焦慮」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，在「是否滿意教師教法」變項中，「滿意教師教法」對「焦慮」明顯優於「不滿意教師教法」。
4. 「是否滿意教師教法」變項變異數分析之 F 值為 5.66； $p < 0.05$ ，故拒絕虛無假設，即不同「滿意教師教法」的學生對「有用性」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，在「是否滿意教師教法」變項中，「滿意」對「有用性」明顯優於「不滿意」。
5. 「是否滿意助教提供幫助」變項變異數分析之 F 值為 5.16； $p < 0.05$ ，故拒絕虛無假設，即不同「滿意助教提供幫助」的學生對「有用性」有顯著差異存在。經「Scheffe」事後比較分析得知，在「是否滿意教師教法」變項中，「滿意」對「有用性」明顯優於「不滿意」。

將上述資瞭正理如表 4-24 所示：

表 4-24 學校背景變項與我國大學生微積分學習態度各依變項之一覽表

向度	學校背景變項	結論
學習習慣	是否滿意教師教學方法	是 > 否
焦慮	公私立	公立 > 私立
	是否滿意教師教學方法	是 > 否
有用性	是否滿意教師教學方法	是 > 否
	是否滿意助教提供幫助	是 > 否

## 第五節 綜合討論

壹、根據「我國大學生微積分學習態度調查問卷」量表之回收資料，經平均數、標準差以及單一樣本 t 考驗的分析，除可獲知樣本的集中及離散情形外，亦可了解樣本所抱持之態度傾向，以獲得待答問題一：「目前我國大學生微積分學習態度現況如何？」之結論，如下：

就目前我國大學生整體微積分學習態度而言，已有達到顯著，且由於通過考驗值 ( $\mu=3$ )，考驗的結果其傾向較偏向高「微積分學習態度」，趨於正向。

貳、根據「我國大學生微積分學習態度調查問卷」量表之回收資料，經應用單因子變異數分析考驗後，可了解個人背景因素對大學生微積分學習態度之差異情形，以獲得待答問題二：「目前我國大學生微積分學習態度是否受個人因素背景變項之不同而有顯著差異？」之結論，如下：

### 一、在「性別」變項方面

性別對微積分學習態度之差異情形，林淑真 (2002) 在其研究中指出不同性別對學習態度的表現有差異性存在；Kobayashi (2002) 亦研究指出，不同性別對學習態度有不同的差異；李默英 (1983) 亦研究指出，在數學學習態度方面，男生在信心、有用性與探究動機變項顯著優於女生，女生在成功、老師變項顯著優於男生，焦慮變項無顯著性別差異；本研究之「性別」變項經單因子變異數分析後拒絕虛無假設，即不同「性別」的學生對「微積分學習態度」有顯著差異存在，在微積分學習態度方面，「男學生」在「自我效能」、「焦慮」、「有用性」明顯優於「女學生」，其他變項則無性別差異，和其他研究結果相同。

## 二、在「年級」變項方面

年級對微積分學習態度之差異情形，林淑真（2002）、汪深安（2005）在其研究中指出不同年級對學習態度的表現有差異性存在。本研究的結果：沒有顯著差異存在。導致這樣的結果可能是因為，佔總樣本人數約 66% 的大學生都為一年級，因此年級對大學生之微積分學習態度沒有太大影響。

## 三、在「學院」變項方面

我國大學生微積分學習態度在「學院」其結論為：工學院優於醫學院，理學院優於醫學院；在「有用性」方面，管理學院優於醫學院；工學院優於生物科技學院、商學院、電機資訊學院、醫學院、海洋學院；理學院優於生物科技學院、商學院、電機資訊學院、醫學院、海洋學院。

## 四、在「微積分複習時間」變項方面

邱佳椿（2003）、汪深安（2005）的研究結果發現：每週不同平均課業時間對學習態度的表現有差異性存在；研究的結果與文獻所得資料一致，顯示「微積分複習時間」對大學生之微積分學習態度會是一個影響性因素。其結論為：每週平均複習課業時間越長的學生對微積分學習態度的表現越佳。

## 五、在「上網時間」變項方面

我國大學生微積分學習態度在「上網時間」其結論為：沒有顯著差異存在。導致這樣的結果可能是因為，佔總樣本人數約 50% 的大學生，每週上網時間超過 12 小時以上，因此上網時間對大學生之微積分學習態度沒有太大影響，但是，在「焦慮」變項中，「3 小時以內」優於「3~6 小時」、「6~9 小時」以及「12 小時以上」，亦即上網時間越長的學生在微積分的學習上越焦慮。



#### 六、在「發問次數」變項方面

我國大學生微積分學習態度在「發問次數」其結論為：發問次數越多的學生對微積分學習態度的表現越佳。在學習習慣方面，「5次以內」優於「0次」；在挑戰動機方面，「5次以內」及「5次以上」優於「0次」；在自我效能方面，「5次以內」及「5次以上」優於「0次」；在有用性方面，「5次以內」及「5次以上」優於「0次」。

#### 七、在「上學期成績」變項方面

我國大學生微積分學習態度在「上學期成績」其結論為：成績越好的學生對微積分學習態度的表現越佳。在學習習慣方面，「前三分之一」優於「中間三分之一」以及「後面三分之一」、「中間三分之一」優於「後面三分之一」；在挑戰動機方面，「前面三分之一」優於「中間三分之一」以及「後面三分之一」；在自我效能方面，「前面三分之一」優於「中間三分之一」以及「後面三分之一」；在焦慮方面，「前面三分之一」優於「中間三分之一」及「後面三分之一」；在有用性方面，「前面三分之一」優於「中間三分之一」以及「後面三分之一」、「中間三分之一」優於「後面三分之一」。

參、根據「我國大學生微積分學習態度調查問卷」量表之回收資料，經應用單因

子變異數分析考驗後，可了解個人背景因素對大學生微積分學習態度之差異

情形，以獲得待答問題三：「目前我國大學生微積分學習態度是否受學校因

素背景變項之不同而有顯著差異？」之結論，如下：

#### 一、在「學校公私立」變項方面

我國大學生之微積分學習態度，在不同「學校公私立別」中，以單因子變異數分析所得到的結論為：沒有顯著差異存在。導致這樣的結果可能情況有二：



(一) 樣本無法充分代表母群的特性

(二) 學生學校公私立對大學生微積分學習態度不是一個影響性的因素

若發生上述第一種情況，則學生公私立別是否為影響大學生微積分學習態度的因素之一，則有待後續研究繼續探討之。若發生上述第二種情況，則代表本研究的樣本足以代表母群體特性，且學生公私立別不會影響大學生微積分學習態度之研究成果便成立。因此，關於學生公私立別是否為大學生微積分學習態度的影響因素之一，實有賴後續研究加以驗證。

二、在「學校讀書環境」變項方面

我國大學生之微積分學習態度，在不同「學校讀書環境」中，沒有顯著差異存在。導致這樣的結果可能是因為，佔總樣本人數約 82% 的大學生均滿意學校的讀書環境，因此學校讀書環境對大學生之微積分學習態度沒有太大影響。

三、在「學校讀書風氣」變項方面

我國大學生之微積分學習態度，在不同「學校讀書風氣」中，沒有顯著差異存在，導致這樣的結果可能是因為，佔總樣本人數約 52% 的大學生均滿意學校的讀書風氣，因此學校讀書風氣對大學生之微積分學習態度沒有太大影響。

四、在「教師教材教法」變項方面

我國大學生之微積分學習態度，在不同「教師教材教法」中，以單因子變異數分析所得到的結論為：滿意教師教材教法學生的微積分學習態度優於不滿意教師教材教法學生的微積分學習態度，此與邱茂城（1997）研究結果相同，Usova（2002）的研究結果則發現教師的教法對學習態度有顯著差異。表示良好的教師教材教法可能引發學生學習興趣，對學習態度也有正面的影響。

## 五、在「助教提供幫助」變項方面

我國大學生之微積分學習態度，在不同「助教提供幫助」中，以單因子變異數分析所得到的結論為：滿意助教提供幫助學生的微積分學習態度優於不滿意助教提供幫助學生的微積分學習態度，表示助教提供良好的幫助可能引發學生學習興趣，對學習態度也有正面的影響。



## 第五章 結論與建議

本章旨在探討我國公私立大學生之微積分學習態度，經問卷調查、資料分析後，歸納出本研究之結論與建議，茲分述如後。本章共分二節，第一節為結論，第二節為建議。

### 第一節 結論

根據先前的項目分析、信度分析、因素分析、肯證式因素分析後，可知本研究之理論模式已獲得良好的建構，亦即理論所建構的因素模式與所蒐集資料間的符合程度良好，因此我們建構出一份具有穩定結構，信效度皆編製良好之大學生微積分學習態度量表。配合單因子變異數分析，對應本研究之目的與待答問題，提出以下五項結論說明，分述如下：

#### 壹、目前我國大學生微積分學習態度之傾向

就學生觀點而言，目前我國大學生普遍具有正向之微積分學習態度；從教師（27人）觀點看來，除了認為微積分是有用的這一項，師生看法傾向一致以外；學生的學習習慣、學習動機、自我效能方面而言，從受試教師所得之平均數皆低於3。這些均和受試學生之結果有所不同，這顯示出師生對於微積分學習態度之認知確實有落差存在。

以下均是由學生問卷結果得到之結論

#### 貳、個人背景變項與我國大學生微積分學習態度之相關因素

本研究依據調查所得，我國大學生有五個個人背景變項，分別對學習態度達到顯著，整理如下：

一、性別方面：男學生微積分學習態度優於女學生。

二、學院方面：理學院及工學院的學生微積分學習態度皆優於醫學院的學生。

三、微積分複習時間方面：每週平均複習時間在 3~6 小時及 6 小時以上的

學生其微積分學習態度皆優於 3 小時以內的學生。

四、發問次數：每週發問 5 次以內及發問 5 次以上的學生其微積分學習態度皆優

於每週發問 0 次的學生。

五、上學期成績：上學期成績在班上前面三分之一的學生其微積分學習態度優於

中間三分之一及後面三分之一的學生，中間三分之一的學生其微積分學習態度優於後面三分之一的學生。

由此可知，微積分學習態度的表現會因性別、就讀學院、微積分每週平均複習時間、每週平均發問次數、上學期成績等個人因素之不同而有顯著差異。但是，我們知道這些個人背景因素是可經由有計畫、有系統的規劃來加以改進和控制的。

參、學校背景變項與我國大學生微積分學習態度之間的關係

本研究依據調查所得，我國大學生有二個學校背景變項，分別對學習態度達到顯著，整理如下：

一、是否滿意教師教學方法方面：滿意教師教學方法的學生微積分學習態度優於不滿意教師教學方法的學生。

二、是否滿意助教提供幫助方面：滿意助教提供幫助的學生微積分學習態度優於不滿意助教提供幫助的學生。

由此可知，微積分學習態度的表現會因教師教學方法、助教提供幫助等學校因素之不同而有顯著差異。但是，我們知道這些學校背景因素也可經由有計畫、有系統的規劃來加以改進和控制。

肆、個人背景變項與我國大學生微積分學習態度各依變項間之相關因素

本研究依據調查所得，分別整理如下：

一、學習習慣及挑戰動機會因每週平均複習時間、每週平均發問次數、上學期成

績之不同而有顯著差異；

二、自我效能除了每週平均複習時間、每週平均發問次數、上學期成績之外，還

會因性別之不同而有顯著差異；

三、焦慮會因性別、每週平均上網時間、上學期成績不同而有差異；

四、有用性除了每週平均複習時間、每週平均發問次數、上學期成績之外，還會

因性別、學院之不同而有顯著差異。



伍、學校背景變項與我國大學生微積分學習態度各依變項間之細部關係

本研究依據調查所得，分別整理如下：

一、學習習慣及有用性會因教師教學方法、助教提供幫助不同而有差異；

二、焦慮會因學校公私立、教師教學方法不同而有差異。

我們的結論中，和其它參考文獻研究結果較不同的地方是，大學生微積分學習態度確實會因發問次數之不同而有顯著差異，而且發問次數越高的學生其微積分學習態度亦較佳。

### 第三節 建議

本研究根據研究目的、結論及研究之心得，提出對修習微積分大學生的建議、對教師的建議、對助教的建議及對學校行政單位的建議與後續研究建議，茲分述如下：

#### 壹、對修習微積分大學生的建議

##### 一、加強培養發問的能力

本研究結果發現，大多數學生的學習態度是較為被動的，此點可由發問次數（592 人中有 390 人每週平均發問次數為 0）、微積分復習時間（592 中有 465 人每週平均復習時間在 3 小時以下）看出，亦即大多數的大學生不喜歡向老師問問題，不喜歡復習微積分，然而，本研究結論指出發問次數越多的學生微積分學習態度越佳，因此如何提升自己主動發問的能力，是必須再加強的。

##### 二、加強微積分復習時間管理的能力

本研究結果發現，微積分復習時間越長的學生，微積分學習習慣越好、挑戰動機越強、自我效能越高、微積分有用性越好、微積分學習態度亦更好，因此如何提升微積分復習時間（592 中有 465 人每週平均復習時間在 3 小時以下，比老師上課的時間還少），是當前大學生必須加強的一大課題。

#### 貳、對教師的建議

本研究結果發現，微積分教師的教學方式對於學生微積分的學習有顯著的影響。雖然本研究 592 名受試者中有 504 人滿意教師教學方法，然而 592 名受試者中卻僅有 78 人會向教師發問問題，本研究亦顯示出師生之間在微積分學習上可能有落差存在，因此，教師如何提供學生發問問題的機會，使學生發問次數增加、並增加師生溝通的機會，相信不僅對教學有幫助，更對學生的學習態度有深遠的影響。

#### 參、對助教的建議

本研究結果發現，微積分助教所提供的幫助對於學生微積分的學習有顯著的影響。由於助教和學生的年齡最為相近，學生容易將其視為朋友，因此大多數的助教和學生之間的相處較無隔閡，學生比較敢勇於發問，對於學生的微積分學習便很有幫助。雖然本研究 592 位受試者中有 393 人滿意助教提供幫助，然而 592 位受試者中僅有 62 人會向助教發問問題，因此助教如何再提升其專業性，使學生學習更加廣博的微積分知識，是非常重要的。

#### 肆、對學校行政單位的建議

本研究顯示，學習環境對於大學生微積分學習態度沒有顯著差異。592 位受試者中有 484 人滿意學校的讀書環境。然而，學校行政單位如何提供誘因促成教師、助教提升學生發問次數，透過教師、助教之監督對學生學習態度產生影響是相當重要的。



#### 伍、後續研究建議

本研究在研究對象與抽樣、研究變項、研究工具上仍有不足之處，茲歸納出以下幾點建議，供後續對此研究方向有興趣的研究者參考：

##### 一、研究對象與抽樣

###### (一) 擴大研究對象的範圍

本研究針對我國公私立修習微積分之大學生與教師為研究對象，未了解其他微積分相關科目學生與教師的現況。未來可進一步針對修習其他微積分相關科目的大學生與教師為研究對象。



## (二) 增加母群抽樣

因母群實際人數過於龐大，本研究僅以學校數代替學生人數來進行抽樣，除提高抽樣的誤差率之外，在研究結果之推論上亦受到限制。未來可進一步增加取樣人數，以降低抽樣的誤差。

## 二、研究變項

本研究在進行模式修正的時候開放第 2 和 4，13 和 14，18 和 19，20 和 21，22 和 23 題誤差之相關，這代表本模式仍有一些潛在變項仍未考慮到，未來可考慮加入上述題項之潛在變項，促使研究更加完善。



## 參考網站

- [1] [http://www.ncu.edu.tw/~ncume\\_ee/ml9004/final/original/%a5%b2%ad%d7%bd%d2%a1%d7%a5%b2%a5%f0%a7J.doc](http://www.ncu.edu.tw/~ncume_ee/ml9004/final/original/%a5%b2%ad%d7%bd%d2%a1%d7%a5%b2%a5%f0%a7J.doc)
- [2] <http://www.ccit.edu.tw/~lcenter/web/supplement/sup2-3.htm>
- [3] <http://tw.knowledge.yahoo.com/question/index?qid=1406011009074>



## 參考文獻

### 中文參考書目：

李玉鳳（2001）。運用多元智慧理論改善學生學習態度之行動研究。國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文。

李美枝（1994）。社會心理學。台北：大洋。

李默英（1983）。性別、年級、數學學習態度、性別角色與數學成就之關係。國立政治大學教育研究所碩士論文。

金清文（2001）。以學生為主體的教學活動對學生學習態度的影響。國立臺灣師範大學物理研究所碩士論文。

林清山（1996）。心理與教育統計學。台北：東華。

林珊如（1999）。大學生評鑑教學量表：編制及效度考驗。國立政治大學教育與心理研究期刊，第二十二期，頁 295-322。

林淑真（2002）。國中學生班級氣氛知覺、學習態度與學業成就關係之研究--以國文科為例。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文。

吳元良（1996）。不同數學課程、性別、社經地位的國小學生在數學態度及成就上比較之研究。國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文。

吳明隆（2000）。SPSS 統計應用實務。台北：松崗圖書公司。

吳聰賢（1992）。態度量表的建立。載於楊國樞（主編），社會及行為科學研究法上冊（頁 463-491）。台北：東華。

官淑如（1997）。綜合高中學生學習態度及其相關因素之研究。國立台灣師範大學工業教育研究所碩士論文。

- 汪深安(2005)。我國高級職業學校電機科學生學習態度之研究。國立台灣師範大學工業教育研究所碩士論文。
- 邱佳椿(2003)。高職電機電子群學生學習態度與學業成就之路徑模式研究。國立臺灣師範大學工業教育研究所碩士論文。
- 邱茂城(1997)。我國高級中等學校工業類科學生科學態度及其關因素之研究。國立臺灣師範大學工業教育研究所碩士論文。
- 邱皓政(2005)。量化研究法(一)研究設計與資料處理。台北：雙葉書廊有限公司
- 邱皓政(2005)。量化研究法(二)統計原理與分析技術。台北：雙葉書廊有限公司
- 邱皓政(2006)。結構方程模式。台北：雙葉書廊有限公司
- 施信華(2001)。綜合高中學生學習態度、教師效能與學校效能關係之研究。國立彰化師範大學工業教育學系碩士論文。
- 秦夢群(1992)。高中教師管理心態、學生內外控與學生學習習慣與態度之關係研究。台北：行政院國家科學委員會資訊中心。
- 許慧玉(2001)。卷宗評量與紙筆測驗對國小四年級學生數學概念、數學溝通能力及數學學習態度之實驗研究。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文。
- 黃芳銘(2005)。結構方程模式理論與應用。台北：五南圖書公司。
- 陳樹城(2002)。國中學生人格傾向、休閒活動與學業成就關係之研究。國立高雄師範大學教育研究所碩士論文。
- 陳麗娟(1994)。我國國民補習學校班級氣氛及其成人學生學習行為關係之研究。國立台灣師範大學社會教育研究所碩士論文。
- 陳皎眉、王叢桂、孫蓓如編著(2003)。社會心理學。台北：國立空中大學。

- 曾玉玲（1993）。台北市高智商低成就國中學生學習信念與相關因素之探討。國立政治大學教育研究所碩士論文。
- 葛樹人（1990）。心理測驗學(下)。台北：桂冠。
- 張春興（1991）。現代心理學(下冊)。台北：東華。
- 張春興（1994）。教育心理學—三化取向的理論與實際。台北：東華。
- 張春興（1995）。教育心理學。台北：東華。
- 楊國樞（1988）。社會及行為科學研究法。台北：三民。
- 潘詩婷（2002）。國小學童英語學習態度之研究---以大台北地區為例。國立台灣師範大學三民主義研究所碩士論文。
- 鄧運林（2002）。自我導向學習對成人學生學習行為、學業成績影響之實驗研究。國立政治大學教育研究所碩士論文。
- 譚寧君（1992）。兒童數學態度與解題能力之分析探討。台北師院學報，第五期，頁619-688。
- 劉勝鈺（2003）。使用資訊科技學習數學：以網路同儕互評為例。國立交通大學理學院網路學習在職專班碩士論文。

**英文參考書目：**

- Aiken, L. R. Jr. (1970). Attitude toward Mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4), 551-596.
- Aronson, E., Wilson, T. D. ,& Akert, R. M. (1999). *Social Psychology*. New York: An imprint of Addison Wesley Longman.
- Atkinson, R. C. (1983). *Introduction to psychology*. New York : Harcoert Brace Jovanovicn.
- Cacioppo, J. T.,Marshall—Goodell, B. S.,Tassinary, L. G., & Petty, R. E. (1992). Rudimentary determinants of attitudes: Classical conditioning is more effective when prior knowledge about the attitude stimulus is low than high. *Journal of Experimental Social Psychology*, 28,207-233.
- Fennema, E., & Sherman, J. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: Instruments designed to measure attitude toward the learning of Mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7, 324-326.
- Fennema, E., & Sherman, J. (1978). Sex-related differences in mathematics achievement, spatial visualization, and affective factors. *American Educational Research Journal*, 14(1), 51-71.
- Garfield, J. B. (1977). An investigation of junior high school students' attitudes toward components of Mathematics. Unpublished master thesis, University of Minnesota.
- Gravetter, F. J. & Wallnau, L. B. (2000). *Statistics for the Behavioral Sciences*. Belmont, CA : Wadsworth.
- Herek, G. M. (1987). Can functions be measured? A new perspectives on the functional approach to attitudes. *Social Psychology Quarterly*, 50(4), 285-303.
- Kelman, H. C.(1961).Processes of opinion change. *Public Opinion uarterly*,(25), 57-78.

- Kobayashi, Y. (2002). The role of gender in foreign language learning attitudes: Japanese female students' attitudes towards English learning. *Gender and Education*, 14(2), 181-197.
- Petty, R. E., & Brock, T. C. (1981). Thought disruption and persuasion : Assessing the Validity of attitude change experiments. In R. E. Petty, T. M. Ostrom, & T. C. Brock (Eds.), *Cognitive responses in persuasion* . Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T.(1984). The effects of involvement on response to argument quantity and quality: Central and peripheral routes to persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46, 69-81.
- Sinclair, A. S. (1994). Prediction making as an instructional strategy : implications of teacher effects on learning, attitude toward science, and classroom participation. *Journal of Research and Development in Education*, 27(3), 153-161.
- Smith, A. N. (1972). The importance of attitude in foreign language learning. *Modern Language Journal*, 55(2), 83-88.
- Triandis, H. C. (1971). *Attitude and attitude change*. New York : Wiley.
- Tesser, A. (1993). The importance of heritability in psychological research: The case of attitudes. *Psychological Review*, 100, 129-142.
- Usova, A. V. (2002). How to make learning interesting and successful. *Russian Education and society*, 44(2), 65-72.
- Weinstenin, C. E. (1982). Training students to use elaboration learning strategies. *Contemporary Educational Psychology*, 7(4), 301-311.



同學，您好

首先感謝您撥空填答本問卷，這份問卷的目的是想瞭解目前就讀我國大學校院學生微積分學習現況與學習態度之相關因素，以便提供給相關單位及大學校院之參考。本問卷採不記名方式填答，其結果僅供學術研究之用，我們將對您的寶貴意見保密並慎重處理，所以請您放心據實填答，感謝您的協助與合作！

敬祝

學業進步！

國立交通大學應用數學研究所 謹啟

指導教授 陳福祥博士

研究者 黃冠仁 敬啟

中華民國九十五年四月

#### 壹、基本資料

填答說明：請在“”號內打“”，或在“\_\_\_\_\_”內填入適當答案。

##### 一、個人因素

1. 性別  1. 男生  2. 女生
2. 就讀年級  1. 一年級  2. 二年級  3. 三年級  4. 四年級
3. 就讀學院  1. 生物科技學院  2. 管理學院  3. 商學院  4. 工學院  
 5. 電機資訊學院  6. 理學院  7. 人文社會學院  8. 其他\_\_\_\_\_
4. 每週微積分複習時間  
 1. 3 小時以內  2. 3~6 小時  3. 6~9 小時  4. 9~12 小時  5. 12 小時以上
5. 每週上網時間  
 1. 3 小時以內  2. 3~6 小時  3. 6~9 小時  4. 9~12 小時  5. 12 小時以上
6. 每週向老師或助教發問次數  1. 0 次  2. 5 次以內  3. 10 次以內  4. 10 次以上
7. 微積分遇到問題時的討論對象  
 1. 老師  2. 助教  3. 學長姐  4. 同學  5. 其他\_\_\_\_\_
8. 你上學期的成績大約是全班的  
 1. 前三分之一  2. 中間三分之一  3. 後面三分之一  4. 其他\_\_\_\_\_

（下頁仍有題目，請繼續填答）

## 二、學校因素

9. 您所就讀的學校是 1. 公立 2. 私立
10. 您覺得學校的讀書環境是否優良 1. 是 2. 否
11. 您覺得學校的讀書風氣是否興盛 1. 是 2. 否
12. 您是否滿意老師的教學方法 1. 是 2. 否
13. 您是否滿意助教提供的幫助 1. 是 2. 否

## 貳、學習態度

填答說明：請您看完題目後在「非常同意」、「同意」、「沒有意見」、「不同意」、「極不同意」五個選項中，勾選出一個與自己的學習態度最接近的答案（請在“”號內打“”）。

	極 不 同 意	不 同 意	沒 有 意 見	非 常 同 意
1. 上課時我會專心聽講、不願缺席……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 遇到不會的問題我會請教老師、助教，或者找同學討論……	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 我有複習當天微積分所教內容的習慣……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 不會的題目，我在上課當週一定會打破沙鍋問到底……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 我會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 寫微積分習題時我會很仔細地推論，而不是馬馬虎虎……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 對於微積分問題我有分類、整理思考的習慣……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 我不需要別人的叮嚀就會自動自發的完成作業……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 一旦我開始解數學題目時便很難停下來……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 當微積分課堂上有未解答的問題時在課後我會繼續思考它……	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 為了將來能夠唸研究所，我會努力學習微積分……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. 為了得到別人的讚美，我會努力學好微積分……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. 不管同學的眼光如何，我都會勇於發問……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. 如果老師算式或觀念有問題時，我會向他提出質疑……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. 無論老師提問任何問題我都願意回答……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. 我認為我有抓住問題核心的能力……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. 我認為我有解決微積分難題的能力……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. 我有信心將已經學過的觀念以口語的方式清楚地表達出來……	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. 我對自己的邏輯思考有把握……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. 我覺得我有分類、整理思考的能力……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

（下頁仍有題目，請繼續填答）

	極 不 同 意	不 同 意	沒 有 意 見	同 意	非 常 同 意
21. 我能獲得好的微積分成績.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. 我擔心微積分時間分配太少.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. 微積分的讀書時間零碎令我常擔心思考不夠深入.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. 上課內容聽不太懂令我擔心.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. 微積分習題寫不出來令我感到憂慮.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. 我怕微積分考試成績不好而被當掉.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. 我有微積分問題卻不敢發問，或者是不知道問題在哪裡.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. 我怕老師問我微積分問題.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. 微積分是我往後學習其他科目概念的基礎.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. 微積分是我解決其他科目問題的重要工具.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. 微積分對我以後的工作很有幫助.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. 微積分知識對我解決日常生活的問題很有幫助.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. 微積分可以增加我邏輯思考的能力.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. 微積分可以增加我抓住問題核心的能力.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



填答完成，感謝您的協助與合作！

附錄二 我國大學生微積分學習態度預試問卷（教師版）

敬愛的老師，您好


首先感謝您撥空填答本問卷，這份問卷的目的是想瞭解目前就讀我國大學校院學生微積分學習現況與學習態度之相關因素，以便提供給相關單位及大學校院之參考。本問卷採不記名方式填答，其結果僅供學術研究之用，我們將對您的寶貴意見保密並慎重處理，所以請您放心據實填答。如果您需要此份問卷結果煩請留下您的 e-mail 於下欄我們將盡快與您聯絡，感謝您的協助與合作！

敬祝

教學研究皆愉快！

國立交通大學應用數學研究所 謹啟  
指導教授 陳福祥博士  
研究者 黃冠仁 敬啟  
中華民國九十五年四月

e-mail : \_\_\_\_\_



壹、基本資料

填答說明：請在” □ ” 號內打” √ ”，或在” \_\_\_\_\_ ” 內填入適當答案。

一、個人因素

- 性別  1. 男性  2. 女性
- 任教時間 \_\_\_\_\_ 年
- 每週教材準備時間  
 1. 3 小時以內  2. 3~6 小時  3. 6~9 小時  4. 9~12 小時  5. 12 小時以上

二、學校因素

- 您所任教的學校所在地  1. 北  2. 中  3. 南  4. 東
- 您所任教的學校是  1. 公立  2. 私立
- 您覺得任教學校微積分老師間教學討論風氣是否良好  1. 是  2. 否
- 您任教學校的微積分老師間是否會討論上課狀況  1. 是  2. 否
- 您是否滿意任教學校學生的上課態度  1. 是  2. 否
- 您覺得任教學校的微積分助教員額是否充足  1. 是  2. 否
- 您覺得任教學校的班級學生人數是否適當  1. 是  2. 否
- 您覺得任教學校的微積分助教態度是否認真  1. 是  2. 否
- 您覺得任教學校的微積分助教能力是否足夠  1. 是  2. 否

（下頁仍有題目，請繼續填答）

## 貳、學習態度

填答說明：請您看完題目後在「非常同意」、「同意」、「沒有意見」、「不同意」、「極不同意」、「看不太懂」六個選項中，勾選出一個與學生的學習態度最接近的答案（請在“□”號內打“√”）。

	極 不 同 意	不 同 意	沒 有 意 見	非 常 同 意	看 不 太 懂
1. 上課時學生會專心聽講、不願缺席……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 遇到不會的問題學生會請教老師、助教，或者找同學討論……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 學生有複習當天微積分所教內容的習慣……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 不會的題目，學生在上課當週一定會打破沙鍋問到底……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 學生會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 寫微積分習題時學生會很仔細地推論，而不是馬馬虎虎……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 對於微積分問題學生有分類、整理思考的習慣……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 學生不需要別人的叮嚀就會自動自發的完成作業……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 學生一旦開始解數學題目時便很難停下來……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 當微積分課堂上有未解答的問題時在課後學生會繼續思考……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 為了將來能夠唸研究所，學生會努力學習微積分……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. 學生會為了得到別人的讚美而努力學好微積分……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. 學生會勇於發問不管別人的眼光如何……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. 如果我算式或觀念有問題時，學生會向我提出質疑……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. 無論我提問任何問題學生都願意回答……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. 我認為學生有抓住問題核心的能力……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. 我認為學生有解決微積分難題的能力……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. 學生能將已經學過的觀念以口語的方式清楚地表達出來……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. 我對學生的邏輯思考有信心……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. 我覺得學生有分類、整理思考的能力……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. 我認為學生能獲得好的微積分成績……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. 學生會擔心微積分時間分配太少……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. 微積分的讀書時間零碎會令學生常擔心思考不夠深入……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. 上課內容聽不太懂會令學生擔心……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. 微積分習題寫不出來會令學生感到憂慮……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. 學生會怕微積分考試成績不好而被當掉……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. 學生有微積分問題卻不敢發問，或者是不知道問題在哪裡……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. 學生怕我問他微積分問題……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. 微積分是學生往後學習其他科目概念的基礎……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

（下頁仍有題目，請繼續填答）

	極 不 同 意	不 同 意	沒 有 意 見	同 意	非 常 同 意	看 不 太 懂
30. 微積分是學生解決其他科目問題的重要工具.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. 微積分對學生以後的工作很有幫助.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. 微積分知識對學生解決日常生活的問題很有幫助.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. 微積分可以增加學生邏輯思考的能力.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. 微積分可以增加學生抓住問題核心的能力.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



填答完成，感謝您的協助與合作！

附錄三 我國大學生微積分學習態度問卷（學生版）

同學，您好

首先感謝您撥空填答本問卷，這份問卷的目的是想瞭解目前就讀我國大學校院學生微積分學習現況與學習態度之相關因素，以便提供給相關單位及大學校院之參考。本問卷採不記名方式填答，其結果僅供學術研究之用，我們將對您的寶貴意見保密並慎重處理，所以請您放心據實填答，感謝您的協助與合作！

敬祝

學業進步！

國立交通大學應用數學研究所 謹啟

指導教授 陳福祥博士

研究者 黃冠仁 敬啟

中華民國九十五年四月

壹、基本資料

填答說明：請在“”號內打“”，或在“\_\_\_\_\_”內填入適當答案。

一、個人因素

1. 性別 1. 男生 2. 女生
2. 就讀年級 1. 一年級 2. 二年級 3. 三年級 4. 四年級
3. 就讀學院 1. 生物科技學院 2. 管理學院 3. 商學院 4. 工學院  
5. 電機資訊學院 6. 理學院 7. 人文社會學院 8. 其他\_\_\_\_\_
4. 每週微積分複習時間  
1. 3小時以內 2. 3~6小時 3. 6~9小時 4. 9~12小時 5. 12小時以上
5. 每週上網時間  
1. 3小時以內 2. 3~6小時 3. 6~9小時 4. 9~12小時 5. 12小時以上
6. 每週向老師或助教發問次數 1. 0次 2. 5次以內 3. 10次以內 4. 10次以上
7. 微積分遇到問題時的討論對象  
1. 老師 2. 助教 3. 學長姐 4. 同學 5. 其他\_\_\_\_\_
8. 你上學期的成績大約是全班的  
1. 前三分之一 2. 中間三分之一 3. 後面三分之一 4. 其他\_\_\_\_\_

（下頁仍有題目，請繼續填答）



## 二、學校因素

9. 您所就讀的學校是 1. 公立 2. 私立
10. 您覺得學校的讀書環境是否優良 1. 是 2. 否
11. 您覺得學校的讀書風氣是否興盛 1. 是 2. 否
12. 您是否滿意老師的教學方法 1. 是 2. 否
13. 您是否滿意助教提供的幫助 1. 是 2. 否

## 貳、學習態度

填答說明：請您看完題目後在「非常同意」、「同意」、「沒有意見」、「不同意」、「極不同意」五個選項中，勾選出一個與自己的學習態度最接近的答案（請在“”號內打“”）。

	極 不 同 意	不 同 意	沒 有 意 見	非 常 同 意
1. 上課時我會專心聽講、不願缺席.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 遇到不會的問題我會請教老師、助教，或者找同學討論.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 我有複習當天微積分所教內容的習慣.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 不會的題目，我在上課當週一定會打破沙鍋問到底.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 我會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 寫微積分習題時我會很仔細地推論，而不是馬馬虎虎.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 對於微積分問題我有分類、整理思考的習慣.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 我不需要別人的叮嚀就會自動自發的完成作業.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 一旦我開始解數學題目時便很難停下來.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 當微積分課堂上有未解答的問題時在課後我會繼續思考它.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 為了將來能夠唸研究所，我會努力學習微積分.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. 為了得到別人的讚美，我會努力學好微積分.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. 不管同學的眼光如何，我都會勇於發問.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. 如果老師算式或觀念有問題時，我會向他提出質疑.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. 無論老師提問任何問題我都願意回答.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. 我認為我有抓住問題核心的能力.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. 我認為我有解決微積分難題的能力.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. 我有信心將已經學過的觀念以口語的方式清楚地表達出來.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. 我對自己的邏輯思考有把握.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. 我覺得我有分類、整理思考的能力.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

（下頁仍有題目，請繼續填答）

	極 不 同 意	不 同 意	沒 有 意 見	同 意	非 常 同 意
21. 我能獲得好的微積分成績.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. 我擔心微積分時間分配太少.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. 微積分的讀書時間零碎令我常擔心思考不夠深入.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. 上課內容聽不太懂令我擔心.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. 微積分習題寫不出來令我感到憂慮.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. 我怕微積分考試成績不好而被當掉.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. 我有微積分問題卻不敢發問，或者是不知道問題在哪裡.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. 我怕老師問我微積分問題.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. 微積分是我往後學習其他科目概念的基礎.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. 微積分是我解決其他科目問題的重要工具.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. 微積分對我以後的工作很有幫助.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. 微積分知識對我解決日常生活的問題很有幫助.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. 微積分可以增加我邏輯思考的能力.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. 微積分可以增加我抓住問題核心的能力.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



填答完成，感謝您的協助與合作！

敬愛的老師，您好

首先感謝您撥空填答本問卷，這份問卷的目的是想瞭解目前就讀我國大學校院學生微積分學習現況與學習態度之相關因素，以便提供給相關單位及大學校院之參考。本問卷採不記名方式填答，其結果僅供學術研究之用，我們將對您的寶貴意見保密並慎重處理，所以請您放心據實填答。如果您需要此份問卷結果煩請留下您的 e-mail 於下欄我們將盡快與您聯絡，感謝您的協助與合作！

敬祝

教學研究皆愉快！

國立交通大學應用數學研究所 謹啟

指導教授 陳福祥博士

研究者 黃冠仁 敬啟

中華民國九十五年四月

e-mail : \_\_\_\_\_

### 壹、基本資料

填答說明：請在” □ ” 號內打” √ ”，或在” \_\_\_\_\_ ” 內填入適當答案。

#### 一、個人因素

1. 性別  1. 男性  2. 女性
2. 任教時間 \_\_\_\_\_ 年
3. 每週教材準備時間  
 1. 3 小時以內  2. 3~6 小時  3. 6~9 小時  4. 9~12 小時  5. 12 小時以上

#### 二、學校因素

4. 您所任教的學校所在地  1. 北  2. 中  3. 南  4. 東
5. 您所任教的學校是  1. 公立  2. 私立
6. 您覺得任教學校微積分老師間教學討論風氣是否良好  1. 是  2. 否
7. 您任教學校的微積分老師間是否會討論上課狀況  1. 是  2. 否
8. 您是否滿意任教學校學生的上課態度  1. 是  2. 否
9. 您覺得任教學校的微積分助教員額是否充足  1. 是  2. 否
10. 您覺得任教學校的班級學生人數是否適當  1. 是  2. 否
11. 您覺得任教學校的微積分助教態度是否認真  1. 是  2. 否
12. 您覺得任教學校的微積分助教能力是否足夠  1. 是  2. 否

（下頁仍有題目，請繼續填答）

## 貳、學習態度

填答說明：請您看完題目後在「非常同意」、「同意」、「沒有意見」、「不同意」、「極不同意」五個選項中，勾選出一個與學生的學習態度最接近的答案（請在“□”號內打“√”）。

	極 不 同 意	不 同 意	沒 有 意 見	同 意	非 常 同 意
1. 上課時學生會專心聽講、不願缺席……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 遇到不會的問題學生會請教老師、助教，或者找同學討論…	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 學生有複習當天微積分所教內容的習慣……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 不會的題目，學生在上課當週一定會打破沙鍋問到底……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 學生會獨自完成習題、決不抄襲，並準時繳交……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 寫微積分習題時學生會很仔細地推論，而不是馬馬虎虎……	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 對於微積分問題學生有分類、整理思考的習慣……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 學生不需要別人的叮嚀就會自動自發的完成作業……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 學生一旦開始解數學題目時便很難停下來……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 當微積分課堂上有未解答的問題時在課後學生會繼續思考…	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 為了將來能夠唸研究所，學生會努力學習微積分……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. 學生會為了得到別人的讚美而努力學好微積分……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. 學生會勇於發問不管別人的眼光如何……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. 如果我算式或觀念有問題時，學生會向我提出質疑……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. 無論我提問任何問題學生都願意回答……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. 我認為學生有抓住問題核心的能力……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. 我認為學生有解決微積分難題的能力……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. 學生能將已經學過的觀念以口語的方式清楚地表達出來……	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. 我對學生的邏輯思考有信心……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. 我覺得學生有分類、整理思考的能力……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. 我認為學生能獲得好的微積分成績……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. 學生會擔心微積分時間分配太少……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. 微積分的讀書時間零碎會令學生常擔心思考不夠深入……	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. 上課內容聽不太懂會令學生擔心……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. 微積分習題寫不出來會令學生感到憂慮……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. 學生會怕微積分考試成績不好而被當掉……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. 學生有微積分問題卻不敢發問，或者是不知道問題在哪裡…	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. 學生怕我問他微積分問題……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. 微積分是學生往後學習其他科目概念的基礎……………	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

（下頁仍有題目，請繼續填答）

	極 不 同 意	不 同 意	沒 有 意 見	同 意	非 常 同 意
30. 微積分是學生解決其他科目問題的重要工具·····	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. 微積分對學生以後的工作很有幫助·····	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. 微積分知識對學生解決日常生活的問題很有幫助·····	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. 微積分可以增加學生邏輯思考的能力·····	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. 微積分可以增加學生抓住問題核心的能力·····	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

填答完成，感謝您的協助與合作！

