

# 一、緒論

本研究旨在針對苗栗縣高中職學生數學科學習動機與學習策略量表做初步探討，在本章中將分別就本研究之研究動機、研究目的與待答問題、研究範圍與限制及名詞解釋加以說明。

## 1.1 研究動機

我們從小學、國中，一直到高中職畢業，這十二年中，我們花了很多時間學習數學。然而，很多人學了十二年的數學後，不僅對數學不感興趣，更對上數學課感到害怕進而排斥。如果讓學生從小花那麼多時間去學習數學，可是得到的經驗卻大多是負面的，即使是數學成績好的學生，經過十二年的訓練後，心中仍然對「為什麼要學數學？」、「數學有什麼用？」存在著很大的問號，令人感到非常憂心。

現今的高中職學生數學程度普遍降低，有多數的學生對於數學感到厭煩與頭痛，對於數學考試感到焦慮與害怕，對數學教材的學習狀況的難易更是隨時間變得低落，所以甚至於有些學生覺得，唸也唸不好、考也考不好，更或者完全聽不懂而乾脆放棄。

Mullis、Martin、Gonzalez & Chrostowski (2004)所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics Report 中指出，台灣國中二年級學生數學成就按優級的百分比高低來排位於世界第二位，表現相當不錯，然而台灣學生達到高級以上程度的人數百分比，就滑落到第四位；達到中級以上程度的人數百分比，就滑落到第五位；再往下看，達到初級以上程度的人數百分比，卻滑落到第七位。顯示台灣學生仍有相當比例的學生在數學上是有學習困難、遲緩，甚至排斥、拒絕數學(引自張秋男，2005)。

張秋男(2005)在針對台灣國中二年級學生對於數學科的研究調查中指

出，在「我喜歡學數學」的看法上：「非常同意」的人數百分比顯著下降，而且均未達國際的平均水準；持「不同意」看法的人數百分比則明顯提升，都遠超過國際的平均水準。而在「學習數學的自信」指標上，顯示台灣的國中二年級學生有高數學自信的人數佔 26%，遠低於國際平均水準之 40%，排名倒數第二。不過其中出現很有趣結果，如果比較各國學生的數學自信程度，很多國家(例如埃及、約旦、…等)的學生數學成績平均得分並不高，但是數學自信心卻相當高。但是為什麼台灣學生相較於大多數其他國家的學生顯得較缺乏自信呢？是老師把學生嚇壞了嗎？還是學生對自己的要求太高呢？或是台灣的教材太難了嗎？還是有其他原因呢？台灣的國中二年級學生「明明表現還相當不錯，但卻缺乏自信心。」這是一個值得重視、探討及研究的現象。而這種現象是國中二年級學生才有的表現嗎？還是高中職的學生也有的現象呢？雖然數學成就高不見得學習數學的學習興趣或自信心就高，但是從另一個角度來看，對數學的學習越有自信的學生，也不保證其數學成就表現會更好。

其實，對很多學生來說，常覺得數學是一門既重要又無用的課程。雖然我們知道數學是科學之母，也知道他在其他方面的應用，如經濟、財務、金融、社會科學等。但是，在日常生活中，除了加、減、乘、除外，其他的數學知識好像一點也不需要，所以學生常常問老師、父母：「為什麼要學數學？」

我們會如何回答呢？有人覺得學數學可以訓練思考、分析、邏輯推理與歸納，有人覺得數學是很有效的分析工具，可用在工作上，然而對許多學生來說，學數學的最大理由是因為它是最重要的主科之一，而且是升學考試必考的科目，數學成績好的學生在升學考試時就相對有利。而數學成績好的同學常被其他同學、家長，甚至有些老師認為是聰明的表現；其實，「數學好就是聰明，數學不好就是笨。」這個說法只是個迷思。

有些學生在國中、小學時，原本數學成績相當不錯，可是一旦升上高

中以後，明顯覺得數學變難，漸漸地跟不上學校的進度，成績則隨著年級的上升而退步，於是有些家長、學生求助於家教或者選擇上補習班，以便加強觀念的理解或相關題型的練習，對數學成績的提升多多少少都有某種程度的幫助。然而，家教、上補習班並不一定能培養學生獨立思考分析的能力，反而因為家教、補習班老師往往過度強調各種題型快速解法而使得學生忽視了一些非常基本而重要的觀念、知識和技巧。

根據(中國時報，2007)教育部最新統計，國內補習班已突破 1.6 萬家，是 10 年前的 4 倍多，不過，因為大學窄門開放，升學率逐年提高，高中學生的升學壓力降低許多，大學重考補習班數量反而萎縮。教育部社教司長劉奕權分析，國內補習班倍增，可能是實施一綱多本教改後，仍然有些家長迷信補習可以統整與歸納不同版本，比較有助升學；由於現在的孩子生得少，家長也比較願投資教育，加上這兩年各縣市加強取締地下補習班，所以，許多補習班補辦立案，可能因此提高補習班的統計數字。

「高中」階段正值風暴期(storm and stress period)，情緒表現強烈，不穩定，具有暴起暴落的兩極特徵(張春興，1991)。大部分的高中職學生承受了多重的壓力，尤其是課業壓力與學習困擾。

目前我國後期中等教育主要分成普通高中及技職教育兩大系統，近 10 年來高中學生與高職學生的比例變化，民國 83 年的比例約為 3:7，民國 92 年則為 5.5:4.5，顯示我國後期中等教育階段，就讀高中的人數逐年上升，且已超過一半(教育部，2005)。

在後期中等教育階段，高職學生是最不受到關心與注意，特別是私立高職的學生，所分配到的資源、設備及師資也是比較欠缺與不足，學生的行為問題多，學習意願更是低落，上課時睡覺、發呆、聊天、玩鬧、甚至於蹺課等等不當行為，常常讓老師們束手無策，以致於讓有些老師對學生的要求只有一個，就是「不要吵到其他人，至於學生睡覺、蹺課都沒有關係...」(天下雜誌，1997)。

後期中等教育制度近幾年變化相當大，首先是學校類型發展多元化，除了現有的普通高中、高職及五專之外，另有綜合高中、完全中學的規劃，以統整高中職教育資源、融合二者教育目標，強調適性發展的原則，再者就是大學入學的多元制度變革，暢通升學管道，使教育走向趨為延緩學生分化、通才教育為主，且注重學生的多元智能發展(教育部，2003)。

當學生的學習評量結果不如預期時，老師和家長的第一個反應通常是認為學生可能不夠用功，卻較少想到其實可能是學生做無效的學習，導致事倍功半。而學生學習成效不彰的原因，主要有三：一是學習動機不足，二是學習態度不佳，三是無法找到合適的學習策略。所以，教師應提昇學生的數學科學習動機，應多給予學生正面的鼓勵與讚美，建立學生的自信心，肯定自我。輔導學生運用正確而有效的學習策略，教導學生做有效的時間與環境的規劃、養成課前預習與課後複習的良好習慣。若能夠瞭解學生之學習與讀書策略，進而分析學生的學習困境，應可使學生的學習更事半功倍，而學生了解自己在學習方面的優勢和劣勢，效果會更好。

影響學習的因素很多，包括系統、方法甚至心理的因素都有。尤其是一個學生在求學階段，面對課業、生活的壓力…等等，都會影響學習的結果。而學習動機是潛藏在學習中，影響很廣且深遠；而學習動機雖然是屬於潛藏的內在因素，不容易直接觀察予以研究，卻往往操縱著學生更進一步的自主學習。近二十多年來關於學習動機之研究議題相當多，如學習動機與學業表現、成績之關係，學習動機與學習策略之關係…等等，說明學習動機的重要性。本研究將預測學習動機與學習策略的相關運用情形。

## 1.2 研究目的與待答問題

有鑒於前人在研究數學科的學習動機與學習策略，其研究對象以國小、國中學生較多，所以本研究的研究對象將針對過往較少被提及的高中職

學生，再加上研究者任教於苗栗縣某國立高中，更希望能了解苗栗縣高中職學生的數學科學習動機與學習策略。本研究之目的如下：

### 1.2.1 研究目的

- 1、編製苗栗縣高中職學生數學科學習動機與學習策略量表。
- 2、了解苗栗縣高中職學生數學科學習動機與學習策略的運用情形。
- 3、分析不同背景因素之高中職學生數學科學習動機與學習策略的差異情形。

### 1.2.2 待答問題

根據上述的研究目的，提出以下待答問題：

- 1、編製苗栗縣高中職學生數學科學習動機與學習策略量表。
  - (1) 苗栗縣高中職學生數學科學習動機量表之信度分析。
  - (2) 苗栗縣高中職學生數學科學習動機量表之效度分析。
  - (3) 苗栗縣高中職學生數學科學習策略量表之信度分析。
  - (4) 苗栗縣高中職學生數學科學習策略量表之效度分析。
- 2、了解苗栗縣高中職學生數學科學習動機(包括價值、期望、情感)與運用學習策略的情形(認知策略、後設認知策略、資源管理策略)?
- 3、分析不同景因素之高中職學生數學科學習動機與學習策略差異情形。
  - (1)參加補習與否是否會影響苗栗縣高中職學生數學科學習動機與運用學習策略情形?
  - (2)不同性別是否會影響苗栗縣高中職學生數學科學習動機與運用學習策略情形?

### 1.3 研究範圍

本研究以探討高中職學生數學學習動機，包括價值層面(內在動機與課業價值、外在動機)、期望層面(控制信念、自我效能)、情感層面(焦慮原因、焦慮現象)與學習策略，包括認知策略(複習與組織化、練習與推演)、後設認知策略(批判思考、自我調節)、資源管理策略(時間與學習環境、他人支持、網路探索行為、網路溝通行為)等為主要範圍。

### 1.4 名詞解釋

#### 1、高中職學生

本研究之高中職學生指的是普通高中、綜合高中、完全中學後三年及高級職業學校不同學制之學生，即為後期中等教育(主要包含五種學制，如普通高中、高級職業學校、五專前三年、綜合高中、完全中學後三年)階段，但本研究不包含五專前三年。針對不同學制的特色詳述如下：

#### (1)、普通高中(Ordinary high school)

是以培養基礎能力，進入大學追求高深的學問，因此，高一不分化，高二大分為社會組與自然組，分別對應大學入學時的第一類組與第二、三、四類組。

#### (2)、綜合高中(Comprehensive high school)

指國中生在畢業後進教高中就讀時，不區分普通類科和職業類科，而是藉由學生對課程的自由選擇，分別導向不同的進路，高一以統整和試探為主，高二以試探和分化為主，高三再以分化為主。若是選擇學術導向的課程，將以研究學術預備教育為主，學生畢業後升學進入大專院校；若是選擇職業導向的課程，則將以培養職業準備之技藝能力為主，學生畢業後升學進入四技二專或就業市場。(吳清基，1995)

### (3)、完全中學(Complete high school)

指在同一所學校同時有國中部和高中部的中學，而且在同一個行政組織系統下進行校務運作。國中部稱為中一、中二、中三；高中部稱中四、中五、中六，國中、高中六年一貫；從橫面來看，學生中四升上中五時，可依據自己的學習成就、能力及理想，透過多元課程選修，選擇高中升學目標或就業目標，以實現自己的理想。從縱面來看，完全中學將課程分為本國語文、外國語文、數學、社會、自然、藝術、體育、活動、職業十大領域。其國中部採學時制，以德智體群美五育均衡發展為目標；高中部採學分制，課程設計彈性化分為職業導向及學術導向，可依學生的性向和興趣選修不同課程。(鄭英耀、翁秋玲、陳月梅、葉明芬、曾秀雯、蔡佩紋，2000)。

### (4)、高級職業學校(Vocational high school)

高級職業學校主要以職業知能的養成，以著重實用技能為主，培養基層技術人員為導向，學生一進入高職教育階段，便直接進入不同的職業類「科」。



## 2、學習動機部份：

### (1)價值層面：包括內在動機與課業價值、外在動機二個向度

(a)內在動機與課業價值：指學生能夠自我產生學習動力與對學習活動的認知看法。

(b)外在動機：指學生需藉由外在刺激才能產生學習動力。

### (2)期望層面：包括控制信念、自我效能二個向度

(a)控制信念：指學生對學習活動成敗認知看法。

(b)自我效能：指學生認為在學習活動中，自我能力所能達成的目標水準。

### (3)情感層面：包括焦慮原因、焦慮現象二個向度

(a)焦慮原因：指可能引起學生在學習活動中產生焦慮感的因素。

(b)焦慮現象：指學生在學習活動中所產生焦慮感的情況。

### 3. 學習策略部份：

(1) 認知策略層面：包括複習與組織化策略、練習與推演策略二個向度

(a) 複習與組織化：指學生在課後，又一次學習上課教材內容，熟稔教材內容；而學習時，會進一步整合學科內容，以有效率方式達到學習效果。

(b) 練習與推演：指學生在學習過程中，會不斷反覆閱讀學習及推理，以促進科目理解與記憶

(2) 後設認知策略層面：包括批判思考策略、自我調節策略二個向度

(a) 批判思考策略：指學生能獨立思考，並有質疑與判斷學習內容正確與否的能力。

(b) 自我調節策略：指學生能夠自我監控、自我調整及自我計劃的能力。

(3) 資源經營策略層面：分為兩大類，第一類為非資訊類，包括時間與環境經營策略、他人支持策略二個因素；第二類為資訊類，包括網路探索行為策略、網路溝通行為策略二個因素，共四個向度

(a) 時間與環境經營策略：指學生對時間管理及讀書情境的要求。

(b) 他人支持策略：指學生學習過程中是否需要教師、同儕或其他相關因素的支援。

(c) 網路探索行為策略：指學生學習過程中是否會使用網路尋找相關訊息。

(d) 網路溝通行為策略：指學生學習過程中是否會使用網路平台分享學習心得或討論問題。

## 二、文獻探討

研究者閱讀相關文獻資料，整理出以下四部份的相關研究，作為後續研究之依據。2.1 為學習理論與相關研究，2.2 為學習動機的理論與相關研究，2.3 為學習策略的理論與相關研究，2.4 為概述高中職(後期中等教育)的狀況。

### 2.1 學習理論與相關研究

#### 2.1.1 學習的定義

學習是什麼？Mayer(1982)對學習下的定義是：「學習是由於經驗而有個的知識或行為方面所產生的較為持久性改變」。其中包括三個部分：1、改變的時間是長期的而不短期的；2、改變的重心是在記憶中的知識之內容和結構或學習者的行為；3、改變的原因是習者在環境中的經驗，而不是動機、疲勞、藥物、身體條件或生理的介入(引自葉玉珠、高源令、修慧蘭、曾慧敏、王珮玲、陳惠萍，2003)。

而葉玉珠、高源令、修慧蘭、曾慧敏、王珮玲、陳惠萍(2003)認為「學習是透經驗或練習，而使個體行為產生改變且維持一個長久時間的歷程。」由於學習是指一個歷程，而歷程是無法直接觀察到的，所以我們可以由個體行為的改變與否來推論此學習歷程是否發生，或如何發生。此定義包含三個概念：一、學習是經由經驗或練習而產生；二、行為產生變化；三、行為是持久性的改變。

當學生的考試成績不理想時，老師和家長通常認為學生可能不夠用功、不夠努力，卻較少想到可能是學生做了無效、無意義的學習，導致事倍功半。而教師經常期望學生能學得好、記得久，但卻較少在教學的過程中了解每個學生的學習類型，給與適當的學習指導。因為學習策略會影響學習者的編碼歷程，進而影響學習者的學習結果和表現，因此教學時教師應注意學習者的學習類型及偏好的學習策略，以達事半功倍之效(葉玉珠、高源令、修慧蘭、曾慧敏、王珮玲、陳惠萍，2003)。

## 2.1.2 學習的類型

許多心理學家對於學習的類型有不同的看法，Mayer(1991)將學習分為五種類型：

- 1.反應學習(response learning)指的是新反應之獲得。例如投擲銅板使能落在目標上面。
- 2.概念學習(concept learning)是指根據對個別事例之經驗而習得新的分類原則。例如學會在動詞後面加上 ed 以表示過去式。
- 三、機械式語文學習(rota verbal learning)指的是產生一系列語文反應的能力。例如背誦字母。
- 四、文章學習(prose learning)指的是從寫作的或口述的文章中，學習新的造句學知識或程序性知識。例如從科學教科書的課文裡學到有關「氮的循環」的知識。

而 Riding 與 Cheema (1991)認為學習類型可從三個觀點來看，一是結構觀；二是過程觀；三是二者兼具。

Keefe(1987)則主張學習類型有三個層面，即認知、情意和生理三項。

1. 認知層面：指學習者處理訊息的習慣，包括感覺、知覺和分析，可由接受型態、概念形成和記憶保留型態來看。
2. 情意層面：與注意力、情緒及價值觀等有關，而情意層係因個體在動機形成過程中受到環境、父母或同儕的壓力、學校等造成的個人差異，可再分為注意型態和期望誘因型態二個層面。
3. 生理層面：影響學習者的因素除了上述諸多要素外，其本身的生理差異也會影響個體的學習類型，例如性別、健康...等等。

Maslow 則認為，學習可分為二類，一是「無意義的學習」(meaningless learning)，此種學習通常是指背誦一些枯燥、易遺忘、與自身無關的教材的學習。另一種是「有意義的學習」(meaningful learning)，或稱為「經驗的學習」(experiential learning)，此種學習包含了思考及情感，個人能深刻體驗學習內容的意義，且不易遺忘(引自葉玉珠、高源令、修慧蘭、曾慧敏、王珮玲、陳惠萍，2003)。

Ausubel(1960)則強調有意義的學習，認為學生學習是成果而不是過程，而學生在教室的學習深受過去舊經驗的影響，而要增進有效的學習，必須讓新舊學

習材料有適當的連結。

Thorndike(1931)的研究結果說：「只有練習並不會促進學習，但是，有回饋的練習就會；學校不要強迫學生只練習而沒有回饋；回饋被視為一種增強正確反應的方法。」他認為學習的結果有四種，一為無學習，二為機械式的學習，三為統整式的學習，四為學習遷移。

知識教育因而不再只是傳授內容的多寡，最重要的是學習者如何有系統的獲得知識概念，有解決問的能力。詹志禹(1998)指出在學習中任何有效的教學或學習策略都必須能幫助學習者主動學習並產生意義。所以要讓學生的學習變得有效、有意義，而有意義的學習是要讓學生習得教材的真正意義，使其不再只是片斷、機械式的記憶、背誦結果，而是要在未來的學習或生活中均能活用。且學習的主角是學生而不再是教師，學習者應為積極、主動的參與者，而非被動的接受者，教師則是從旁協助學生，讓學生在學習的過程中運用適當的方法、策略習得知識，使知識能儲存於長期記憶並以有系統組織的方式存在，有便於日後的活用。



### 2.1.3 數學學習

從數學教科書與成就評量的內容來看，發現學校課程非常重視程序性知識。例如教師常要求學生一直反覆練習運算過程。而要成為一位優秀解題者，要先培養獨立思考與解決問題的能力，也就是要養成獨立思考、澄清、反省、判斷、作決定的習慣，且有系統地研判問題，並能有效地解決問題。

學生最常遇到的困難是看不懂「題目在問什麼？」，因為許多學生要做解題作業時還缺少先備知識及事實知識，所以問題轉譯是數學解題的主要困難來源，想把數學學得好學生在解決應用問題之前需要學會某些基本的知識、練習問題的轉譯。

Schoenfeld (1985)要學生常常問自己：「這種方法有效嗎？或我們應否重新考慮？」的話，來監控他們解答問題的情形。

教師要讓學生知道「解題的正確方法不只有一種」，所以，教師教學生如何使用解

題的策略，而學生解題時的態度就可能影響其所使用的策略。

Lester (1983)指出解題能力較差者常因為題目的數字大小及個數多少來決定問題的難易 (引自 Mayer 1991)。

Branca (1983)也指出解題表現較差者認為只有一個正確答案和只有一個求得正確解答方法；利用很短時間將答案解出是重要的。相對的，解題表現比較好者能夠討論他們的解答過程，而且較明瞭設計解題計劃和監控解題計劃是問題解答是很重要的(引自 Mayer 1991)。

Schoenfeld (1979)在中學裡教導修數學的學生五種基本策略：

- 1.儘可能畫圖。
- 2.如果有整數參數出現，就尋找歸納式論證。
- 3.利用矛盾法和對換法加以論證。
- 4.考慮變數較少的類似問題。
- 5.試著設立次目標。

Wickelgren (1974)則建議數學解題時可採用的一些策略：

- 1.次目標—將問題分成許多較小的問題。
- 2.逆向工作—從解題目標開始，往已知條件的方向解題。
- 3.發現有關問題—使用解題計劃去解有關的問題。
- 4.矛盾法—顯示解題目標無法完成。

Polya (1965)對想出解題計劃提出一連串的策略，其中一些建議包括：

- 1.你知道有關的問題嗎？
- 2.畫圖。
- 3.能重敘問題嗎？
- 4.能解答某一部份問題嗎？
- 5.能想出適用於找出未知數的其他資料嗎？
- 6.能逆向工作嗎？

綜合以上數學解題策略，Mayer (1991)認為要使學生成為一位優秀的數學解題者，

有四個必要的因素：一、有系統的教學生如何轉譯問題；二、如何有意義的表徵問題；三、如何想出解題計劃；四、解題訓練。

## 2.2 學習動機理論與相關研究

### 2.2.1 動機的意義與類型

張春興、林清山(1989)及張春興(1994)認為，動機是指引起個體活動，維持已引起的活動，並導使該種活動朝向某一目標的一種內在歷程，在此所謂的活動，指的就是行為。在心理學上另外有許多術語，其涵義與動機一詞的概念很多相似之處，甚至於完全相同，表 1、表 2 即整理與動機相關概念的術語。

表1 動機的相關概念(一)

概 念	定 義
動機 (與) 興趣(interest)	如果被動機引起的行為活動專注於某一對象，而且活動的結果又能多次滿足時，個人將傾向於繼續向同一對象重複活動，此種專趨某一對象活動的內在傾向，即為興趣。
驅力(drive)	驅力所代表的動機比較原始，如飢、渴、性等，常稱為飢驅力、渴驅力及性驅力。
需求(need)	需求是形成動機的所因，行為的產生來自動機，而動機的產生來自需求、刺激。
誘因(incentive)	是由外在刺激演變而成的一種引起動機的目的物，而刺激之所以成為誘因，主要是經由制約學習的歷程，個體向刺激多次反應之後，該刺激產生了正或負增作用。
好奇(curiosity)	好奇是教育上最可貴的求知原動力，好奇動機是環境中的刺激引起的
探索(exploration)	探索是一種行為，如嘗試、探險、發明、創造；而此種行為的動機就是好奇。
期待(expectancy)	個人對某件事情主觀的預期它發生或不發生。動機之所以與期待有關係，是因為預期的結果未必與個人知覺經驗相符。若兩者不相符，就形成個體心理失衡。
抱負水準(level of aspiration)	個人從事某種實際工作之前，主觀的估計自己所能達到的成就目標。這種自定目標，代表個人對自己行為結果的一種願望或期待。

態度(attitude)	是促進行為的內在歷程，只能從外顯行為去測驗解釋，而態度的形成包括認知、情感、行動三個因素。
認知失調 (cognitive dissonance)	態度中認知、情感、行動三個成份失去協調一致時，個人的態度就會改變。
內發動機	某些行為的動力是個體自發自動的。兒童的好奇和好勝即為內發動機，未必一定是與生俱來，可經由學習的歷程養成。
外誘動機	環境中刺激的外在力量促進個體的行為，如學校採用考試、記分、排名次、發獎品等，有意造成迫使學生不得不讀書或不敢不讀書的環境氣氛。

資料來源：修改自教育心理學(頁251至254)，張春興、林清山，1989，台北：東華。

表2 動機的相關概念(二)

概 念	定 義
需求(need)	表示形成驅力的原因，如身體需求水分而有渴的驅力；有時表示各種不同的動機，如生理需求、心理需求、成就需求、親和需求等。
驅力(drive)	代表原始性的或生理的動機，如飢、渴、性等
好奇(curiosity)	是促使個體對新奇的事物去觀察、探索、操弄、詢問，從而獲得對環境中諸般事物了解的一種原始性的內在衝動。
習慣(habit)	其一：指習得性的行為反應，而這些反應都是在生活中經長期練習而養成的，如「習慣成自然」。其二：指習得性的動機，在性質上對個人的行為具有內驅力作用，如吸煙、酗酒、吸食藥物成癮的地步。
態度(attitude)	指個體對人、對事、對周圍世界所持有的一種有一致性與持久性的傾向，其內涵包括三種成分「行為」、「情感」與「認知」。
興趣(interest)	其一：指個體對某人或事物所表現的選擇時注意的內在意向，如同「偏好」。其二：與動機大同小異，都可視為引起個體行為的內在原因。
意志(will)	是個人對自願選定的與自認有價值的目標戮力以赴的內在心理歷程，可視為高層次動機，通俗的說法為「志氣」。
價值觀(values)	指個人自認或社會共識正當並據以為判斷是非善惡的標準者，合於該標準即判為有價值，不合標準即判為無價值。
刺激(excite) 與 誘因(incentive)	是指誘發個體行為的外在原因，外在原因所指者就是刺激。按刺激性質不同，誘因分為兩類，「正誘因」，如食物、玩具、金錢、考試分數、比賽錦標等；「負誘因」，如電擊、苦藥、罰單等。

資料來源：修改自教育心理學—三化取向的理論與實踐(頁291至295)，張春興，1994，台北：東華。

林生傳(1994)認為動機是屬於潛藏之內在因素，不易直接觀察到動機的存在，而必須由個體表現的外在行為及行為表現的方式來間接推理。

而 Graham & Weiner(1996)則認為動機是使內在感到奮發、能夠指引及維持行為的一種狀態。總而言之，所謂動機(motivation)是指引起個體活動，維持已引起的活動，並使該活動朝一目標進行的作用，即為動機。

心理學家認為的動機分類有所不同，有的心理學家將動機分為生理性動機(physiological motivation)如飢餓、渴、性等較原始的動機、心理性動機(psychological motivation)如求學、謀職、創業、求名、求利等；有的則把動機分為原始性動機(primary motivation)是非經學習而來的、學得性動機(learning motivation)是經學習而來；而張春興、林清山(1989)則將動機分為內發性動機(intrinsic motivation)、外誘性動機(extrinsic motivation)。而所謂內發性動機是指某些行為的動力是個體自動自發的，未必一定是與生俱來的，也可經由學習的歷程養成。而外誘性動機是指環境中刺激的外在力量促動個體的行為，常見的學校採用考試、記分、排名次、發獎品等，有意造成迫使學生不得不讀書或不敢不讀書的環境氣氛。

人本心理學家 Maslow 的需求層次論對動機持一種整體而又分層的看法，他認為人類所有行為均是由需求引起，人類的需求由低而高為生理需求、安全需求、愛與隸屬需求、尊重需求及自我實現需求五個層次。需求層次論包括三個基本觀念：(1)需求層次論所指的動機是內發性動機，是人類身心生長發展的內在力量、(2)每當較低層次的需求獲得滿足時，較高層次的需求自然跟著產生、(3)愈是居於低層次者，其普遍性愈大，個別差異則愈少，反之，居於高層次者，其變化較大，而其個別差異相對的也較大(引自張春興，1989)。

### 2.2.2 學習動機的意義

張春興(1994)對學習動機一詞下了定義：「學習動機(motivation to

learn)是指引起學生學習活動，維持學習活動，並導使該學習活動趨向教師所設定目標的內在心理歷程。」，這個定義是將學習動機置於達成學校教學目標的原則下提出的。

Maehr & Meyer(1997)則認為學習動機乃是可使個體充滿精力、具有方向性、並使個體保持行為或維持活動，換句話說，動機能促使學生能夠主動，並為其指引方向去從事學習活動。

Brophy (1987)將學習動機分為兩種類型：一為「普遍型學習動機 (general motivation to learn)」，此類型學生對於所有學習活動都有學習動機。二為「偏重型學習動機 (specific motivation to learn)」而此類型學生只對某幾學科認真學習的學生稱為，而此種學生多半是在求學經驗中因學業成敗或師生關係的影響而逐漸養成(引自張春興、林清山，1989)。

Slavin(1997)指出動機是由兩種層面影響個體學習，首先是內在動機，是指事件本身的激勵價值；外在動機，則是透過讚美、回饋、鼓勵等方式，刺激學生盡最大努力學習(引自賴香如，2004)。

### 2.2.3 學習動機的理論與相關研究

與本研究相關的動機理論，包括成就動機理論、成敗歸因理論、自我效能理論、期望-價值模式、測試焦慮理論及 Pintrich 的動機理論加以說明。

#### 1. 成就動機理論

為什麼有的學生即使沒有考試仍就努力不懈、精益求精，有的學生則是得過且過，縱使有教師督促仍就敷衍了事、應付考試只求及格呢？因為學生有不同的求知動機和興趣，即為不同的成就需求 (need to achieve)。追求成就既然被看做是一種需求，所以也被稱為成就動機。

Atkinson(1965)的動機理論可歸納出四個要點(張春興、林清山，1989):

(1)個人對人、事、物都有一種追求成功的傾向，此種傾向可稱為個人的成

就動機；而個人成就動機的強弱是從其經驗中學習得來。

(2)每當個人面臨他所追求人、事、物的情境時，追求成功及避免失敗兩種動機同時發生，形成矛盾心理。

(3)個人成就動機的強弱，將決定於個人對其面臨情境的認知。只有在成敗機會參半的情形下，個人追求成就的動機最強。

(4)成就動機的強弱與個人的人格特質有關。有的人性格積極樂觀，對事情的看法多從可能成功的一面去想，則為「成就傾向者(achievement-oriented)」。有的人性格消極悲觀，對事情的看法多從可能失敗的一面去想，則為「失敗傾向者(failuer-oriented)」

## 2.成敗歸因理論

Weiner 對成功或失敗的解釋，大都具有三個特徵：(1)把起因看作是內部的還是外部的；(2)把起因看作是穩定的還是暫時的；(3)認為起因是可控制的還是無法控制的(引自施良方，1997)。

歸因理論主要探討對學習成績成功或失敗的四種解釋：能力、努力、任務的難度、運氣。能力及努力歸因於個人內部；任務的難度及運氣則歸因於外部。如下表 3

表 3 歸因理論對學習成績成功或失敗的四種解釋

控制的位置	穩定性的程度	
	穩定的	不穩定的
<b>內部的</b>	<b>能力</b>	<b>努力</b>
成功：	「我很聰明」	「我下了功夫」
失敗：	「我很笨」	「我實際上沒下功夫」
<b>外部的</b>	<b>任務的難度</b>	<b>運氣</b>
成功：	「這很容易」	「我運氣好」
失敗：	「這太難了」	「我運氣不好」

資料來源：學習理論(頁 482)，施良方，1997，台北：麗文。

歸因理論能從學生的觀點顯示出學習成敗，所以，特別具有以下四點教育涵義：

- (1)根據學生自我歸因可預測此後學習動機。
- (2)學生自我歸因雖未必正確但卻是重要的。
- (3)長期消極歸因心態有礙於學生人格成長。
- (4)教師的回饋是影響學生歸因的重要因素。下圖 1 為師生互動中教師的回饋對學生歸因的影響。

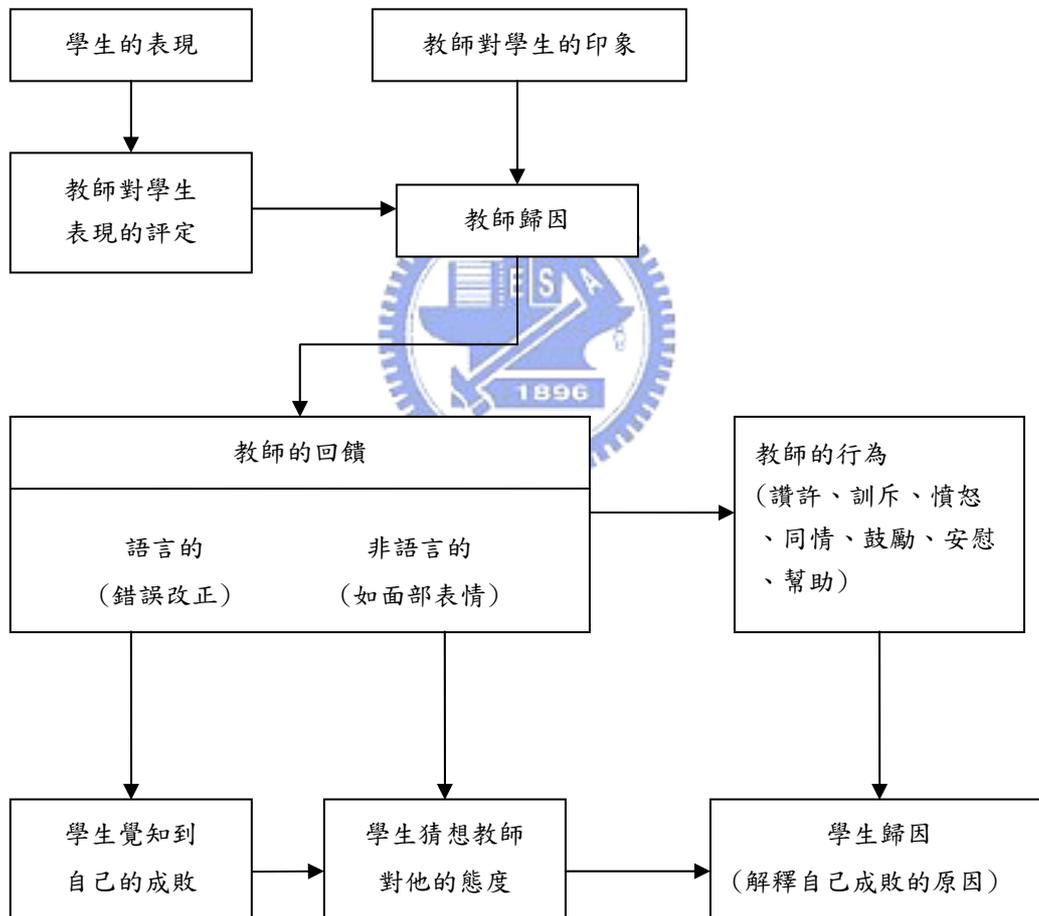


圖 1 師生互動中教師的回饋對學生歸因的影響

資料來源：教育心理學-三化取向的理論與實踐(頁 317)，張春興，1994，台北：東華。

### 3. 自我效能理論

所謂的自我效能是指個人根據自己以往經驗，對某一特定工作或事務，經過多次成敗的歷練後，確認自己對處理該項工作，具有高度效能。Bandura 從社學習的觀點中提出自我效能論(self-efficacy theory)，是指當面對一項挑戰性工作時(如競爭考試)，個人是否主動地全力以赴，將決定於他對自己自我效能的評估(引自張春興，1996)。

根據 Bandura 的研究發現，個人的正確評估，可來自以下四種訊息(引自林生傳，1994)：

- (1) 已有的成就指的是自己先前的成敗經驗。
- (2) 替代性經驗是指經觀察學習或替代學習歷程，看到別人的成敗經驗加以推論而得。
- (3) 言語勸導指的是從有關某方面的專書、手冊、圖解、說明書或他人的指點鼓勵而得。
- (4) 生理是指對自己身體狀況的了解判斷。



### 4. 期望-價值模式

Atkinson (1964) 將動機視為個人想要達到某一目標的期望及該目標對他的價值，而且動機強弱依成功機率的知覺(perceived probability of success)及成功的誘因值(incentive value of success)兩個因素而定。他們兩人根據下列公式發展其動機理論：

$$\text{動機}(M) = \text{成功機率的知覺}(Ps) \times \text{成功的誘因值}(Is)$$

這公式稱為預期模式(expectancy model)或預期價值模式(expectancy-valence model)，因為它主要是依靠個人對獎賞的期望。Atkinson 更進一

步指出在某些情況下，過高的成功機率反而對動機有害，因為學習者可能認為在班上要名列前茅很容易，則他就不會盡最大的努力。所以只有在成敗機會參半的情形下，學習者的行為動機才會最強。

社會心理學家 Rotter(1954)認為個體的行為動機可由增強的價值、目標的預期，及當時的情境三方面來推測。以控制信念(locus of control)來說明個人如何察覺自己的行為與行為後果的關係，及個人對生活事件之責任的歸屬。他將控制信念區分為內控(internal control)與外控(external control)兩種類型。而內控型的人相信凡事操之在己，將成功歸因於自己的努力，失敗則歸因於個人疏忽，自願承擔責任，相信命運掌握在自己的手中。外控型的人則相信凡事操在他人手上，把成功歸因於機遇，失敗歸因於受人阻難，不願承擔責任，認為命運掌握在外因的控制。



## 5. 測試焦慮理論

張春興(1991)指出焦慮是由緊張、不安、焦急、憂慮、恐懼等感受交織成的情緒狀態。有的學生在考試前夜不成眠，焦慮就是主要的原因。

張春興、林清山(1989)則把焦慮分為持久性焦慮及暫時性焦慮，其中持久性焦慮是與人格特質有關，暫時性焦慮是與情境有關，而測驗焦慮則屬於暫時性焦慮，一旦測驗結束，焦慮也跟著結束。

目前已有許多可以用來測量與焦慮相關因素的測驗量表，包括「泰勒顯性焦慮量表」(Taylor, 1953)和「史畢伯格狀態—特質焦慮量表」(Spielberger, Gorsuch & Lushene, 1970)。Spielberger (1972)將測量一個人目前的焦慮水準稱為「狀態焦慮」(state anxiety)和測量一個人通常的焦慮水準稱為「特質焦慮」(trait anxiety)加以區分出來(引自葉玉珠、高源令、修慧蘭、曾慧敏、王珮玲、陳惠萍，2003)。

Spielberger (1972)認為，高度焦慮的人之特徵(即特質焦慮)是以大量的狀態焦慮來反應壓力情境；相反的，低焦慮的人在反應壓力情境時，並不出現大量的狀態焦慮。壓力情境會威脅到一個人的自尊，包括失敗的可能性在內。而高焦慮的人心理狀況：「較自我貶抑、害怕失敗，在對自尊具有心理威脅的情境中會表現較高程度的狀態焦慮。」整體而言，焦慮與動機有關，適度的焦慮有助於學業的表現，所以教師應先了解學生的焦慮程度(引自葉玉珠、高源令、修慧蘭、曾慧敏、王珮玲、陳惠萍，2003)。

## 6. Pintrich 的動機理論

Pintrich & De Groot (1990)提出動機模式(social cognitive model of motivation)，指出動機的強弱會引發一個人執行品質或高或低的學習策略，二者一同影響學業成績。而模式中包含外在社會環境、認知歷程、學習動機、學習策略四項，各因素環環相扣而互相影響。如下圖 2 可說明學習動機在學習歷程動機模式中所扮演之角色。

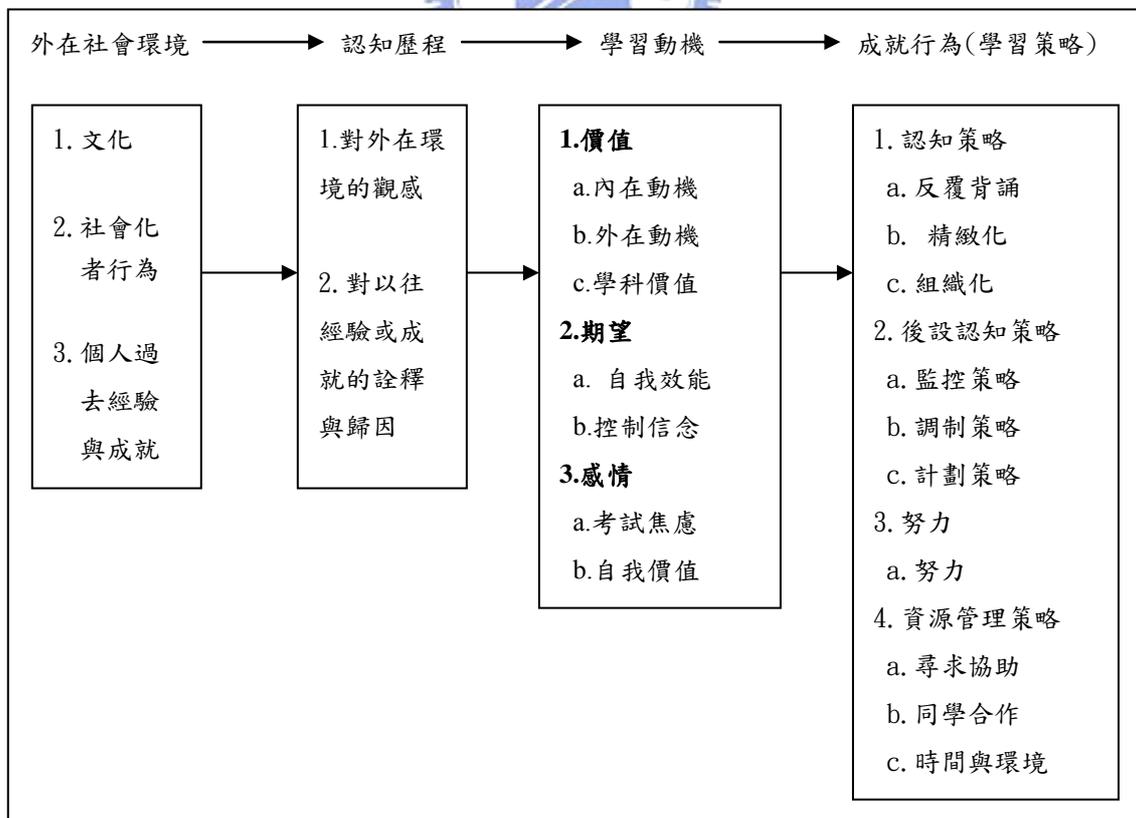


圖 2 學習動機在學習歷程動機模式中所扮演之角色

此模式將動機信念分為三個層面：價值(value)、期望(expectancy)、及情感(affect), 分述如下：

- (1)價值：指的是學生對所學課程的重要性、可用性或有趣程度所持的觀感。我們多半會自問：「為什麼我要來學這個科目或科目中的某個概念？」，價值可再細分為學科價值、內在目標(intrinsic goal) 或外在目標(extrinsic goal)。而對某一科目持有內在目標，表示學生以學習某科目的內容為終極目標，而外在目標表學生學習某科目的內容時，希望以此學習成果為工具，達成其他目的，例如升學獲得到他人的重視。
- (2)期望：指的是個人對自己能力的信念，亦即自我效能(self-efficacy)及控制信念(control belief)。自我效能意指個人評估自己是否能學得會學科的某一個概念，假使一個人認為自己在某一學科上是有能力的，這種信念會支持個人用較高級的認知策略去學習這個科目。控制信念指的是學習的結果是不是自己所需負的責任、是自己能控制。
- (3)情感：指的是測試焦慮(test anxiety)，以往的研究一再指出測試焦慮嚴重影響到學習成績(Wigfield & Eccles, 1992)，適當的測試焦慮可能促使學生更專注於學習，但是過於焦慮則常導致無法專心、認知負載過重，反而導致學生的表現不佳。

總而言之，學生具備不同類型的學習動機時，所表現的學習成就亦不相同。提高學生的學習動機的策略有很多，如 Brophy(1987)(引自郭靜姿，1990)曾綜合有關學習動機的研究提出三十多個策略，包括：先前條件、讓學生對成功抱持期望、提供外在誘因、激發內在動機及激勵學習動機等四大項。

表 4 使用學習目標與表現目標的學生之比較

1. 先前條件	4. 激發內在動機
● 提供支持性的學習環境	● 教學時配合學生的興趣
● 提供難度適中而有挑戰性的教材	● 提供具有新奇性的教材
● 提供有意義的學習目標	● 給予學生自由選擇及做決定的機會
● 適度運用提高動機的策略	● 提供學生主動反應的機會
	● 允許自由創作
2. 讓學習者對成功抱持期望	● 提供幻想及模擬的機會及情境
● 給予成功的機會及經驗	● 學習活動遊戲化
● 協助學生設立目標、自我肯定與增強	● 提供高層次及擴散性思考問題

- 
- 引導學生將成功視為努力的成果
  - 提供良好的師生及同儕互動
- 

- 提供同學間互動機會
- 

### 3.提供外在誘因

- 表現良好的給予酬賞
  - 建構適度的競爭氣氛
  - 讓學生注意學業的價值
- 

### 5.激勵學習的動機

- 教學時經常誘引學生學習動機
  - 教師以身作則，表現強烈的學習動機
  - 教師讓學生瞭解其對學生的期望
  - 盡可能減少學生學習焦慮
  - 運用有效教學策略，提高教學效率
  - 教師教學認、熱心.....等
- 

資料來源：教育心理學，葉玉珠、高源令、修慧蘭、曾慧敏、王珮玲、陳惠萍，2003，台北：心理。

本研究的研究者為中等學校的教師，主要教授數學，認為 Pintrich & De Groot (1990)的模式並未針對任何學科，其描述的學習動機及學習策略均屬泛學科，如果能加入數學領域中的特有學習現象，則可進一步研究數學領域內的學習動機及學習策略。

因為 Pintrich et al(1992)所編的測量工具「動機導向學習策略問卷 (Motivational Strategies in Learning Questionnaire,以下簡稱為 MSLQ)」似乎比較適合學習人文社會科學的學生填答，其所指的學習動機及學習策略大多為概念學習 (conceptual learning)，且認知策略所處理的訊息多為敘述性知識 (declarative knowledge)。然而數學領域，在 MSLQ 的學習動機或學習策略題目中並無特別提及，因此本研究將著重數學科的學習動機及學習策略之分析。

## 2.3 學習策略理論與相關理論

### 2.3.1 學習策略的意義與類型

Bruner(1960)將策略定義為：「一個人面對問題情境，會運用舊有知識或資訊以因應情境，並且產生認知的衝突、緊張和壓力，預備去冒險，以達成目標。」。Schmeck et al (1983)將學習策略定義為學習訊息處理 (information processing) 的特殊形式以應付將面臨的記憶事件，他認為學習策略

與學習風格相近，但前者較有變異性，而後者較具一致性。Weinstein & Mayer(1986)則認為學習策略指的是學習者使用所有有助於知識的獲得、保持與記憶的行為及思考活動。Mayer(1988)從認知的觀點，將學習策略定義為：「學習者的學習行為，這種行為影響到學習者的訊息處理，例如畫重點、記下重點、或將資訊轉換成自己的語言。」也就是指學習者運用某種方式去影響本身訊息處理的方式，這與學習四要素(教學、學習歷程、學習結果、與成就表現)有密切的關係。

在學習策略的分類部份，各家分類方式有所不同，如 Weinstein & Underwood(1985)將學習策略分為四大類：

- (1) 訊息處理策略：主要在強化知識的獲得、保留與回憶，如演練、精緻化、及組織策略。
- (2) 支持策略：如集中注意、降低焦慮、及研讀時間的經營等策略。
- (3) 積極研讀策略：如筆記、畫重點、應試策略等。
- (4) 後設認知策略：如設定學習目標、選擇學習策略、監控學習過程、評鑑學習結果、及採取補求措施等。

Weinstein & Mayer(1986)則將學習策略分成七類：

- (1) 其本的演練策略：記憶連結和條列項目。
- (2) 複雜的演練策略：參考書籍的運用、背誦、複製、畫重點等。
- (3) 基本的精緻化策略：深究。
- (4) 複雜的精緻化策略：摘要、註解及分析原因。
- (5) 基本的組織策略：描述、辨別差異、問題解決及正負面的觀點。
- (6) 理解觀點的策略：觀察、計畫、評價及修正。
- (7) 效能策略：保持動機、控制焦慮、有效能的時間運用及掌握學習任務。

McKeachie et al.(1987)將學習策略分為三大類：

- (1) 認知策略：演練策略、精緻化策略、組織策略。
- (2) 後設認知策略：計劃策略、監控策略、規劃策略。

(3)資源經營策略：時間經營策略、研讀環境經營策略、努力策略、他人支持策略。

這些分類建立在訊息處理論、後設認知理論及學習策略的實證研究結果之上，網羅各學習策略並將其統整成清晰的架構，如表 5 所示：

表 5 學習策略之認知策略分類表

一、認知策略	基本學習工作 (如記憶長度)	複雜學習工作 (如測試學習)
(1)複誦策略	1.吟誦所欲記憶的表 (reciting list)	1.圖像(shadowing) 2.複誦大意(copy material) 3.逐字作筆記(verbatim note taking) 4.畫線(underlining text)
(2)精緻化策略	1.關鍵字法(keyword method) 2.心像法(imagery) 3.軌跡法(method of loci)	1.釋義(paraphrasing) 2.摘要(summarizing) 3.創造類比(creating analogies) 4.產出性筆記(generative note taking) 5.提問回答(question answering)
(3)組織策略	1.群集法(clustering) 2.記憶術(mnemonics)	1.選擇主要觀念(selecting main idea) 2.作大綱(outlining) 3.作網路圖(networking) 4.畫組織圖(diagramming)

表 6 學習策略之後設認知策略分類表

二、後設認知策略	所有學習工作
(1)計劃策略	1.設定目標(setting goal) 2.概覽(skimming) 3.提出問題(generating questions)
(2)監控策略	1.自我測試(self-testing) 2.集中注意(attention-focus) 3.應試策略(test-taking strategies)
(3)規劃策略	1.調整閱讀速度(adjusting reading rate) 2.再讀(re-reading) 3.複習(reviewing) 4.應試策略(test-taking strategies)

表 7 學習策略之資源經營策略分類表

三、資源經營策略	所有的學習工作
(1)時間經營	1.預定進度(scheduling) 2.目標設定(goals setting)
(2)研讀環境經營	1.劃定讀書區域(defined area) 2.安靜區域(quiet area) 3.組織區域(organized area)
(3)努力經營	1.歸因於努力(attributions to effort) 2.情緒(mood) 3.自我對話(self-talk) 4.堅持(persistence) 5.自我增強(self-reinforcement)
(4)他人支持	1.尋求教師協助(seeking help from teacher) 2.尋求同儕協助(seeking help from peers) 3.同儕/小組學習(peer/group learning) 4.個別指導(tutoring)

資料來源：郭郁智 (2000)。國民中學學生學習策略、批判思考能力與學業成就之相關研究(頁 18-19)，國立高雄師範大學教育學系碩士論文，未出版。

Pintrich 在自我調整學習策略的研究很多，Pintrich et al. (1990)將學習策略分為認知策略、後設認知策略、及資源經營與努力策略三大類。Pintrich et al. (1993)的分類略有不同，他們將努力策略和資源經營策略結合，分為認知策略、後設認知策略、資源經營策略。Pintrich (1999)累積多年的實徵研究結果後，認為認知學習策略包含：複誦、精緻化、及組織三種；後設認知策略則包含：計畫、監控及調整策略。

Bouffard, Boisvert, Vezeau, 與 Larouche(1995) 認為學習策略包括認知、後設認知、動機與意志四部份，其中意志即為行動控制策略。Gordon et al.(1996)認為學習策略包括認知處理、執行處理、動機、環境控制四個部份。Boekaerts(1997)自我調整學習模式認為學習者應具備各種策略及特定領域的先備知識，具體的調整策略包括訊息處理策略、後設認知策略、動機調整策略、行動控制策略四個層面。Wolters(1998)研究顯示大學生所

使用的學習策略分為外在動機策略、內在動機策略、訊息處理(屬於認知)及意志(屬於行動控制)四種。Pintrich (2000)在整理歸納各種學習策略理論後，認為學習者的學習策略包括認知策略(含後設認知策略)、動機策略、行為策略及情境的調整策略。

Zimmerman(1998)提出自我調制學習是由三階段的循環階段的歷程，如下圖 3。第一為事前的考慮，即設定目標；第二為作業的表現與意志的控制階段，也就是自我監控的階段；第三是自我反省階段，個體會因為外在事物的回饋以及評價對自我產生後設認知的反省，並且會去調整行為來符合自我目標。

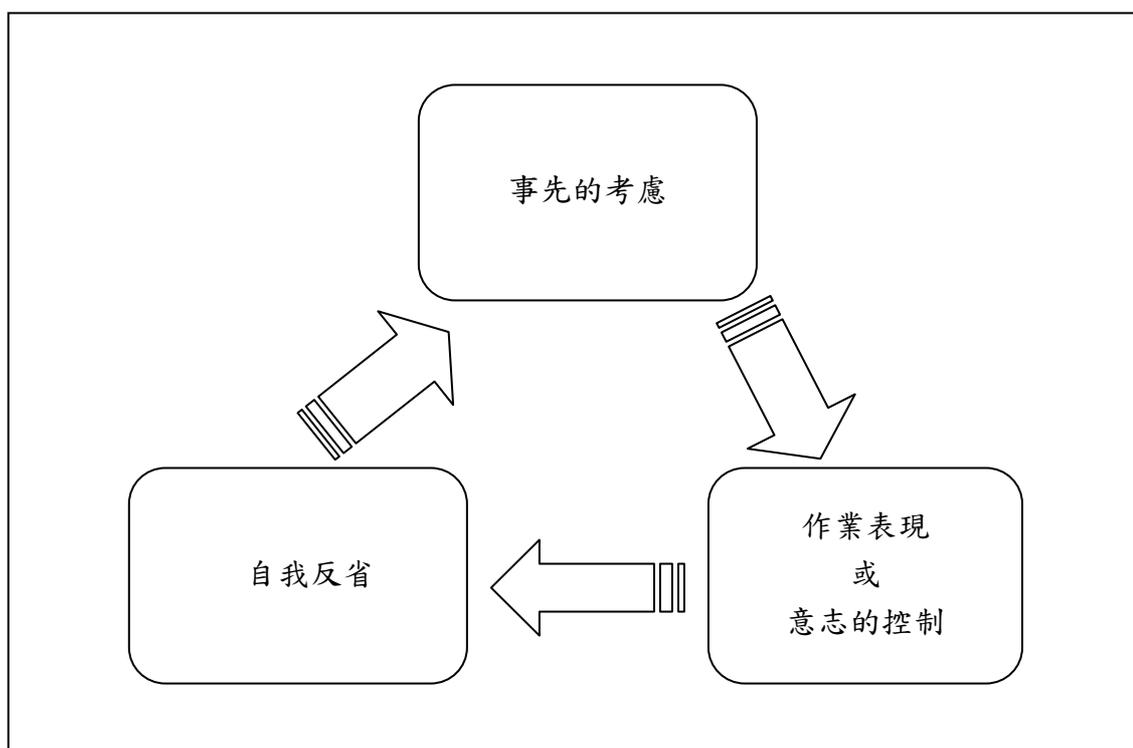


圖 3 自我調制學習的循環階段圖

資料來源：網路同儕評量回饋功能及自我調制歷程之研究(頁 21)，謝幸玲，2005，國立中央大學學習與教學研究所碩士論文，未出版。

近年來，強調自我調整(即學習策略)學習歷程應包含多面相調整策略的研究或文獻愈來愈多，大部份研究對象以大學生為多，較少探討高中生，主要是因為高中生的學習情境屬於高度外部控制的情境，大部份的學習活動必須依照安排的課程進度來進行，而大學生的學習活動較具自主性

，他們可以自由選擇課程、師資及教材，所以這兩種教育階段的學習情境差異很大(林桑瑜，2002)。

程炳林(2002)就曾測量大學生在特定的學習工作(包括課堂聽課、寫作業或報告、閱讀教科書、準備考試)及動機問題(包括學習材料是不重要的、困難的、枯燥無趣的)中自我調整策略使用情形時，歸納出受試者的反應，包括讚美、分數或成績、和別人比較、自我酬賞、精熟、價值、效用或實用性、興趣、效能、複誦、組織、精緻化、訊息尋求、尋求協助、計畫、目標設定、監控、修正、專心、訊息精簡、情緒控制、意志力控制、環境控制共 23 類。再將同性質的類別合併成一類後，共分為 12 類，之後再根據自我調整學習的文獻再合併成動機調整(外在動機、內在動機)、訊息處理(認知策略、訊息尋求、尋求協助)、後設認知策略(計畫、監控、修正)和行動控制(注意力控制、情緒控制、意志力控制、環境控制)四大類。整理後如下表為自我調整學習策略分類表：

表 8 自我調整學習策略分類

依 4 大類區分	依 12 類區分	依 23 類區分
動機調整策略	外在動機調整	讚美、分數或成績、和別人比較、自我酬賞
	內在動機調整	精熟、價值、效用或實用性、興趣、效能
訊息處理策略	認知策略	複誦、組織、精緻化
	訊息尋求	訊息尋求
	尋求協助	尋求協助
後設認知策略	計畫	計畫、目標設定
	監控	監控
	修正	修正
行動控制	注意力控制	專心、訊息精簡
	情緒控制	情緒控制
	意志力控制	意志力控制
	環境控制	環境控制

程炳林(2002)從研究中發現大學生使用的調整策略非常多樣化，而使用最多的是訊息處理策略及行動控制策略。

### 2.3.2 訊息處理論與認知策略

近三十年來訊息處理論大為盛行，其理論主要在解釋人類在環境中，如何經由感官覺、注意、辨識、轉換、記憶等內在心理活動，以吸收並運用知識的歷程。所以，訊息處理論者相信，人與環境交互作用中，人會主動選擇甚至操縱環境，從而獲得知識。而影響訊息處理論學習理論的發展，有三個原因：(1)實際應用需求的影響；(2)通訊研究的影響；(3)電腦科學發展的影響(張春興，1994)。

Gagn'e 認為認知策略包括編碼策略、記憶搜尋策略、注意力策略、檢索策略及思考策略，而這些策略大部分可應用於不同的學科內容(林生傳，1994)。

程炳林(2002)歸納有關訊息處理策略將其區分為的三個類別：

- (1)認知策略：包含可以引導學習者選擇性注意及保持訊息在短期記憶中活躍的複誦策略、幫助學習者有效建立內在聯結與組織新訊息的組織策略、協助學習者建立外在聯結並以既有知識統整新訊息的精緻化策略。
- (2)訊息尋求：在學習過程中蒐尋相關的材料以解決實際的問題。
- (3)求助導向的策略：尋求教師、同儕或專家的協助以解決訊息處理上的問題。

美國心理學家 Robinson 提倡 SQ3R 的讀書策略，是典型的上下雙向處理的讀書方法，SQ3R 代表讀書的五個步驟：瀏覽(survey, S)、質疑(question, Q)、閱讀(read, R)、記誦(recite, R)、復習(review, R)；後來又在第三與第四步驟之間加入反映(reflect, R)，成為後來流行的 SQ4R。

### 2.3.3 後設認知策略

Pintrich(1999)以後設認知論為基礎，研究結果指出三種後設認知調整策略，即計畫(planning)、監控(monitring)、及調整(adjustment)(又稱修正)。其中計畫策略是指學習者設定學習目標、規劃學習步驟、擬定學習進度等的思考與行為。監控策略是指學習者在學習中，以自我提問、檢查學習步驟和方法、找出困難之處、查核學習目標等來確認自己提否瞭解學習內容等的思考和行為。修正策略是指學習者在學習過程中，隨著學習材料的性質與自己的學習狀況而改變學習方法、回頭重讀不懂的地方、改變學習速度、把疑惑的地方弄清楚等的思考與行為。

### 2.3.4 國內學習動機與學習策略相關研究

下表 9 為整理國內與學習動機、學習策略之相關研究。

表 9 國內學習動機與學習策略相關研究

年代	研究者	研究對象	研究方法	研究旨趣
1995	程炳林	國中學生	實驗研究	自我調整學習的模式驗證及其教學效果之研究
1996	魏麗敏	國小學童	實驗研究	影響國小兒童數學成就之自我調節學習與情感因素分析及其策略訓練效果之研究
1999	劉珮雲	國小六年級數學	發展自我調整學習評量工具	探討影響國小六年級兒童自我調整學習的因素
1999	陳湘琪	國小六年級	問卷調查法	國小六年級學生數學自我調整學習與解題表現之關係
1999	林琮智	國小學童	教學實驗	過去表現、目標取向、自我效能、目標設定對國小學童足球挑球表現之影響暨自我調整歷程研究
2000	陳品華	二專學生	準實驗設計	二專生自我調整學習之理論建構與實證研究
2000	許慧如	國小資優生	教學實驗	人際溝通自我調整訓練課程對增進國小資優生人際溝通能力之成效研究

2000	陳嘉成	國中學生	問卷調查法	成就目標、動機氣候、自我歷程與自我調整策略、學習動機和數學成就之關係
2001	陳玟伶	二位國小五年級學生	個案研究	國小高年級兒童自我調整歷程之個案研究，質性研究法，以參與觀察、深入訪談的方式來蒐集研究資料
2001	趙怡嘉	高級商業職業學校學生	問卷調查法	探討高職免試登記入學與甄試兩種不同入學背景的學生是否在學習動機與學習成績有明顯的差異
2002	程炳林	大學生	問卷調查法	探討國內大學生使用哪些策略來調整自己的努力程度，並分析大學生在從事不同的學習工作且面對不同的動機問題時，其調整策略的使用是否隨情境而改變
2002	林桑瑜	高中生	問卷調查法	高中生自我調整學習策略之研究
2002	彭月茵	國中生	問卷調查法與實驗研究	一、探討目標層次、回饋訊息對國中生數學工作表現的影響是否受到個人控制信念所調節 二、考驗隨實驗操弄時間，目標層次、回饋訊息對國中生學習動機的影響，是否受到個人控制信念所調節
2002	李旻樺	高中學生自然與生活科技	問卷調查法	探討高中學生的課業學習動機信念，及其課業學習動機調整策略，進而探討自我效能、成功期望與學習任務價值等三個動機信念與課業學習動機調整策略之間的相關情形
2002	林瓊瑤	高中生英語科	設計英語科學習動機調整訓練輔導方案	英語科學習動機調整訓練團體對高中生自我效能、學習動機及課業成就之影響
2002	吳正基	國小四年級	行動研究	國小四年級一般智能優異學生自律學習成效研究
2002	葉和滿	高中生	問卷調查法	針對不同入學管道的高中學生的學習動機、學習策略與學業成就之研究
2002	林嵩義	大學生	問卷調查法	空中大學學生自我調控學習策略與其學習滿意度之關係研究
2002	林文正	國小學生	問卷調查法	國小學生自我調整學習能力、對教師自我調整教學之知覺、動機信念與數學課業表現相關研究

2002	侯玫如	國中生	問卷調查法	在英語課上，多重目標導向對國中生認知、動機、情感與學習行為之影響
2002	陳曉慧	國中生 美術課	參與觀察 、個別訪談 及作品資料 的蒐集	國中學生美術課「自我調整學習」模式應用之多重個案研究
2003	蘇秦玉	技術學院 學生	實驗研究法	學生自我監控與教師監控對桌球發球表現自我調整的影響
2003	范瑞文	大學僑生 20名	後測不等組 實驗設計	自我調整學習輔導團體對於大學僑生輔導效果之研究
2003	王明傑	國小學生	第一、建構「自我調整學習模式」，並以實徵資料(調查研究法)來驗證此一模式的適配度 第二、設計「融入社會領域之自我調整閱讀理解教學課程」 第三、以性向評量和事件評量方式來探究和考驗本研究設計「融入社會領域之自我調整閱讀理解教學課程」之立即效果和延宕效果	
2003	朱淑棉	國小學生	質性研究方式	氣喘學童學校適應自我調整歷程之研究
2003	劉靜宜	高中學生	問卷調查法	探討影響高中生學業成就之背景變項與學習動機、學習策略與求助行為等重要變項的關聯
2003	林重岑	高中職學生	利用結構方程式模式(SEM)的方法， 進行觀察資料與假設模式的適配度研究	高中職學生自我調節學習的結構模式分析 探討影響高中職學生自我調節學習之相關變項的關係
2003	謝志偉	國小學生	問卷調查法	本研究旨在探討班級層面因素及學生層面因素與國小高年級學生自我調節學習之關係，研究樣本為中部地區43位教師及其班級1073位學生
2003	莊石瑛	十一所技 職校院	問卷調查法	探討英文寫作自我效能、目標導向與自我調整學習策略三者構念間的關係。以為研究對象。研究工具為「技職校院應用外語系學生英文寫作自我調整學習策略量表」

2003	黃智淵	國小學生	準實驗研究法	本研究旨在探討相互教學法對增進國小五年級學童閱讀歷程中自我調整學習能力與閱讀理解是否具有立即與持續效果，和對不同自我調整學習能力學生在閱讀理解與自我調整學習上的交互作用
2003	洪嘉玲	高職特教學生	準實驗研究法	探討自我調整學習訓練團體對高職特教班學生烘焙科學習成效之影響
2003	詹永宗	國小學生	前後測準實驗研究	1、自我調整學習對國小學童自然科學習動機的影響 2、自我調整學習教學對國小學童自然科學習策略的影響 3、自我調整學習教學對國小學童自然科學習成就的影響 4、實施自我調整學習教學之學童對自我調整學習的看法
2204	蔡淑薇	高中職學生	問卷調查法	學習風格、自我調整學習與學業成就之關係
2004	賴香如	後期中等教育階段	問卷調查法	探討學生學習動機與學習策略的情形、不同背景學生學習動機與學習策略的差異、學習動機與學習策略間的關係、學生學業表現與學習動機、學習策略間的因果關係
2004	蘇嘉鈴	國中生	問卷調查法	國中生行動/狀態導向、目標導向與動機調整策略之關係
2005	謝幸玲	大學研究生 12 位	個案研究法	網路同儕評量回饋功能及自我調制歷程之研究
2005	陳毓凱	國中二年級	準實驗研究法之不等的前測-後測控組設計	「問題本位學習」教學模式對國中二年級學生自我導向科學學習傾向與科學學習動機之影響
2006	杜麗君	國小五年級	實驗研究法與問卷調查法	目標設定訓練課程對不同能力水準國小學生後設認知、動機、自我調整學習與數學學業表現影響之效果研究

修改自謝幸玲(2005)。網路同儕評量回饋功能及自我調制歷程之研究(頁 29-31)，國立

中央大學學習與教學研究所碩士論文，未出版。

## 2.4 高中職(後期中等教育)之概況

本研究之高中職學生指的是普通高中、綜合高中、高級職業學校及完全中學後三年，後期中等教育主要包含五種學制，如普通高中、高級職業學校、五專前三年、綜合高中、完全中學後三年等。然而，後期中等教育的分化方式，主要是以普通高中、高職與綜合高中三種模式，其分化的設計各有特色。

其中普通高中是以培養基礎能力為主，再進入大學追求高深的學問，因此，高一採取不分化，高二則分為社會組與自然組，分別對應大學入學時的第一類組與第二、三、四類組。

高職的教育主要教授職業課程，以著重實用技能為主，培養基層技術人員為導向，學生一進入高職教育階段，便直接進入不同的職業類「科」。

綜合高中則不強調學術與職業分流，而標榜「統整、試探與分化」三階段的設計，因此，第一、二年以共同科目為主，第二、三年則藉由試探、輔導的歷程，輔導學生自由選課，提供學生學術課程（普通科高中課程）或專門課程（職業學校課程），培育學生人文、科技及基本學科能力，同時奠定其學術與職業知能，以進入普通大學或四技二專。

教育部中等教育司委託中華民國全國教師會做了一份「我國普通高級中學課程綱要發展與推動之行動方案」的研究報告中指出，我國後期中等教育的分化，是以不同學制，搭配不同課程的「學制分化」為主。其中，又以普通高中的分化特別引起關注。其原因可歸納為四點(黃致誠，2006)：

- 1、就讀普通高中（普通高中與綜合高中）的學生人數增加，於2004年度首次超越職業類科學生所佔的比例，因此分化的機制如何設計，便格外引起關注。
- 2、「九年一貫課程」強調學科統整、強調學生的主動，與著重學制分化、強調進路分際的後期中等教育課程顯然格格不入。此外，2005將施

行的「共同核心課程」強調基礎學科能力對所有進路的重要性，更使得是否延後分化成了重要的挑戰與議題。

- 3、國中畢業生的就學機會率已達 100%，既然大多數的國中畢業生皆繼續升學，則傳統上「進入後期中等教育之際即分化」的設計乃逐漸受到質疑，因而亦觸動了各界對「分流點」的討論。
- 4、在強調學制分化的體系中，各進路各有不同的招生機制，使得學生在進入後中之際便已完成分化。然而，自 2001 年以後，傳統的高中聯考已經取消，改以「高中職五專多元入學」取代，顯見各進路愈來愈強調其共通性而非其相異性。影響所及，後期中等教育階段的教育活動過去著重於分化後的教學，也勢必將逐漸強調性向試探功能的發揮與落實，因此，普通高中既有的文理分組是否適當？是否有助於學生瞭解自己的能力、興趣與能力等都是未來改革的重點。



## 三、研究方法

本章將針對本研究所採取的方法及資料分析加以說明，共分二個部份：3.1 為研究對象；3.2 為研究工具。以下分別說明之。

### 3.1 研究對象

#### 3.1.1 母群體

本研究之對象，以民國九十三年九月至九十五年九月期間入學的苗栗縣高中及高職學生，根據教育部中部辦公室統計在九十五學年度所作的統計，苗栗縣之高中、高職共計十六所，學生總數為 17411 人，包括的學制有普通高中、綜合高中、完全中學(後三年)及職業學校(不包括進修部)之學生為研究母群體，(教育部，2006)，本研究即以此 17411 位高中學生作為研究之母群體。



#### 3.1.2 研究樣本

##### 1. 預試樣本

本研究採取便利取樣的方式，隨機抽取苗栗縣高中職共八個班級為預試樣本，總共發出問卷 310 份，回收問卷 306 份，扣除無效問卷 13 份，有效問卷共計 293 份。

##### 2. 正式樣本

本研究將苗栗縣十六所高中職依地理位置分成北中南三區，依各區人數採分層隨機抽樣，抽取母群 7.4%的比例，計算出各區抽樣人數，再隨機針對學校抽樣，總共抽取適當樣本 1282 份。預定抽樣如下表 10 所示：

表 10 母群體之分區人數、比例及預抽樣本數統計表

區別	學校	總人數	占全區百分比	預定抽取樣本數
北區	國立竹南高中	4676	26.86%	344
	縣立興華高中			
	私立君毅高中			
	私立大成高中			
	私立中興商工			
中區	國立苗栗高中	7467	42.88%	550
	國立苗栗高商			
	國立苗栗農工			
	私立建台高中			
	私立育民工家			
南區	國立卓蘭實中	5268	30.36%	389
	國立苑裡高中			
	縣立苑裡高中			
	國立大湖農工			
	私立賢德工商			
	私立龍德家商			
總計	16 所	17411 人	100%	1282 人

抽樣結果是依據抽樣方法之抽樣原則，本研究抽取苗栗縣之普通高中、完全中學、綜合高中及職業學校學生數分成北、中、南三區，回收 1502 份，扣除漏答嚴重 150 份及疑似亂答的無效問卷 70 份，有效問卷共計 1282 份，抽樣人數、百分比結果，如表 11 所示：

表 11 正式樣本之各學校人數、年級、比例統計表

區別	學校名稱	各校實際抽樣人數	抽樣年級	全區總人數	占抽樣總人數之百分比
北區	國立竹南高中	144	一、二	297	23.17%
	縣立興華高中	73	一、三		
	私立君毅高中	44	一		
	私立大成高中	0			
	私立中興商工	36	二		

中區	國立苗栗高中	185	一、二、三	599	46.72%
	國立苗栗高商	85	一、二		
	國立苗栗農工	104	一、二、三		
	私立建台高中	178	一、二、三		
	私立育民工家	47	一、二		
南區	國立卓蘭實中	76	二、三	386	30.11%
	國立苑裡高中	116	一、二		
	縣立苑裡高中	0			
	國立大湖農工	102	一、二		
	私立賢德工商	0			
	私立龍德家商	92	三		
總計	16所	1282人		1282人	100%

## 3.2 研究工具

本研究是採用問卷調查法，由參考相關文獻而自編問卷來進行統計分析。問卷內容包括三個部份：3.2.1 高中職學生背景資料調查表；3.2.2 數學科學習動機量表；3.2.3 數學科學習策略量表。

### 3.2.1 高中生背景資料調查表

在高中生背景資料方面，包括有性別(分為：男、女兩類)、學校性質(分為：公立、私立兩類)、學制(分為：普通科、綜合高中部、職業類科三大類)、父母社經地位(包括：父母教育程度、父母的職業兩部份)、預複習狀況(包括：課前、課後兩部份)、課後補習狀況、上課狀況、在班上數學成績、排名。

其中父母的職業依專業與技術程度來區分，如下表 12 父母的職業分類表：

表 12 父母的職業分類表

高級專業人員 或 高級行政人員	專業人員 或 中級行政人員	半專業人員 或 一般公務人員	技術工人	非技術工人 或 半技術工人
大專校長、大專教師、醫生、大法官、科學家、簡任公務人員、立法委員、監察委員、董事長、總經理、將級軍官	中小學校長、中小學老師、會計師、法官、推事、律師、工程師、建築師、薦任級公務人員、公司行號科長、院轄市議員、省議員、經理、協理、襄理、校級軍官、警官、畫家、音樂家、記者	技術員、技佐、委任級公務人員、科員、行員、出納員、縣市議員、鄉鎮民意代表、批發商、代理商、包商、尉級軍官、警察、女警隊員、消防隊員、船員、秘書、代書、電影或電視演員、服裝設計師	技工、水電工、店員、零售員、推銷員、自耕農、司機、廚師、裁縫師、美容師、理髮師、郵差、士兵、打字員、領班、監工	工廠工人、學徒、小販、佃農、漁夫、清潔工、雜工、臨時工、工友、建築物看管工人、門房、傭工、女傭、舞女、家庭主婦、待業中、無業

而社經地位則依照林生傳(2000)所編換算分類表，以父母教育程度、職業一起考量的雙因子社會地位指數法，加以計算與區分組別。如下表 13 所示：

表 13 社經地位等級計算表

教育等級	教育指數	加權	職業等級	職業指數	加權	社經地位指數	社經地位等級	社經地位階層
I	5	×4	I	5	×7	55	I (52-55)	高階層
II	4	×4	II	4	×7	44	II (41-51)	
III	3	×4	III	3	×7	33	III (30-40)	中階層
IV	2	×4	IV	2	×7	22	IV (19-29)	
V	1	×4	V	1	×7	11	V (11-18)	低階層

資料來源：教育社會學(頁 50)，林生傳，2000，高雄：巨流。

本表乃選取父母雙方之最高教育程度及最高之職業代表，其次，將教育程度指標乘以 4，職業指數乘以 7，再將兩分數合併為家庭社經地位指數，最後社經地位得分與等級 11-18 分為第 V 等級；19-29 分為第 IV 等級；30-40 分為第 III 等級；41-51 分為第 II 等級；52-55 分則為第 I 等級；

按階層來分，其中第 I 等級及第 II 等級合併為高層階，第 III 等級及第 IV 等級合併為中層階，第 V 等級則為低階層。

### 3.2.2 數學科學習動機量表

本研究根據「動機導向學習策略問卷」(MSLQ, Pintrich et al, 1992) 改編成「苗栗縣高中職學生數學科學習動機問卷」，採用李克特氏五點量表計分，請受測者請依各題項與符合自己情況的選項，勾選「非常符合」者計分為 5 分、勾選「大多符合」者計分為 4 分、勾選「符合」者計分為 3 分、勾選「有點符合」者計分為 2 分，勾選「非常不符合」者計分為 1 分。

#### 一、問卷內容

高中職學生數學科學習動機量表，以便利抽樣的方式，抽取苗栗縣高中職八個班級為預試樣本，共發出問卷 310 份，回收問卷 293 份。接著進行問卷信度與效度分析，首先針對信度分析值不佳的題目刪題，再針對各向度進行效度分析。

數學科學習動機分為「價值」、「期望」及「情感」三個層面，其中價值方面分為：內在動機(六題)、外在動機(六題)、課業價值(六題)三個向度。期望方面分為：控制信念(六題)、自我效能(六題)二個向度。而情感方面只考慮考試焦慮(七題)一個向度。因此整個數學科學習動機部分共有六個向度，共 37 題。於施測時，去掉各向度來隨機安排題目。如表 14：

表 14 數學科學習動機量表預試問卷之層面、向度與題數分析表

層面	向度	題號	
數學科學習動機	內在動機(6 題)	1、7、13、19、25、31	
	價值	外在動機(6 題)	2、8、14、20、26、32
		課業價值(6 題)	3、9、15、21、27、33
		控制信念(6 題)	4、10、16、22、28、34
	期望	自我效能(6 題)	5、11、17、23、29、35
		情感	考試焦慮(7 題)

經過信度與效度統計分析後，修正苗栗縣高中職學生數學科學習動機量表，量表分為三個層面六個向度：(1)價值層面：包括「內在動機與課業價值」(九題)、「外在動機」(五題)；(2)期望層面：包括「控制信念」(四題)、「自我效能」(五題)；(3)情感層面：包括「焦慮原因」(三題)、「焦慮現象」(三題)。所以，苗栗縣高中職學生數學科學習動機之正式量表，分為三個層面六個向度，總題數共計二十九題。如表 15：

表 15 數學科學習動機量表正式問卷之層面、向度與題數分析表

層面	向度	題號	
數學科學習動機	內在動機與課業價值 (9 題)	1、7、13、25、3、9、15、21、27	
	外在動機(5 題)	2、14、20、26、32	
	期望	控制信念(4 題) 自我效能(5 題)	4、16、28、34 5、11、23、29、35
	情感	焦慮原因(3 題)	6、18、36
		焦慮現象(3 題)	24、30、37

## 二、預試問卷之信度與效度分析

### (一)數學科學習動機之信度分析

本研究之量表以 Cronbach's  $\alpha$  係數進行內部一致性檢定，可以顯示該「數學科學習動機」問卷內部題目間的同質性、一致性或穩定性(邱皓政，2000)。其中刪除後的總  $\alpha$  值會提高及反應呈極端偏態的題目，將予以刪除，以提高該問卷的信度及降低其誤差。

#### 1.價值層面

經過信度分析，總  $\alpha$  值為 .883，其中第 8、19、31、33 等四題刪除後的總  $\alpha$  值會增加，所以予以刪除，其他題目則保留。如 16 表所示：

表 16 預試問卷--價值層面之信度分析

題號	個數	平均數	標準差	修正的項目 總相關	項目刪除時的 Cronbach's $\alpha$ 值	刪除之題目劃 記★
M01	281	3.28	1.103	.674	.871	
M02	281	2.70	1.119	.416	.880	
M03	281	2.92	1.006	.550	.876	
M07	281	3.00	1.157	.541	.876	
M08	281	3.12	1.095	.327	.884	★
M09	281	3.31	1.039	.688	.871	
M13	281	3.16	1.110	.540	.876	
M14	281	2.43	1.208	.546	.876	
M15	281	3.34	.999	.590	.874	
M19	281	3.44	.901	.262	.884	★
M20	281	3.54	1.038	.468	.878	
M21	281	3.57	.916	.614	.874	
M25	281	2.41	.982	.601	.874	
M26	281	2.72	1.122	.521	.876	
M27	281	3.48	1.025	.519	.877	
M31	281	2.50	.926	.557	.876	★
M32	281	3.15	1.104	.464	.879	
M33	281	2.84	1.136	.343	.883	★

Cronbach's Alpha值=.883  
以標準化項目為準的Cronbach's Alpha值=.884

## 2. 期望層面

經過信度分析，總  $\alpha$  值為 .861，其中第 10、22 等二題刪除後的總  $\alpha$  值會增加，所以予以刪除，其他題目則保留。如表 17 所示：

表 17 預試問卷—期望層面之信度分析

題號	個數	平均數	標準差	修正的項目 總相關	項目刪除時的 Cronbach's $\alpha$ 值	刪除之題目劃 記★
M04	285	2.31	.928	.583	.848	
M05	285	3.25	1.122	.577	.848	
M10	285	2.36	.985	.193	.872	★
M11	285	3.51	1.131	.646	.843	
M16	285	2.32	.942	.642	.844	

M17	285	3.20	.979	.568	.849	
M22	285	2.44	.986	.353	.862	★
M23	285	3.52	1.002	.667	.842	
M28	285	2.87	1.070	.564	.849	
M29	285	3.62	1.047	.520	.852	
M34	285	2.29	.921	.562	.849	
M35	285	3.47	1.137	.614	.845	

Cronbach's Alpha值=.861  
以標準化項目為準的Cronbach's Alpha值=.861

### 3.情感層面

經過信度分析，總  $\alpha$  值為 .709，其中第 12 題刪除後的總  $\alpha$  值會增加，所以予以刪除，其他題目則保留。如表 18 所示：

表 18 預試問卷—焦慮層面之信度分析

題號	個數	平均數	標準差	修正的項目	項目刪除時的	刪除之題目劃記★
				總相關	Cronbach's $\alpha$ 值	
M06	287	3.56	1.085	.338	.695	
M12	287	2.93	1.001	.019	.759	★
M18	287	3.37	1.160	.454	.667	
M24	287	3.11	1.168	.613	.622	
M30	287	3.13	1.179	.506	.652	
M36	287	3.11	1.139	.495	.656	
M37	287	3.71	1.178	.509	.651	

Cronbach's Alpha值=.709  
以標準化項目為準的Cronbach's Alpha值=.698

### (二)、效度分析

本研究採用因素分析法建構效度，進行效度的驗證，以確認有效的因素，刪除不符合研究中潛在指標，加強量表的建構效度。便以證實「數學科學習動機」量表所設計的測驗的確在測某一種潛在特質，並釐清在特質內在結構，能夠將一群具有共同特性的測量分數，抽離出背後潛在構念的統計分析技術(邱皓政，2000)。

在因素分析之前，先利用巴特萊球形檢定(Bartlett's Test of Sphericity)及其 KMO(Kaiser-Mayer-Olkin of Sampling)值說明各題項間之相關性及取樣的適切性，以確定資料適於進行因素分析。

### 1. 價值層面

本問卷以巴特萊球形檢定(Bartlett's Test of Sphericity =1604.891， $p=.000$ )達顯著水準，顯示各題項間具有相當程度之相關性存在；又其 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin of Sampling)值為.888，表示該問卷取樣適合，可以進行因素分析。再將各個項目分析後的題目進行主成分分析(Principal Components Analysis)選取特徵值大於 1.0 者進行分析，並透過最大變異數轉軸法(Varimax with Kaiser normalization)進行直交轉軸，求取轉軸後之因素負荷量(factor loading)，抽取共同因素，並將因素負荷量小於.399 的題目予以刪除。經過上述步驟後，共抽取出二個因素，再根據因素所包括的題項內容加以命名，分別命名為「內在動機與課業價值」與「外在動機」，前者可解釋 39.896%的變異量，後者可解釋 13.320%的變異量，累計因素解釋變異量為 53.215%。如表 19 價值層面共同因素解釋量表及表 20 價值層面因素分析成份摘要表所示。

表 19 價值層面共同因素解釋量表

成份	總和	變異數的%	累積解釋量的%
1	5.585	39.896	39.896
2	1.865	13.320	53.215

表 20 價值層面因素分析成份摘要表

題號	成份	
	因素一	因素二
M01	.725	
M03	.687	
M07	.599	
M09	.841	

M13	.603
M15	.709
M21	.735
M25	.711
M27	.725
M02	.730
M14	.644
M20	.748
M26	.604
M32	.770

## 2. 期望層面

本問卷以巴特萊球形檢定(Bartlett's Test of Sphericity =1016.43， $p=.000$ )達顯著水準，顯示各題項間具有相當程度之相關性存在；又其 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin of Sampling)值為.883，表示該問卷取樣適合，可以進行因素分析。所將各個項目分析後的題目進行主成分分析(Principal Components Analysis)選取特徵值大於 1.0 者進行分析，並透過最大變異數轉軸法(Varimax with Kaiser normalization)進行直交轉軸，求取轉軸後之因素負荷量(factor loading)，抽取共同因素，並將因素負荷量小於.399 的題目予以刪除。經過上述步驟後，共抽取出二個因素，再根據因素所包括的題項內容加以命名，分別命名為「自我效能」與「控制信念」，前者可解釋 48.914%的變異量，後者可解釋 13.217%的變異量，累計因素解釋變異量為 62.131%。如表 21 價值層面共同因素解釋量表及表 22 價值層面因素分析成份摘要表所示。

表 21 期望層面共同因素解釋量表

成份	總和	變異數的%	累積%
1	4.402	48.914	48.914
2	1.190	13.217	62.131

表 22 期望層面因素分析成份摘要表

題號	成份	
	因素一	因素二
M05	.701	
M11	.802	
M23	.780	
M29	.788	
M35	.720	
M04		.681
M16		.786
M28		.670
M34		.800

### 3. 情感層面

本問卷以巴特萊球形檢定 (Bartlett's Test of Sphericity = 425.191,  $p = .000$ ) 達顯著水準，顯示各題項間具有相當程度之相關性存在；又其 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin of Sampling) 值為 .733，表示該問卷取樣適合，可以進行因素分析。所將各個項目分析後的題目進行主成分分析 (Principal Components Analysis) 選取特徵值大於 1.0 者進行分析，並透過最大變異數轉軸法 (Varimax with Kaiser normalization) 進行直交轉軸，求取轉軸後之因素負荷量 (factor loading)，抽取共同因素，並將因素負荷量小於 .399 的題目予以刪除。經過上述步驟後共抽取出二個因素，再根據因素所包括的題項內容加以命名，分別命名為「焦慮現象」與「焦慮原因」，前者可解釋 45.536% 的變異量，後者可解釋 18.388% 的變異量，累計因素解釋變異量為 63.925%。如表 23 情感層面共同因素解釋量表及表 24 情感層面因素分析成份摘要表所示。

表 23 情感層面共同因素解釋量表

成份	總和	變異數的%	累積%
1	2.732	45.536	45.536
2	1.103	18.388	63.925

表 24 情感層面因素分析成份摘要表

題號	成份	
	因素一	因素二
M24	.809	
M30	.829	
M37	.733	
M06		.874
M18		.736
M36		.544

### 3.2.3 學科學習策略量表

本研究根據「動機導向學習策略問卷」(MSLQ, Pintrich et al, 1992) 改編成「高中職學生數學科學習策略問卷」, 採用李克特氏五點量表計分, 請受測者請依各題項與符合自己情況的選項, 勾選「非常不符合」者計分為 1 分、勾選「有點符合」者計分為 2 分、勾選「符合」者計分為 3 分、勾選「大多符合」者計分為 4 分, 勾選「非常符合」者計分為 5 分。

#### 一、問卷內容

高中職學生數學科學習策略量表, 以便利抽樣的方式, 抽取苗栗高中職八個班級為預試樣本, 共發出問卷 310 份, 回收問卷 293 份。接著進行問卷信度與效度分析, 首先針對信度分析值不佳的題目刪題, 再針對各向度進行效度分析。

數學科學習策略分為「認知策略」、「後設認知策略」及「資源管理策略」三個層面。其中(1)認知策略: 包括反覆練習背誦(六題)、精緻化(六題)、組織化(六題)三個向度。(2)後設認知策略: 包括批判思考(六題)、自我調節(七題)二個向度。(3)資源管理策略: 包括努力程度(六題)、時間與學習環境(九題)、同儕學習(六題)、尋求協助(六題)、網路探索行為(六題)、網路溝通行為(七題)六個向度。因此數學科學習策略部分共有十

一個向度，共 71 題。於施測時，去掉各向度來隨機安排題目。如表 25：

表 25 數學科學習策略量表預試問卷之向度與題數分析表

層面	向度	題號	
認知策略	反覆練習(6題)	3、14、25、36、47、58	
	精緻化(6題)	4、15、26、37、48、59	
	組織化(6題)	5、16、27、38、49、60	
後設認知策略	批判思考(6題)	6、17、28、39、50、61、7、18、	
	自我調節(7題)	29、40、51、62、68	
數學科學習策略	努力程度(6題)	9、20、31、42、53、64	
	資源管理策略	時間與學習環境(9題)	8、19、30、41、52、63
	(非資訊類)	同儕學習(6題)	10、21、32、43、54、65
		尋求協助(6題)	11、22、33、44、55、66
	資源管理策略	網路探索行為(6題)	1、12、23、34、45、56
(資訊類)	網路溝通行為(7題)	2、13、24、35、46、57、67	

經信度與效度統計分析後，修正高中職學生數學科學習策略量表，共計三十九題，量表分為三個層面八個向度：(1)認知策略：包括「複習與組織化」(四題)、「練習與推演」(四題)；(2)後設認知策略：包括「批判思考」(四題)、「自我調節」(三題)；(3)資源管理策略：包括「時間與學習環境」(五題)、「他人支持」(六題)、「網路探索行為」(六題)、「網路溝通行為」(七題)。所以，苗栗縣高中職學生數學科學習策略之正式量表，分為三個層面八個向度，總題數共計三十九題。

表 26 數學科學習策略量表正式問卷之向度與題數分析表

層面	向度	題號
數學科學習策略	複習與組織化(4題)	14、15、16、27
	練習與推演(4題)	47、48、49、58
後設認知策略	批判思考(4題)	6、17、28、39
	自我調節(3題)	40、61、62

資源管理	時間與學習環境(5 題)	19、41、52、63、69
策略	他人支持(6 題)	11、21、32、33、43、44
(非資訊類)		
資源管理	網路探索行為(6 題)	1、12、23、34、45、56
策略	網路溝通行為(7 題)	2、13、24、35、46、57、67
(資訊類)		

## (二)數學科學習策略之信度分析

本研究之量表以 Cronbach's  $\alpha$  係數進行內部一致性檢定，可以顯示該「數學科學習策略」量表內部題目間的同質性、一致性或穩定性(邱皓政，2000)。其中刪除後的總  $\alpha$  值會提高的題目、反應呈極端偏態的題目及，將予以刪除，以提高該問卷的信度及降低其誤差。

### 1. 認知策略

經過信度分析，總  $\alpha$  值為 .918，其中第 60 題刪除後的總  $\alpha$  值會增加，所以予以刪除，其他題目則保留。如表 27 所示：

表 27 預試問卷—認知策略之信度分析

題號	個數	平均數	標準差	修正的項目 總相關	項目刪除時的 Cronbach's $\alpha$ 值	刪除之題目劃 記★
S03	283	3.31	.913	.667	.912	
S04	283	3.51	.980	.633	.913	
S05	283	2.91	.945	.596	.913	
S14	283	3.01	.922	.583	.914	
S15	283	3.03	1.029	.669	.911	
S16	283	2.83	.936	.658	.912	
S25	283	2.95	1.006	.458	.917	
S26	283	2.95	.986	.734	.910	
S27	283	3.57	1.017	.616	.913	
S36	283	3.34	1.002	.551	.915	
S37	283	3.15	.968	.640	.912	
S38	283	2.97	.956	.708	.911	
S47	283	3.05	.916	.561	.914	
S48	283	3.78	.932	.542	.915	

S49	283	3.34	.977	.622	.913	
S58	283	3.65	.987	.572	.914	
S59	283	3.40	.956	.564	.914	
S60	283	3.53	.994	.310	.921	★
Cronbach's Alpha值=.918						
以標準化項目為準的Cronbach's Alpha值=.918						

## 2. 後設認知策略

經過信度分析，總  $\alpha$  值為 .890，當中任一題目刪除後的總  $\alpha$  值都不會增加，所以不予以刪除題目，全部保留。如 28 所示：

表 28 預試問卷—後設認知策略之信度分析

題號	個數	平均數	標準差	修正的項目 總相關	項目刪除時的 Cronbach's $\alpha$ 值	刪除之題目劃 記★
S06	287	3.12	.940	.491	.886	
S07	287	3.28	.972	.624	.880	
S17	287	3.40	.974	.628	.880	
S18	287	2.66	.940	.640	.879	
S28	287	3.13	.966	.613	.880	
S29	287	3.46	.974	.601	.881	
S39	287	2.91	1.107	.637	.879	
S40	287	3.15	.968	.643	.879	
S50	287	3.54	1.040	.594	.881	
S51	287	3.38	.957	.421	.889	
S61	287	3.17	.999	.593	.881	
S62	287	3.11	.952	.504	.886	
S68	287	2.52	1.037	.579	.882	
Cronbach's Alpha值=.890						
以標準化項目為準的Cronbach's Alpha值=.890						

## 3. 資源管理策略(非資訊類)

經過信度分析，總  $\alpha$  值為 .869，其中第 42、71 題等兩個題目刪除後的總  $\alpha$  值會增加，所以予以刪除，其他題目則保留。如表 29 所示：

表 29 預試問卷—資源管理策略(非資訊類)之信度分析

題號	個數	平均數	標準差	修正的項目		項目刪除時的 Cronbach's $\alpha$ 值	刪除之題目劃 記★
				總相關			
S08	280	2.63	.945	.365		.866	
S09	280	3.28	1.023	.351		.866	
S10	280	3.44	.967	.388		.865	
S11	280	2.06	.894	.136		.871	
S19	280	3.46	.903	.653		.859	
S20	280	2.96	1.028	.500		.862	
S21	280	3.23	1.019	.501		.862	
S22	280	3.11	1.132	.650		.857	
S30	280	2.95	1.049	.147		.872	
S31	280	2.35	.972	.404		.865	
S32	280	3.39	1.035	.378		.866	
S33	280	2.55	1.004	.443		.864	
S41	280	3.72	.843	.609		.860	
S42	280	3.05	.903	.044		.874	★
S43	280	2.73	1.001	.464		.863	
S44	280	2.76	1.087	.469		.863	
S52	280	3.87	.912	.511		.862	
S53	280	3.12	.975	.527		.862	
S54	280	3.20	1.098	.338		.867	
S55	280	4.45	.774	.298		.867	
S63	280	3.70	.853	.546		.862	
S64	280	2.53	1.040	.464		.863	
S65	280	4.16	.785	.427		.865	
S66	280	3.55	1.063	.578		.860	
S69	280	3.67	.932	.598		.860	
S70	280	2.61	1.108	.329		.867	
S71	280	2.76	1.241	.187		.873	★

Cronbach's Alpha值=.869

以標準化項目為準的Cronbach's Alpha值=.872

#### 4. 資源管理策略(資訊類)

經過信度分析，總  $\alpha$  值為 .932，當中任一題目刪除後的總  $\alpha$  值都不會增加，所以不予以刪除題目，全部保留。如表 30 所示：

表 30 預試問卷—資源管理策略(資訊類)之信度分析

題號	個數	平均數	標準差	修正的項目	項目刪除時的	刪除之題目劃記★
				總相關	Cronbach's $\alpha$ 值	
S01	287	4.46	.717	.716	.926	
S12	287	4.31	.863	.678	.928	
S23	287	4.40	.846	.736	.925	
S34	287	4.48	.704	.797	.923	
S45	287	4.39	.771	.686	.927	
S56	287	4.43	.781	.667	.928	
S02	287	4.56	.650	.726	.926	
S13	287	4.41	.835	.631	.929	
S24	287	4.60	.702	.711	.926	
S35	287	4.53	.662	.727	.926	
S46	287	4.51	.779	.634	.929	
S57	287	4.57	.649	.688	.927	
S67	287	4.54	.693	.640	.928	

Cronbach's Alpha值=.932  
以標準化項目為準的Cronbach's Alpha值=.934

## (二)、效度分析

本研究採用因素分析法建構效度，進行效度的驗證，以確認有效的因素，刪除不符合研究中潛在指標，加強量表的建構效度。便以證實「數學科學習策略量表」所設計的測驗的確在測某一種潛在特質，並釐清在特質內在結構，能夠將一群具有共同特性的測量分數，抽離出背後潛在構念的統計分析技術(邱皓政，2000)。

在因素分析之前，先利用巴特萊球形檢定(Bartlett's Test of Sphericity)及其 KMO(Kaiser-Mayer-Olkin of Sampling)值說明各題項間之相關性及取樣的適切性，以確定資料適於進行因素分析。再將各個項目分析後的題目進行主成分分析(Principal Components Analysis)選取特徵值大於 1.0 者進行分析，並透過最大變異數轉軸法(Varimax with Kaiser normalization)進行直交轉軸，求取轉軸後之因素負荷量(factor loading)，抽取共同因素，並

將因素負荷量小於.399的題目予以刪除。

### 1. 認知策略

本問卷以巴特萊球形檢定(Bartlett's Test of Sphericity =941.167,  $p=.000$ )達顯者水準,顯示各題項間具有相當程度之相關性存在;又其KMO(Kaiser-Meyer-Olkin of Sampling)值為.846,表示該問卷取樣適合,可以進行因素分析。所將各個項目分析後的題目進行主成分分析(Principal Components Analysis)選取特徵值大於1.0者進行分析,並透過最大變異數轉軸法(Varimax with Kaiser normalization)進行直交轉軸,求取轉軸後之因素負荷量(factor loading),抽取共同因素,並將因素負荷量小於.30的題目予以刪除。經過上述步驟後,共抽取出二個因素,再根據因素所包括的題項內容加以命名,分別命名為「練習與推演」與「複習與組織化」,前者可解釋49.183%的變異量,後者可解釋14.370%的變異量,累計因素解釋變異量為63.552%。如表31 認知策略共同因素解釋量表及表32 認知策略因素分析成份摘要表所示。

表 31 認知策略共同因素解釋量表

成份	總和	變異數的%	累積%
1	3.935	49.183	49.183
2	1.150	14.370	63.552

表32 認知策略因素分析成份摘要表

題號	成份	
	因素一	因素二
S47	.576	
S48	.666	
S49	.829	
S58	.804	
S14		.826
S15		.867
S16		.853
S27		.529

## 2. 後設認知策略

本問卷以巴特萊球形檢定(Bartlett's Test of Sphericity =602.816,  $p=.000$ )達顯著水準,顯示各題項間具有相當程度之相關性存在;又其KMO(Kaiser-Meyer-Olkin of Sampling)值為.842,表示該問卷取樣適合,可以進行因素分析。所將各個項目分析後的題目進行主成分分析(Principal Components Analysis)選取特徵值大於 1.0 者進行分析,並透過最大變異數轉軸法(Varimax with Kaiser normalization)進行直交轉軸,求取轉軸後之因素負荷量(factor loading),抽取共同因素,並將因素負荷量小於.30 的題目予以刪除。經過上述步驟後共只抽取出二個因素,再根據因素所包括的題項內容加以命名,分別命名為「批判思考」與「自我調節」,前者可解釋 48.258%的變異量,後者可解釋 14.566%的變異量,累計因素解釋變異量為 62.824%。如表 33 後設認知策略共同因素解釋量表所示及表 34 後設認知策略因素分析成份摘要表所示。

表 33 後設認知策略共同因素解釋量表

成份	總和	變異數的%	累積%
1	3.378	48.258	48.258
2	1.020	14.566	62.824

表 34 後設認知策略因素分析成份摘要表

題號	成份	
	因素一	因素二
S06	.858	
S17	.637	
S28	.607	
S39	.734	
S29		.580
S62		.813
S61		.846

### 3. 資源管理策略(非資訊類)

本問卷以巴特萊球形檢定(Bartlett's Test of Sphericity =1115.052,  $p=.000$ )達顯著水準,顯示各題項間具有相當程度之相關性存在;又其 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin of Sampling)值為.841,表示該問卷取樣適合,可以進行因素分析。所將各個項目分析後的題目進行主成分分析(Principal Components Analysis)選取特徵值大於 1.0 者進行分析,並透過最大變異數轉軸法(Varimax with Kaiser normalization)進行直交轉軸,求取轉軸後之因素負荷量(factor loading),抽取共同因素,並將因素負荷量小於.30 的題目予以刪除。經過上述步驟後共只抽取出二個因素,再根據因素所包括的題項內容加以命名,分別命名為「時間與學習環境」與「他人支持」,前者可解釋 36.279%的變異量,後者可解釋 19.642%的變異量,累計因素解釋變異量為 55.921%。如表 35 資源管理策略(非資訊類)共同因素解釋量表及表 36 資源管理策略(非資訊類)因素分析成份摘要表所示。

表 35 資源管理策略(非資訊類)共同因素解釋量表

成份	總和	變異數的%	累積%
1	3.991	36.279	36.279
2	2.161	19.642	55.921

表 36 資源管理策略(非資訊類)因素分析成份摘要表

題號	成份	
	因素一	因素二
S19	.807	
S41	.798	
S52	.784	
S63	.691	
S69	.833	
S21		.699
S32		.639
S43		.784
S11		.541
S33		.746
S44		.695

#### 4. 資源管理策略(資訊類)

本問卷以巴特萊球形檢定(Bartlett's Test of Sphericity =2096.933,  $p=.000$ )達顯著水準,顯示各題項間具有相當程度之相關性存在;又其 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin of Sampling)值為.910,表示該問卷取樣適合,可以進行因素分析。所將各個項目分析後的題目進行主成分分析(Principal Components Analysis)選取特徵值大於 1.0 者進行分析,並透過最大變異數轉軸法(Varimax with Kaiser normalization)進行直交轉軸,求取轉軸後之因素負荷量(factor loading),抽取共同因素,並將因素負荷量小於.30 的題目予以刪除。經過上述步驟後共只抽取出二個因素,再根據因素所包括的題項內容加以命名,分別命名為「網路溝通行為」與「網路探索行為」,前者可解釋 57.532%的變異量,後者可解釋 11.279%的變異量,累計因素解釋變異量為 68.811%。如表 37 資源管理策略(資訊類)共同因素解釋量表及表 38 資源管理策略(資訊類)因素分析成份摘要表所示。

表 37 資源管理策略(資訊類)共同因素解釋量表

成份	總和	變異數的%	累積%
1	6.329	57.532	57.532
2	1.241	11.279	68.811

表 38 資源管理策略(資訊類)因素分析成份摘要表

題號	成份	
	因素一	因素二
S02	.615	
S24	.691	
S35	.719	
S46	.784	
S57	.799	
S67	.813	
S01		.806
S12		.857

S23	.852
S34	.812
S56	.519

---



## 四、資料分析

本章旨在分析「苗栗縣高中職學生數學科學習動機與學習策略量表」調查後之資料。4.1 描述背景基本資料；4.2 為苗栗縣高中職學生數學科學習動機與學習策略使用現況。

### 4.1 基本資料部份

- 一、性別部份：男生人數 582 人，佔總人數之 45.4%；女生人數 700 人，佔總人數之 54.6%。
- 二、學校性質部份：公立學生人數 884 人，佔總人數之 69.0%；私立學生人數 397 人，佔總人數之 31.0%。
- 三、學制部份：普通科學生人數 319 人，佔總人數之 24.9%；綜合高中部學生人數 408 人，佔總人數之 31.8%；職業類科學生人數 554 人，佔總人數之 43.2%。
- 四、年級部分：一年級學生人數 570 人，佔總人數之 44.5%；二年級學生人數 384 人，佔總人數之 30.0%；三年級學生人數 323 人，佔總人數之 25.2%。
- 五、爸爸的教育程度部份：博士者 6 人，佔總人數之 0.5%；碩士者 25 人，佔總人數之 2.0%；大學或專科者 241 人，佔總人數之 18.8%；高中或高職者 687 人，佔總人數之 53.6%；國中以下者 304 人，佔總人數之 23.7%。
- 六、媽媽的教育程度部份：博士者 4 人，佔總人數之 0.3%；碩士者 11 人，佔總人數之 0.9%；大學或專科者 183 人，佔總人數之 14.3%；高中或高職者 685 人，佔總人數之 53.4%；國中以下者 387 人，佔總人數之 30.2%。

- 七、爸爸的職業部份：高級專業人員或高級行政人員者 71 人，佔總人數之 5.5%；專業人員或中級行政人員者 142 人，佔總人數之 11.1%；半專業人員或一般公務人員者 303 人，佔總人數之 23.6%；技術工人者 434 人，佔總人數之 33.9%；非技術工人或半技術工人者 276 人，佔總人數之 21.5%。
- 八、媽媽的職業部份：高級專業人員或高級行政人員者 20 人，佔總人數之 1.6%；專業人員或中級行政人員者 113 人，佔總人數之 8.8%；半專業人員或一般公務人員者 213 人，佔總人數之 16.6%；技術工人者 296 人，佔總人數之 23.1%；非技術工人或半技術工人者 606 人，佔總人數之 47.3%。
- 九、事先預習部份：從來沒有者 395 人，佔總人數之 30.8%；偶爾者 802 人，佔總人數之 62.6%；每次者 19 人，佔總人數之 1.5%。
- 十、課後複習部份：從來沒有者 317 人，佔總人數之 24.7%；每週一次者 460 人，佔總人數之 35.9%；每週二次者 293 人，佔總人數之 22.9%；每週三次及三次以上者 203 人，佔總人數之 15.8%。
- 十一、補習與否部份：沒有補習者 996 人，佔總人數之 77.7%；有補習者 277 人，佔總人數之 22.3%。
- 十二、參加數學補習的想法：沒有補習者 994 人，佔總人數之 77.5%；自己想去者 158 人，佔總人數之 12.4%；同學邀約者 48 人，佔總人數之 3.8%；父母的意思者 60 人，佔總人數之 4.7%；師長的建議者 5 人，佔總人數之 0.4%；其他者 6 人，佔總人數之 0.5%。
- 十三、補習對數學學習意願：沒有補習者 939 人，佔總人數之 73.2%；非常有幫助者 50 人，佔總人數之 3.9%；有幫助者 210 人，佔總人數之 16.4%；沒有幫助者 61 人，佔總人數之 4.8%；非常沒有幫助者 17 人，佔總人數之 1.3%。
- 十四、補習對數學成績的提升：沒有補習者 935 人，佔總人數之 72.9%；非常有幫助者 44 人，佔總人數之 3.4%；有幫助者 211 人，佔總人數之 16.5%；沒有幫助者 70 人，佔總人數之 5.5%；非常沒有幫助者 14 人，佔總人數之 1.1%。
- 十五、上數學課的喜歡程度：非常喜歡者 149 人，佔總人數之 11.6%；喜歡者

416 人，佔總人數之 32.4%；沒意見者 485 人，佔總人數之 37.8%；不喜歡者 163 人，佔總人數之 12.7%；非常不喜歡者 62 人，佔總人數之 4.8%。

十六、對於老師教學方式：非常喜歡者 201 人，佔總人數之 15.7%；喜歡者 474 人，佔總人數之 37.0%；沒意見者 489 人，佔總人數之 38.1%；不喜歡者 80 人，佔總人數之 6.2%；非常不喜歡者 34 人，佔總人數之 2.7%。

十七、上數學課的氣氛：有趣者 523 人，佔總人數之 40.8%；無聊者 225 人，佔總人數之 17.6%；沒意見者 488 人，佔總人數之 38.1%；其他者 33 人，佔總人數之 2.6%。

十八、參加過數學比賽：有者 121 人，佔總人數之 9.4%；沒有者 1137 人，佔總人數之 88.7%。

十九、最近一次期考的數學成績：0-19 分者 128 人，佔總人數之 10.0%；20-39 分者 292 人，佔總人數之 22.8%；40-59 分者 333 人，佔總人數之 26.0%；60-79 分者 314 人，佔總人數之 24.5%；80-100 分者 307 人，佔總人數之 16.1%。

二十、最近一次期考數學成績在班上的排名：前三分之一者 345 人，佔總人數之 26.9%；中間三分之一者 514 人，佔總人數之 40.1%；後三分之一者 403 人，佔總人數之 31.4%。

二十一、家庭社經地位(依五個等級區分)：第 I 等級者 342 人，佔總人數之 27.1%；第 II 等級者 648 人，佔總人數之 51.4%；第 III 等級者 219 人，佔總人數之 17.4%；第 IV 等級者 49 人，佔總人數之 3.9%；第 V 等級者 3 人，佔總人數之 0.2%。

二十二、家庭社經地位(依三個階層區分)：高階層者 990 人，佔總人數之 78.5%；中階層者 268 人，佔總人數之 21.3%；低階層者 3 人，佔總人數之 0.2%。

表 39 正式樣本--基本資料人數及百分比之分析表

背景變項	類別	人數	百分比
性別	男	582	45.4%
	女	700	54.6%

學校性質	公立	884	69.0%
	私立	397	31.0%
學制	普通科	319	24.9%
	綜合高中部	408	31.8%
	職業類科	554	43.2%
年級	一年級	570	44.5%
	二年級	384	30.0%
	三年級	323	25.2%
爸爸的教育程度	博士者	6	0.5%
	碩士者	25	2.0%
	大學或專科者	241	18.8%
	高中或高職者	687	53.6%
	國中以下	304	23.7%
媽媽的教育程度	博士者	4	0.3%
	碩士者	11	0.9%
	大學或專科者	183	14.3%
	高中或高職者	685	53.4%
	國中以下	387	30.2%
爸爸的職業	高級專業人員或高級行政人員	71	5.5%
	專業人員或級行政人員	142	11.1%
	半專業人員或一般公務人員	303	23.6%
	技術工人	434	33.9%
	非技術工人或半技術工人	276	21.5%
媽媽的職業	高級專業人員或高級行政人員	20	1.6%
	專業人員或級行政人員	113	8.8%
	半專業人員或一般公務人員	213	16.6%
	技術工人	296	23.1%
	非技術工人或半技術工人	606	47.3%
事先預習	從來沒有	395	30.8%
	偶爾	802	62.6%
	每次	19	1.5%
課後複習	從來沒有	317	24.7%
	每週一次	460	35.9%
	每週二次	293	22.9%
	每週三次及三次以上	203	15.8%
補習數學的頻率	沒有補習	996	77.7%
	每週一次	162	12.6%
	每週二次	90	7.0%
	每週三次	15	1.2%
	每週三次以上	10	0.8%

參加數學補習的想法	沒有補習	994	77.5%
	自己想去	158	12.4%
	同學邀約	48	3.8%
	父母的意思	60	4.7%
	師長的建議	5	0.4%
	其他	6	0.5%
補習對數學的學習意願	沒有補習	939	73.2%
	非常有幫助	50	3.9%
	有幫助	210	16.4%
	沒有幫助	61	4.8%
	非常沒有幫助	17	1.3%
補習對數學成績的提升	沒有補習	935	72.9%
	非常有幫助	44	3.4%
	有幫助	211	16.5%
	沒有幫助	70	5.5%
	非常沒有幫助	14	1.1%
上數學課喜歡的程度	非常喜歡	149	11.6%
	喜歡	416	32.4%
	沒意見	485	37.8%
	不喜歡	163	12.7%
	非常不喜歡	62	4.8%
對於老師教學方式	非常喜歡	201	15.7%
	喜歡	474	37.0%
	沒意見	489	38.1%
	不喜歡	80	6.2%
	非常不喜歡	34	2.7%
上數學課的氣氛	有趣	523	40.8%
	無聊	225	17.6%
	沒意見	488	38.1%
	其他	33	2.6%
參加過數學比賽	有	121	9.4%
	沒有	1137	88.7%
最近一次期考的數學成績	0-19 分	128	10.0%
	20-39 分	292	22.8%
	40-59 分	333	26.0%
	60-79 分	314	24.5%
	80-100 分	207	16.1%
最近一次期考數學成績在班上的排名	前三分之一	345	26.9%
	中間三分之一	514	40.1%
	後三分之一	403	31.4%

家庭社經地位 (依五個等級區分)	第 I 等級	342	27.1%
	第 II 等級	648	51.4%
	第 III 等級	219	17.4%
	第 IV 等級	49	3.9%
	第 V 等級	3	0.2%
家庭社經地位 (依三個階層區分)	高階層	990	78.5%
	中階層	268	21.3%
	低階層	3	0.2%

有效問卷共 1282 份，部份變項之總和人數、百分比，因學生有漏填而有不一致的情況，漏填部份以遺漏值代替，所以不影響統計分析。

## 4.2 數學科學習動機與學習策略運用現況

針對苗栗縣高中職學生數學科之整體、各向度與各題項學習策略運用現況分析，  
本

研究採單一樣本平均數 T 檢定，並以平均數 3 為檢定值。大於平均數屬於負向的學習動機及學習策略，而低於平數則屬於正向的學習動機及學習策略。



### 1. 數學科學習動機

#### (1) 整體方面

在整體的數學科學習動機( $t=-13.926$ ;  $p=.000$ )達到顯著水準，平均數( $M=2.7786$ )小於 3，則學生數學科的整體學習動機偏向負向的。

#### (2)、各向度

在六個向度中，有五個向度「內在動機與課業價值」、「控制信念」、「自我效能」、「焦慮原因」、「焦慮現象」皆達到.001 的顯著水準、另一個向度「外在動機」則達到.05 的顯著水準；而五個向度「內在動機與課業價值」、「外在動機」、「自我效能」、「焦慮原因」、「焦慮現象」其平均數小於 3，屬於負向的學習動機，而另一向度「控制信念」其平均數大於 3，屬於正向的學習動機；其中數學科學習動機最高的為「控制信念( $M=3.4019$ )」，而數學科學習動機最低的為「自我效能( $M=2.4538$ )」。分析如下表 40 所

示：

表 40 學生數學科學習動機整體及各向度分析摘要表

層面	向度	次數	平均數	標準差	自由度	t 值	顯著性	平均數排序
價值	內在動機與課業價值	1247	2.6455	.78982	1246	-15.852***	.000	3
	外在動機	1252	2.9347	.86379	1251	-2.676**	.008	2
期望	控制信念	1262	3.4019	.84637	1261	16.871***	.000	1
	自我效能	1250	2.4538	.92491	1249	-20.880***	.000	6
感情	焦慮原因	1269	2.6302	.90679	1268	-14.529***	.000	4
	焦慮現象	1267	2.5699	.91057	1266	-16.815***	.000	5
整體學習動機		1156	2.7786	.54045	1155	-13.926***	.000	

\*\*\* P < .001    \*\*P < .01    \* P < .05

### (3)各題項

「內在動機與課業價值」向度中之九個題項、「外在動機」向度中之五個題項、「控制信念」向度中之四個題項、「自我效能」向度中之五個題項、「焦慮原因」向度中之三個題項、及「焦慮現象」向度中之三個題項，皆達到.001的顯著水準。在二十九個題項中有二十一個題項的平均數小於3，屬於負向的學習動機，而有八個題項的平均數大於3，屬於正向的學習動機，所以大多數題項仍偏向負向的學習動機。數學科學習動機使用最高的前三個題項依序為：1.「如果讀書方法得當，我就能學好數學課所要教的內容(M=3.55)」、2.「如果我夠努力的話，我就可以理解數學課的教材內容(M=3.48)」、3.「如果我有足夠的時間做練習，就能得到好的效果(M=3.47)」；而使用機率最低的後三個題項依序為：1.「考試前，常會怕考得不好而睡不好(M=2.26)」、2.「我喜歡數學課的各個主題與內容(M=2.33)」、3.「數學課學到的內容，能讓我運用到日常生活中(M=2.35)」分析如下表41：

表 41 學生數學科學習動機各題項分析摘要表

題號	層面	向度	題目	次數	平均數	標準差	自由度	t 值	顯著性	平均數排序
01	內在動機與課業價值	價值層面	在數學課，我比較想學有挑戰性的教材，這樣才能學到新的東西	1278	2.64	1.073	1277	-11.966***	.000	16
02			在數學課，我比較想學能激發好奇心的教材，即使那些內容是困難的	1279	2.70	1.121	1278	-9.630***	.000	13
08			我修數學課最大的心願，就是想詳盡地理解教材內容	1280	2.77	1.081	1279	-7.573***	.000	10
09			學習數學，能讓我增進邏輯思考能力	1279	3.34	1.056	1278	11.443***	.000	5
15			在數學課所學到的知識，能讓我運用到其他科目	1273	2.69	1.027	1272	-10.751***	.000	14
16			我對數學課的教材內容感到興趣	1276	2.54	1.252	1275	-13.120***	.000	19
22			我覺得數學課的教材內容很實用	1275	2.46	.977	1274	-19.745***	.000	22
23			我喜歡數學課的各個主題與內容	1279	2.33	.977	1278	-24.443***	.000	28
27			數學課學到的內容，能讓我運用到日常生活中	1278	2.35	.979	1277	-23.725***	.000	27
03			外在動機	價值層面	我修數學課最大的心願就是要拿好成績	1273	3.21	1.184	1272	6.370***
10	我希望在數學科的成績要比大部分同學都高	1278			3.40	1.202	1277	11.773***	.000	4
17	我要在數學課拿高分，因為我覺得在同學面前展現能力是蠻重要的	1274			2.38	1.080	1273	-20.471***	.000	24
24	我修數學最大的心願，就是考上理想的大學	1279			3.13	1.243	1278	3.734***	.000	7
28	我要在數學課拿高分，是想	1276			2.57	1.149	1275	-13.275***	.000	17

		獲得大家的肯定								
04		如果讀書方法得當，我就能學好數學課所要教的內容	1277	3.55	1.071	1276	18.446***	.000	1	
11	控制信念	如果我夠努力的話，我就可以理解數學課的教材內容	1279	3.48	1.049	1278	16.203***	.000	2	
18		如果我上課時認真聽講，就能得到好成績	1275	3.10	1.094	1274	3.225***	.000	8	
25	期望層面	如果我有足夠的時間做練習，就能得到好的效果	1277	3.47	1.106	1276	15.175***	.000	3	
05		我相信我在數學課可以得到優異的成績	1269	2.68	1.150	1268	-9.983***	.000	15	
12	自我效能	我相信數學課連最難的部分我也可以讀得懂	1279	2.47	1.149	1278	-16.542***	.000	20	
19		我確信我能精通數學課所教的知識	1271	2.39	1.018	1270	-21.381***	.000	23	
26		就數學而言，我有能力教其他同學	1276	2.36	1.102	1275	-20.799***	.000	26	
29		數學對我而言，並不難	1282	2.36	1.144	1281	-20.025***	.000	25	
06	情感層面	考試答題的時候，我會一面想我的表現比起其他同學差	1274	2.46	1.126	1273	-16.975***	.000	21	
13		焦慮原因	考試答題的時候，我會一面想考不及格的後果	1278	2.55	1.232	1277	-12.944***	.000	18
20		考試時候，之前所學的都想不起來，腦筋一片空白	1281	2.87	1.168	1280	-4.019***	.000	9	
07	焦慮現象	考試的時候，我會覺得焦慮、情緒不好	1276	2.71	1.175	1275	-8.961***	.000	12	
14		考試的時候，我會心跳加速	1277	2.75	1.178	1276	-7.504***	.000	11	
21		考試前，常會怕考得不好而睡不好	1278	2.26	1.150	1277	-23.156***	.000	29	

\*\*\* P < .001      \*\* P < .01      \* P < .05

## 2. 數學科學習策略

### (1) 整體

在整體的數學科學習策略( $t=-39.239$ ;  $p=.000$ )達到顯著水準，平均數( $M=2.3306$ )

小於 3，則學生數學科的整體學習策略偏向負向的。

## (2)、各向度

在八個向度中，有七個向度「複習與組織」、「練習與推演」、「批判思考」、「自我調節」、「時間與環境管理」、「網路探索行為」、「網路溝通行為」皆達到.001的顯著水準、另一個向度「他人支持」則未達顯著水準；而八個向度「複習與組織」、「練習與推演」、「批判思考」、「自我調節」、「時間與環境管理」、「他人支持」、「網路探索行為」、「網路溝通行為」其平均數小於3，屬於負向的學習策略；其中數學科學習策略最高的為「他人支持 (M=2.9898)」，數學科學習策略最低的為「網路溝通行為(M=1.5081)」。

分析如下表 42 所示：

表 42 學生數學科學習策略整體及各向度分析摘要表

層面	向度	次數	平均數	標準差	自由度	t 值	顯著性	平均數排序
認知	複習與組織	1269	2.6066	.80712	1268	-17.364***	.000	3
	練習與推演	1264	2.5334	.80189	1263	-20.686***	.000	5
後設認知	批判思考	1264	2.5752	.84886	1263	-17.926***	.000	4
	自我調節	1270	2.6567	.84011	1269	-14.563***	.000	2
資源管理 (非資訊類)	時間與環境管理	1266	2.1422	.73821	1265	-41.346***	.000	6
	他人支持	1264	2.9898	.69046	1263	-.523	.601	1
資源管理 (資訊類)	網路探索行為	1263	1.6324	.67432	1262	-72.079***	.000	7
	網路溝通行為	1263	1.5081	.60779	1262	-87.235***	.000	8
整體學習策略		1185	2.3306	.58728	1184	-39.239***	.000	

\*\*\* P < .001    \*\* P < .01    \* P < .05

## (3)各題項

「複習與組織化」向度中之四個題項、「練習與推演」向度中之四個題項、「批判思考」向度中之四個題項、「自我調節」向度中之三個題項、「時間與環境管理」向度中之五個題項、「他人支持」向度中之四個題項、「網路探索行為」向度中之六個題項、及「網路溝通行為」向度中之七個題項，皆達到.001的顯著水準，而其中「他人支持」向度中

的二個題項「研讀數學時，我會找數學成績比自己好的同學一起討論」及「我曾試著找出可以在數學課幫助我的同學」卻未達顯著水準。在三十九個題項中有三十七個題項的平均數小於3，屬於負向的學習策略，只有二個題項的平均數大於3，屬於正向的學習策略，所以絕大多數題項仍偏向負向的學習策略。數學科學習策略使用機率最高的前三個題項依序為：1.「在數學課即使研讀時碰到難題，我還是會自行解決，不向他人求助(M=4.02)」、2.「如果我對數學課的內容不了解，我會問班上的同學(M=2.31)」、3.「研讀數學時，我會找數學成績比自己好的同學一起討論(M=3.00)」；而使用機率最低的後三個題項依序為：1.「我會用電子郵件向老師問數學問題(M=1.44)」、2.「我會在某些教學網站上留言問數學問題(M=1.45)」、3.「我會用電子郵件與朋友、同學分享數學課的學習心得(M=1.47)」。分析如下表43：

表 43 學生數學科學習策略各題項分析摘要表

題號	層面	向度	題目	次數	平均數	標準差	自由度	t 值	顯著性	平均數排序
01			研讀數學時，我會一再反覆地讀上課筆記與指定課本內容	1281	2.73	.993	1280	-9.847***	.000	10
09		複習與組織化	複習數學時，我會把課本講義、上課筆記的重點整理出摘要	1278	2.81	1.105	1277	-6.000***	.000	6
17		認	複習數學時，我會把課本講義與上課筆記讀過一遍，把重點找出來	1276	2.85	1.072	1275	-4.961***	.000	5
25	知	策	我會作些簡單的圖表，來輔助自己組織數學課的教材內容	1273	2.03	1.017	1272	-34.005***	.000	25
02	略		研讀數學時，我會反覆練習類似題型	1281	2.79	1.003	1280	-7.497***	.000	7
10		練習與推演	研讀數學時，我會在生活中找各種例子與數學聯結	1277	2.18	.958	1276	-30.627***	.000	21
18			研讀數學時，我會將重要觀念、公式自行推導一次	1276	2.72	1.097	1275	-9.035***	.000	11
26			研讀數學時，我會反覆推演數學公式	1270	2.44	1.047	1269	-19.139***	.000	17

03		我通常會質疑數學課中所聽或所讀到的，並判斷這些是否具有說服力	1278	2.64	1.013	1277	-12.588***	.000	13
11	後設認知策略	我把數學課的內容當作起點，試著自行開拓對這些主題的觀點	1276	2.29	.976	1275	-26.130***	.000	19
19		我會把自己的觀點加入數學課所學的作個結合	1274	2.63	1.119	1273	-11.625***	.000	14
27		在數學課我聽到某種做法或結論，我會試著思考是否有其他更有效率的方法	1276	2.75	1.141	1275	-7.922***	.000	9
04		上課筆記如果有不清楚之處，課後我會挑出來重新整理	1280	2.58	1.018	1279	-14.914***	.000	15
12	自我調節	演算數學題目時，我會將與題目有關的公式、性質先列出	1275	2.75	1.068	1274	-8.420***	.000	8
20		學習數學過程，我會比較老師解說、歸納結論與課本內容的差異	1276	2.65	1.086	1275	-11.520***	.000	12
05		我能好好利用時間來研讀數學	1280	2.35	.944	1279	-24.652***	.000	18
13	時間與學習環境	我依照每週規定的進度，讀數學課的教材	1276	2.21	.914	1275	-30.953***	.000	20
21		我有每天固定時間唸數學的習慣	1277	1.93	.891	1276	-42.988***	.000	26
28		我能善用零碎、片斷的時間學習數學科	1277	2.11	.928	1276	-34.098***	.000	23
32		我能嚴格控制好自己學習數學科的時間	1275	2.10	.946	1274	-33.793***	.000	24
06		資源管理(非資訊類)	我和班上其他同學一起做數學課的作業	1281	2.46	1.011	1280	-19.153***	.000
14	我會主動向邀請同學一起複習功課		1277	2.17	.993	1276	-29.921***	.000	22
22	研讀數學時，我會找數學成績比自己好的同學一起討論		1274	3.00	1.178	1273	-.071	.943	3
29	在數學課即使研讀時碰到難題，我不會自行解決，而會向他人求助		1277	4.02	.947	1276	38.337***	.000	1
33	如果我對數學課的內容不了解，我會問班上的同學		1275	3.31	1.151	1274	9.736***	.000	2

36		我曾試著找出可以在數學課幫助我的同學	1278	2.98	1.191	1277	-.517	.605	4
07		我喜歡瀏覽並尋找與數學相關最新的網站	1281	1.60	.748	1280	-67.011***	.000	32
15		當我聽到有與數學相關新的網站時，我會想要去看看	1278	1.70	.874	1277	-53.098***	.000	28
23	網路探索行為	我常到搜尋引擎上輸入一些好玩與數學相關的關鍵字，並瀏覽這些網站	1276	1.64	.827	1275	-58.784***	.000	30
30		我喜歡到網路上找到與數學相關最新的消息	1275	1.54	.775	1274	-67.111***	.000	34
34		我會到某些網站上做數學線上測驗	1274	1.70	.898	1273	-51.871***	.000	27
37	資源管理(資訊類)	我會到網路上，下載數學考古題來做練習	1276	1.62	.835	1275	-59.076***	.000	31
08		我會用電子郵件與朋友、同學分享數學課的學習心得	1282	1.47	.698	1281	-78.337***	.000	37
16		我會用電子郵件向朋友、同學問數學問題	1276	1.64	.840	1275	-57.839***	.000	29
24	網路溝通行為	我會用電子郵件向老師問數學問題	1277	1.44	.672	1276	-83.223***	.000	39
31		我會用電子佈告欄與朋友、同學分享數學課的學習經驗	1274	1.50	.742	1273	-72.137***	.000	35
35		我會用 MSN 來與朋友、同學討論數學課的心得	1272	1.58	.810	1271	-62.691***	.000	33
38		我會將數學問題放在奇摩知識網上	1279	1.49	.775	1278	-69.595***	.000	36
39		我會在某些教學網站上留言問數學問題	1279	1.45	.729	1278	-76.099***	.000	38

\*\*\* P < .001    \*\*P < .01    \* P < .05

## 4.3 不同背景因素學生數學科學習動機與學習策略之差異

### 4.3.1 參加補習與否的學生數學科學習動機與學習策略之差異

針對苗栗縣高中職參加補習與否的學生數學科之整體、各向度與各題項學習動機與學習策略之差異採用統計獨立樣本 t 檢定。

#### 一、數學科學習動機

##### (1) 整體學習動機

在整體的數學科學習動機已達到.001 的顯著水準，且顯示有參加補習學生的數學科學習動機高於沒有參加補習學生。

##### (2) 各向度

六個向度中，有一個向度「焦慮原因」未達.05 的顯著水準，且顯示沒有參加補習學生的數學科學習動機高於參加補習學生；有三個向度「內在動機與課業價值」、「外在動機」、「自我效能」達到.001 的顯著水準，且顯示有參加補習學生的數學科學習動機高於沒有參加補習學生；有二個向度「控制信念」、「焦慮現象」達到.01 的顯著水準，且顯示有參加補習學生的數學科學習動機高於沒有參加補習學生。

所以在整體上及六個向度上除了「焦慮原因」顯示有參加補習學生的數學科學習動機高於沒有參加補習學生外，其餘五個向度皆顯示有參加補習學生的數學科學習動機高於沒有參加補習學生。

表 44 參加補習與否的學生在數學科學習動機整體及各向度的差異

	補習與否	個數	平均數	標準差	t 值	p 值(顯著性)
整體學習動機	沒有補習	895	2.7257	.54765	-7.208***	.000
	有補習	253	2.9740	.46406		
內在動機與 課業價值	沒有補習	967	2.5881	.79199	-5.066***	.000
	有補習	271	2.8602	.74234		
外在動機	沒有補習	976	2.8477	.85889	-7.120***	.000
	有補習	268	3.2634	.80000		
控制信念	沒有補習	981	3.3425	.85575	-5.543**	.001

	有補習	273	3.6364	.75087		
自我效能	沒有補習	972	2.3675	.91906	-6.477***	.000
	有補習	269	2.7732	.87308		
焦慮原因	沒有補習	985	2.6423	.91711	.980	.327
	有補習	275	2.5818	.85819		
焦慮現象	沒有補習	984	2.5285	.93055	-3.359**	.001
	有補習	274	2.7214	.81440		

\*\*\* P < .001    \*\*P < .01    \* P < .05

### (3)各題項

二十九個數學科學習動機的題項中，四個題項未達.05的顯著水準；四個題項達.05的顯著水準；二個題項達.01的顯著水準；有十八個題項的顯著水準。如表45所示：

表 45 參加補習與否的學生在數學科學習動機各題項的差異

	補習與否	個數	平均數	標準差	t值	p值(顯著性)
M01	沒有補習	994	2.57	1.066	-4.871***	.000
	有補習	275	2.92	1.050		
M02	沒有補習	994	2.63	1.135	-4.658***	.000
	有補習	276	2.96	1.028		
M08	沒有補習	994	2.73	1.089	-3.192**	.002
	有補習	277	2.95	1.033		
M09	沒有補習	994	3.27	1.057	-4.809***	.000
	有補習	276	3.61	1.001		
M15	沒有補習	988	2.64	1.030	-3.332**	.001
	有補習	276	2.87	1.006		
M16	沒有補習	991	2.45	1.310	-5.424***	.000
	有補習	276	2.86	1.045		
M22	沒有補習	990	2.43	.990	-2.083*	.037
	有補習	276	2.57	.930		
M23	沒有補習	993	2.27	.975	-4.223***	.000
	有補習	277	2.55	.953		
M27	沒有補習	993	2.34	.998	-.835	.404
	有補習	276	2.39	.902		
M03	沒有補習	989	3.14	1.197	-4.530***	.000
	有補習	275	3.50	1.089		
M10	沒有補習	993	3.29	1.217	-6.669***	.000

	有補習	276	3.79	1.062		
M17	沒有補習	992	2.32	1.069	-4.002***	.000
	有補習	274	2.61	1.098		
M24	沒有補習	993	3.02	1.240	-6.433***	.000
	有補習	277	3.55	1.168		
M28	沒有補習	993	2.49	1.127	-5.561***	.000
	有補習	274	2.92	1.163		
M04	沒有補習	992	3.50	1.083	-4.178***	.000
	有補習	276	3.78	.982		
M11	沒有補習	994	3.42	1.062	-4.085***	.000
	有補習	276	3.71	.956		
M18	沒有補習	992	3.07	1.083	-2.312*	.021
	有補習	275	3.24	1.114		
M25	沒有補習	991	3.38	1.132	-6.256***	.000
	有補習	277	3.80	.940		
M05	沒有補習	987	2.58	1.143	-5.802***	.000
	有補習	273	3.03	1.109		
M12	沒有補習	994	2.37	1.138	-6.254***	.000
	有補習	276	2.85	1.108		
M19	沒有補習	988	2.32	1.022	-4.496***	.000
	有補習	274	2.64	.967		
M26	沒有補習	990	2.28	1.109	-5.123***	.000
	有補習	277	2.66	1.029		
M29	沒有補習	996	2.28	1.135	-4.858***	.000
	有補習	277	2.65	1.130		
M06	沒有補習	990	2.47	1.140	.535	.593
	有補習	275	2.43	1.066		
M13	沒有補習	992	2.54	1.243	-.509	.611
	有補習	277	2.58	1.175		
M20	沒有補習	995	2.91	1.208	2.549*	.011
	有補習	277	2.73	1.002		
M07	沒有補習	991	2.69	1.195	-.547	.584
	有補習	276	2.74	1.082		
M14	沒有補習	991	2.68	1.199	-4.588***	.000
	有補習	277	3.02	1.056		
M21	沒有補習	994	2.21	1.161	-2.597*	.01
	有補習	275	2.41	1.105		

\*\*\* P < .001    \*\*P < .01    \* P < .05

## 二、數學科學習策略

### (1) 整體學習策略

在整體的數學科學習策略已達到.001的顯著水準，且顯示有參加補習學生的數學科學習策略高於沒有參加補習學生。

### (2) 各向度

八個向度中，有一個向度「網路溝通行為」未達.05的顯著水準，且顯示有參加補習學生的數學科學習策略高於沒有參加補習學生；有一個向度「網路探索行為」達到.01的顯著水準，顯示有參加補習學生的數學科學習策略高於沒有參加補習學生；有六個向度「複習與組織化策略」、「練習與推演策略」、「批判思考策略」、「自我調節策略」、「時間與學習環境策略」、「他人支持策略」達到.001的顯著水準，皆顯示有參加補習學生的數學科學習策略高於沒有參加補習學生；

所以在整體上及七個向度上皆顯示有參加補習學生的數學科學習策略皆高於沒有參加補習學生。

表 46 參加補習與否的學生在數學科學習策略整體及各向度的差異

	補習與否	個數	平均數	標準差	t值	p值(顯著性)
整體學習策略	沒有補習	927	2.2785	.59708	-6.746***	.000
	有補習	249	2.5309	.50282		
複習與組織化	沒有補習	987	2.5382	.81644	-6.324***	.000
	有補習	273	2.8590	.71953		
練習與推演	沒有補習	983	2.4736	.81721	-5.602***	.000
	有補習	272	2.7537	.70383		
批判思考	沒有補習	982	2.5000	.86204	-6.536***	.000
	有補習	273	2.8471	.75044		
自我調節	沒有補習	989	2.5794	.84261	-6.872***	.000
	有補習	272	2.9461	.76111		
時間與學習環境	沒有補習	983	2.0720	.72720	-6.612***	.000
	有補習	274	2.4000	.72223		
他人支持	沒有補習	984	2.9511	.70503	-4.206***	.000
	有補習	271	3.1347	.61614		

網路探索行為	沒有補習	986	1.6031	.67784	-3.173**	.002
	有補習	268	1.7500	.64999		
網路溝通行為	沒有補習	978	1.4944	.60955	-1.732	.084
	有補習	276	1.5663	.60398		

\*\*\* P < .001    \*\*P < .01    \* P < .05

### (3)各題項

三十九個數學科學習策略的題項中，有八個題項未達.05的顯著水準；四個題項達.05的顯著水準；五個題項達.01的顯著水準；有二十二個題項的顯著水準。如表47所示

表 47 參加補習與否的學生在數學科學習策略各題項之差異

	性別	個數	平均數	標準差	t值	p值(顯著性)
S01	沒有補習	995	2.66	1.003	-5.096***	.000
	有補習	277	2.98	.913		
S09	沒有補習	994	2.75	1.114	-4.252***	.000
	有補習	275	3.05	1.040		
S17	沒有補習	993	2.76	1.083	-6.143***	.000
	有補習	274	3.18	.961		
S25	沒有補習	989	1.98	1.011	-3.557***	.000
	有補習	275	2.23	1.022		
S02	沒有補習	995	2.71	1.010	-5.586***	.000
	有補習	277	3.07	.924		
S10	沒有補習	992	2.15	.971	-2.502*	.012
	有補習	276	2.31	.900		
S18	沒有補習	991	2.65	1.103	-4.472***	.000
	有補習	276	2.99	1.032		
S26	沒有補習	989	2.39	1.052	-3.444**	.001
	有補習	272	2.63	1.011		
S03	沒有補習	993	2.58	1.015	-4.145***	.000
	有補習	276	2.87	.976		
S11	沒有補習	991	2.22	.967	-4.720***	.000
	有補習	276	2.53	.959		
S19	沒有補習	991	2.56	1.140	-5.271***	.000
	有補習	274	2.93	.999		
S27	沒有補習	991	2.65	1.161	-5.843***	.000

	有補習	276	3.07	1.005		
S04	沒有補習	994	2.49	1.005	-5.430***	.000
	有補習	277	2.87	1.014		
S12	沒有補習	992	2.69	1.078	-3.802***	.000
	有補習	274	2.96	.994		
S20	沒有補習	993	2.55	1.089	-6.798***	.000
	有補習	274	3.02	.994		
S05	沒有補習	994	2.27	.926	-6.090***	.000
	有補習	277	2.65	.957		
S13	沒有補習	992	2.15	.914	-4.245***	.000
	有補習	275	2.41	.898		
S21	沒有補習	992	1.85	.879	-5.876***	.000
	有補習	276	2.20	.875		
S28	沒有補習	993	2.06	.922	-4.450***	.000
	有補習	275	2.33	.915		
S32	沒有補習	990	2.03	.926	-5.061***	.000
	有補習	276	2.37	.976		
S06	沒有補習	995	2.42	1.018	-2.584*	.010
	有補習	277	2.60	.975		
S14	沒有補習	993	2.11	.993	-4.539***	.000
	有補習	275	2.41	.964		
S22	沒有補習	989	2.93	1.190	-3.686***	.000
	有補習	276	3.23	1.103		
S29	沒有補習	993	4.05	.953	2.542**	.011
	有補習	275	3.88	.917		
S33	沒有補習	992	3.25	1.181	-4.147***	.000
	有補習	274	3.55	.998		
S36	沒有補習	994	2.93	1.221	-3.144**	.002
	有補習	275	3.17	1.064		
S07	沒有補習	995	1.58	.743	-1.811	.070
	有補習	277	1.67	.750		
S15	沒有補習	993	1.65	.862	-3.814***	.000
	有補習	276	1.88	.901		
S23	沒有補習	993	1.62	.837	-1.931	.054
	有補習	274	1.73	.790		
S30	沒有補習	992	1.52	.771	-2.292*	.022
	有補習	274	1.64	.787		
S34	沒有補習	991	1.65	.882	-3.397**	.001

	有補習	274	1.86	.939		
S37	沒有補習	993	1.59	.826	-2.747**	.006
	有補習	274	1.74	.865		
S08	沒有補習	996	1.47	.707	-.737	.461
	有補習	277	1.50	.663		
S16	沒有補習	991	1.63	.843	-1.349	.178
	有補習	276	1.70	.835		
S24	沒有補習	992	1.43	.675	-.930	.353
	有補習	276	1.47	.668		
S31	沒有補習	989	1.48	.723	-2.364*	.019
	有補習	276	1.60	.800		
S35	沒有補習	987	1.56	.805	-1.739	.082
	有補習	276	1.65	.828		
S38	沒有補習	994	1.49	.785	-.377	.706
	有補習	276	1.51	.746		
S39	沒有補習	994	1.43	.721	-1.816	.070
	有補習	276	1.52	.760		

\*\*\* P < .001    \*\*P < .01    \* P < .05

#### 4.3.2 不同性別學生數學科學習動機與學習策略之差異

針對苗栗縣高中職不同性別學生數學科之整體、各向度與各題項學習動機與學習策略之差異採用統計獨立樣本 t 檢定。

##### 一、數學科學習動機

##### (1) 整體學習動機

在整體的數學科學習動機已達到.001的顯著水準，且顯示有男學生的數學科學習動機高於女學生。

##### (2) 各向度

六個向度中，有一個向度「焦慮原因」達.05的顯著水準，且顯示女學生的數學科學習動機高於男學生；其餘四個向度「內在動機與課業價值」、「外在動機」、「自我效能」、「焦慮現象」皆達到.001的顯著水準，其中「內在動機與課業價值」、「外在動機」、「自我效能」皆顯示有

男學生的數學科學習動機高於女學生，而「焦慮現象」則顯示女學生的數學科學習動機高於男學生。

所以在整體上及除了「焦慮原因」及「焦慮現象」外的四個向度上，皆顯示有男學生的數學科學習動機高於女學生。

表 48 不同性別學生在數學科學習動機整體及各向度的差異

	性別	個數	平均數	標準差	t值	p值(顯著性)																																																															
整體學習動機	男	522	2.8660	.55777	5.041***	.000																																																															
	女	634	2.7067	.51519			內在動機與課業價值	男	565	2.8598	.82159	8.883***	.000	女	682	2.4679	.71599	外在動機	男	566	3.0746	.89499	5.217***	.000	女	686	2.8192	.82003	控制信念	男	574	3.4913	.84417	3.440**	.001	女	688	3.3274	.84157	自我效能	男	566	2.6905	.93847	8.397***	.000	女	684	2.2579	.86658	焦慮原因	男	577	2.5615	.90742	-2.467*	.014	女	692	2.6874	.90294	焦慮現象	男	574	2.4541	.87126	-4.143***	.000	女
內在動機與課業價值	男	565	2.8598	.82159	8.883***	.000																																																															
	女	682	2.4679	.71599			外在動機	男	566	3.0746	.89499	5.217***	.000	女	686	2.8192	.82003	控制信念	男	574	3.4913	.84417	3.440**	.001	女	688	3.3274	.84157	自我效能	男	566	2.6905	.93847	8.397***	.000	女	684	2.2579	.86658	焦慮原因	男	577	2.5615	.90742	-2.467*	.014	女	692	2.6874	.90294	焦慮現象	男	574	2.4541	.87126	-4.143***	.000	女	693	2.6657	.93167								
外在動機	男	566	3.0746	.89499	5.217***	.000																																																															
	女	686	2.8192	.82003			控制信念	男	574	3.4913	.84417	3.440**	.001	女	688	3.3274	.84157	自我效能	男	566	2.6905	.93847	8.397***	.000	女	684	2.2579	.86658	焦慮原因	男	577	2.5615	.90742	-2.467*	.014	女	692	2.6874	.90294	焦慮現象	男	574	2.4541	.87126	-4.143***	.000	女	693	2.6657	.93167																			
控制信念	男	574	3.4913	.84417	3.440**	.001																																																															
	女	688	3.3274	.84157			自我效能	男	566	2.6905	.93847	8.397***	.000	女	684	2.2579	.86658	焦慮原因	男	577	2.5615	.90742	-2.467*	.014	女	692	2.6874	.90294	焦慮現象	男	574	2.4541	.87126	-4.143***	.000	女	693	2.6657	.93167																														
自我效能	男	566	2.6905	.93847	8.397***	.000																																																															
	女	684	2.2579	.86658			焦慮原因	男	577	2.5615	.90742	-2.467*	.014	女	692	2.6874	.90294	焦慮現象	男	574	2.4541	.87126	-4.143***	.000	女	693	2.6657	.93167																																									
焦慮原因	男	577	2.5615	.90742	-2.467*	.014																																																															
	女	692	2.6874	.90294			焦慮現象	男	574	2.4541	.87126	-4.143***	.000	女	693	2.6657	.93167																																																				
焦慮現象	男	574	2.4541	.87126	-4.143***	.000																																																															
	女	693	2.6657	.93167																																																																	

\*\*\* P < .001    \*\*P < .01    \* P < .05

### (3) 各題項

二十九個數學科學習動機的題項中，四個題項未達.05的顯著水準；六個題項達.01的顯著水準；有十九個題項的顯著水準。如表49所示

表 49 不同性別學生在數學科學習動機各題項的差異

	性別	個數	平均數	標準差	t值	p值(顯著性)																			
M01	男	579	2.90	1.127	7.830***	.000																			
	女	699	2.43	.978			M02	男	580	2.97	1.151	8.173***	.000	女	699	2.47	1.042	M08	男	581	2.92	1.106	4.604***	.000	女
M02	男	580	2.97	1.151	8.173***	.000																			
	女	699	2.47	1.042			M08	男	581	2.92	1.106	4.604***	.000	女	699	2.65	1.045								
M08	男	581	2.92	1.106	4.604***	.000																			
	女	699	2.65	1.045																					

M09	男	581	3.54	1.041	6.193***	.000
	女	698	3.17	1.040		
M15	男	577	2.87	1.075	5.863***	.000
	女	696	2.54	.960		
M16	男	580	2.82	1.458	7.192***	.000
	女	696	2.30	1.022		
M22	男	577	2.64	1.017	5.883***	.000
	女	698	2.31	.919		
M23	男	581	2.56	1.040	7.640***	.000
	女	698	2.14	.878		
M27	男	581	2.51	1.037	5.235***	.000
	女	697	2.22	.908		
M03	男	578	3.27	1.220	1.698	.098
	女	695	3.16	1.151		
M10	男	580	3.55	1.194	4.251***	.000
	女	698	3.27	1.194		
M17	男	578	2.55	1.138	5.099***	.000
	女	696	2.24	1.009		
M24	男	581	3.31	1.239	4.715***	.000
	女	698	2.98	1.228		
M28	男	577	2.70	1.187	3.562***	.000
	女	699	2.47	1.107		
M04	男	579	3.64	1.084	2.678**	.008
	女	698	3.48	1.055		
M11	男	581	3.58	1.038	3.375**	.001
	女	698	3.39	1.051		
M18	男	580	3.20	1.085	3.130**	.002
	女	695	3.01	1.095		
M25	男	580	3.53	1.129	1.906	.057
	女	697	3.42	1.085		
M05	男	577	2.90	1.147	6.370***	.000
	女	692	2.49	1.120		
M12	男	580	2.69	1.185	6.469***	.000
	女	699	2.28	1.085		
M19	男	575	2.61	1.057	7.041***	.000
	女	696	2.21	.948		
M26	男	579	2.57	1.138	6.299***	.000
	女	697	2.18	1.041		

M29	男	582	2.66	1.183	8.858***	.000
	女	700	2.11	1.045		
M06	男	579	2.46	1.153	-0.02	.998
	女	695	2.46	1.103		
M13	男	580	2.50	1.247	-1.337	.181
	女	698	2.60	1.218		
M20	男	582	2.71	1.140	-4.437***	.000
	女	699	3.00	1.175		
M07	男	579	2.58	1.189	-3.383**	.001
	女	697	2.81	1.154		
M14	男	579	2.63	1.145	-3.291**	.001
	女	698	2.85	1.197		
M21	男	580	2.15	1.089	-3.112**	.002
	女	698	2.35	1.192		

\*\*\* P < .001    \*\*P < .01    \* P < .05

## 二、數學科學習策略

### (1) 整體學習策略

在整體的數學科學習策略已達到.001的顯著水準，且顯示有男學生的數學科學習策略高於女學生。

### (2) 各向度

八個向度中，有一個向度「複習與組織化策略」未達.05的顯著水準；有一個向度「自我調節策略」達到.05的顯著水準，顯示男學生的數學科學習策略高於女學生；有六個向度「練習與推演策略」、「批判思考策略」、「時間與學習環境策略」、「他人支持策略」、「網路探索行為策略」、「網路溝通行為策略」皆達到.001的顯著水準，其中「他人支持策略」顯示女學生的數學科學習策略高於男學生，其餘五個向度「練習與推演策略」、「批判思考策略」、「時間與學習環境策略」、「網路探索行為策略」、「網路溝通行為策略」六個向度皆顯示男學生的數學科學習策略高於女學生。

所以在整體上及七個向度上除了「他人支持策略」顯示女學生的數學科學習策略高於男學生外，其餘六向度皆顯示男學生的數學科學習策略高於女學生。

表 50 不同性別學生在數學科學習策略整體及各向度的差異

	性別	個數	平均數	標準差	t值	p值(顯著性)
整體學習策略	男	543	2.4050	.62555	3.990***	.000
	女	642	2.2677	.54547		
複習與組織化	男	577	2.6352	.83693	1.153	.249
	女	692	2.5827	.78120		
練習與推演	男	574	2.6420	.82980	4.422***	.000
	女	690	2.4431	.76688		
批判思考	男	576	2.8030	.89310	8.844***	.000
	女	688	2.3844	.76680		
自我調節	男	578	2.7203	.86550	2.471*	.014
	女	692	2.6036	.81514		
時間與學習環境	男	576	2.2281	.79080	3.756***	.000
	女	690	2.0704	.68360		
他人支持	男	575	2.9104	.70994	-3.755***	.000
	女	689	3.0561	.66709		
網路探索行為	男	572	1.7328	.73718	4.771***	.000
	女	691	1.5492	.60552		
網路溝通行為	男	574	1.5752	.65126	3.550***	.000
	女	689	1.4522	.56346		

\*\*\* P < .001    \*\*P < .01    \* P < .05

### (3)各題項

三十九個數學科學習策略的題項中，有十個題項未達.05的顯著水準；四個題項達.05的顯著水準；十個題項達.01的顯著水準；有十五個題項的顯著水準。如表51所示：

表 51 不同性別學生在數學科學習策略各題項之差異

	性別	個數	平均數	標準差	t值	p值(顯著性)
S01	男	582	2.71	1.003	-.394	.693
	女	699	2.74	.985		
S09	男	581	2.82	1.140	.139	.889

	女	697	2.81	1.075		
S17	男	580	2.90	1.096	1.435	.151
	女	696	2.81	1.051		
S25	男	578	2.10	1.045	2.067*	.039
	女	695	1.98	.991		
S02	男	582	2.83	1.034	1.188**	.235
	女	699	2.76	.975		
S10	男	579	2.35	1.027	5.750***	.000
	女	698	2.04	.872		
S18	男	579	2.84	1.127	3.638***	.000
	女	697	2.62	1.061		
S26	男	578	2.53	1.073	2.859**	.004
	女	692	2.36	1.019		
S03	男	582	2.82	1.069	5.584***	.000
	女	696	2.50	.941		
S11	男	581	2.51	1.038	7.410***	.000
	女	695	2.10	.880		
S19	男	577	2.86	1.150	6.574***	.000
	女	697	2.45	1.066		
S27	男	580	3.03	1.162	8.333***	.000
	女	696	2.51	1.069		
S04	男	582	2.57	1.029	-.171	.864
	女	698	2.58	1.009		
S12	男	580	2.74	1.093	-.209	.834
	女	695	2.75	1.047		
S20	男	579	2.85	1.104	6.026***	.000
	女	697	2.48	1.044		
S05	男	582	2.46	1.005	3.764***	.000
	女	698	2.26	.881		
S13	男	578	2.30	.960	3.362**	.001
	女	698	2.13	.867		
S21	男	580	2.05	.971	4.485***	.000
	女	697	1.82	.805		
S28	男	580	2.18	.967	2.269*	.023
	女	697	2.06	.892		
S32	男	581	2.15	.990	1.734	.083
	女	694	2.06	.907		
S06	男	582	2.41	1.032	-1.508	.132

	女	699	2.50	.992		
S14	男	580	2.15	1.028		
	女	697	2.18	.964	-.489	.625
S22	男	579	2.98	1.222		
	女	695	3.01	1.141	-.552	.581
S29	男	580	3.81	1.023		
	女	697	4.18	.843	-6.960***	.000
S33	男	580	3.24	1.196		
	女	695	3.37	1.108	-2.005*	.045
S36	男	580	2.88	1.204		
	女	698	3.07	1.175	-2.791**	.005
S07	男	582	1.69	.832		
	女	699	1.52	.660	3.966***	.000
S15	男	580	1.82	.957		
	女	698	1.60	.786	4.319***	.000
S23	男	580	1.71	.881		
	女	696	1.58	.775	2.799**	.005
S30	男	578	1.66	.879		
	女	697	1.45	.661	4.668***	.000
S34	男	578	1.81	.980		
	女	696	1.60	.811	4.220***	.000
S37	男	579	1.71	.907		
	女	697	1.55	.763	3.430**	.001
S08	男	582	1.54	.768		
	女	700	1.42	.628	3.204**	.001
S16	男	580	1.72	.916		
	女	696	1.58	.766	2.912**	.004
S24	男	579	1.49	.707		
	女	698	1.39	.639	2.567*	.010
S31	男	579	1.58	.810		
	女	695	1.43	.673	3.526***	.000
S35	男	579	1.64	.860		
	女	693	1.52	.763	2.674**	.008
S38	男	581	1.56	.831		
	女	698	1.43	.720	2.961**	.003
S39	男	581	1.49	.776		
	女	698	1.41	.685	1.892	.059

## 五、結論與建議

本研究旨在針對苗栗縣高中職學生數學科學習動機與學習策略量表做初步探討，本章將對研究結果、討論與未來建議加以說明，以下共分為三個部份：5.1 研究結論；5.2 研究限制；5.3 研究建議；5.4 未來研究建議。

### 5.1 結論

本研究根據研究目的與待答問題，將資料分析後歸納之結論：5.1.1、修訂苗栗縣高中職學生數學科學習動機與學習策略量表。5.1.2 了解苗栗縣高中職學生數學科學習動機與學習策略的使用情形。5.1.3、分析不同背景高中職學生數學科學習動機與學習策略的差異情形。

#### 5.1.1 苗栗縣高中職學生數學科學習動機與學習策略量表之信度與效度分析

##### 1. 苗栗縣高中職學生數學科學習動機量表之信度與效度

預試時採用之苗栗縣高中職數學科學習動機量表分為「價值」、「期望」及「情感」三個層面內含六個向度，其中(1)價值層面：包括內在動機(六題)、外在動機(六題)、課業價值(六題)三個向度。(2)期望層面：包括控制信念(六題)、自我效能(六題)二個向度。(3)情感層面：包括考試焦慮(七題)一個向度。所以，苗栗縣高中職學生數學科學習動機之預試量表，分為三個層面六個向度，總題數共計 37 題。進行問卷信度與效度分析，首先針對信度分析值不佳的題目刪題，再針對各向度進行效度分析。

經過信度與效度統計分析後，修正苗栗縣高中職學生數學科學習動機

量表，分為三個層面六個向度：(1)價值層面：包括「內在動機與課業價值」(九題)、「外在動機」(五題)；(2)期望層面：包括「控制信念」(四題)、「自我效能」(五題)；(3)情感層面：包括「焦慮原因」(三題)、「焦慮現象」(三題)。所以，苗栗縣高中職學生數學科學習動機之正式量表，分為三個層面六個向度，總題數共計二十九題。

## 2. 苗栗縣高中職學生數學科學習策略量表之信度與效度

預試時採用之苗栗縣高中職數學科數學科學習策略量表分為「認知策略」、「後設認知策略」及「資源管理策略」三個層面內含十一個向度。其中(1)認知策略：包括反覆練習背誦(六題)、精緻化(六題)、組織化(六題)共三個向度。(2)後設認知策略：包括批判思考(六題)、自我調節(七題)共二個向度。(3)資源管理策略：包括努力程度(六題)、時間與學習環境(九題)、同儕學習(六題)、尋求協助(六題)、網路探索行為(六題)、網路溝通行為(七題)共六個向度。所以，苗栗縣高中職學生數學科學習策略之預試量表，分為三個層面十一個向度，總題數共計 71 題。

進行問卷信度與效度分析，首先針對信度分析值不佳的題目刪題，再針對各向度進行效度分析。

經信度與效度統計分析後，修正苗栗縣高中職學生數學科學習策略量表，分為三個層面內含八個向度：(1)認知策略：包括「複習與組織化」(四題)、「練習與推演」(四題)；(2)後設認知策略：包括「批判思考」(四題)、「自我調節」(三題)；(3)資源管理策略：包括「時間與學習環境」(五題)、「他人支持」(六題)、「網路探索行為」(六題)、「網路溝通行為」(七題)。所以，苗栗縣高中職學生數學科學習策略之正式量表，分為三個層面八個向度，總題數共計三十九題。

## 5.1.2 了解苗栗縣高中職學生數學科學習動機與學習策略運用情形

### 1. 學生數學科的學習動機中，以「控制信念」為最高，「自我效能」最低

- (1) 整體而言，苗栗縣高中職學生數學科學習動機偏向負向。
- (2) 各向度而言，只有「控制信念」是偏向正向，其餘五個向度運用率高低依序為「外在動機」、「內在動機與課業價值」、「焦慮原因」、「焦慮現象」、「自我效能」，此五個向度皆偏向負向，其中以「自我效能」的學習動機最低。
- (3) 各題項而言，在二十九個題項中，有八個題項偏向正向，而有高達二十一個題項偏向負向。其中以題項「如果讀書方法得當，我就能學好數學課所要教的內容」的學習動機最高，又以題項「考試前，常會怕考得不好而睡不好」的學習動機最低。
- (4) 在資料分析結果中顯示，高中職學生的數學科學習動機偏向負向，高中職的數學科課程內容比國中較深且廣，深具挑戰性，對大部份的學生來講，數學科是「難」的學科，所以高中職學生數學科的學習動機不高、缺乏興趣。其中「控制信念」的動機最高，學生認為只要我夠努力、上課認真聽講、讀書方法得當、足夠的時間做練習，就能理解、學好，也就能夠得到好成績。而「自我效能」的動機最低，學生認為數學是「難」的、沒有能力教其他同學、最難的部份無法理解。這結果與張秋男(2005)針對台灣國中二年級學生對於數學科的研究調查報告結果相同，高中職學生對於學數學的自信心也是普遍不足的。顯示高中職學生認為自己應該對自己的學習結果負責，但卻沒有自信認為自己能學好數學科。

2. 學生數學科的學習策略中，以「他人支持策略」為最高，「網路溝通行為策略」最低。

(1) 整體而言，苗栗縣高中職學生數學科學習策略偏向負向。

(2) 各向度而言，七個向度運用率高低依序為「他人支持策略」、「自我調節策略」、「複習與組織策略」、「批判思考策略」、「練習與推演策略」、「時間與環境管理策略」、「網路探索行為策略」、「網路溝通行為策略」，皆偏向負向，其中以「他人支持策略」最高，「網路溝通行為策略」最低。

(3) 各題項而言，在三十九個題項中，有三個題項偏向正向，而有高達三十六個題項偏向負向。其中以題項「在數學課即使研讀時碰到難題，我不會自行解決，而會向他人求助」學習策略最高；又以題項「我會用電子郵件向老師問數學問題」學習策略為最低。

(4) 在資料分析結果中顯示，高中職學生的數學科學習策略偏向負向，對大部份高中職的學生來講，覺得數學是「難」的，也因為如此，除了數學科的學習動機不高外，學生使用學習策略的情形也明顯不足。其中「他人支持策略」最高，值得欣慰的是，雖然學生覺得數學偏難，但不會因此而放棄，轉而向其他人(如師長、同學、朋友)求助、討論。至於「網路溝通行為策略」最低，其實網路是很好的溝通方式，具有即時性，但可能是現在學生使用網路仍是搜尋資料、遊戲、聊天…等等為主，所以使用電子郵件(E-mail)、MSN、電子佈告欄、知識網與其他人討論數學的策略很低。

### 5.1.3 分析不同背景高中職學生數學科學習動機與學習策略的差異情形

1. 參加補習與否的學生數學科學習動機與學習策略之差異

(1) 沒有參加補習的學生其「焦慮原因」高於有參加補習的學生，而有參

加

補習的學生其「內在動機與課業價值」、「外在動機」、「控制信念」、「自我效能」、「焦慮現象」皆高於沒有參加補習的學生。所以，苗栗縣高中職學生數學科的學習動機會因學生參加補習與否而有所差異。

(2)在學習策略上，有參加補習學生的「複習與組織策略」、「練習與推演策略」、「批判思考策略」、「自我調節策略」、「時間與環境管理策略」、「他人支持策略」、「網路探索行為策略」、「網路溝通行為策略」皆高於沒有參加補習學生。所以，苗栗縣高中職學生數學科的學習策略會因學生參加補習與否而有所差異。

## 2. 不同性別的學生數學科學習動機與學習策略之差異

(1)女學生的「焦慮原因」高於男學生，而男學生的「內在動機與課業價值」、「外在動機」、「控制信念」、「自我效能」、「焦慮現象」皆高於女學生。所以，苗栗縣高中職學生數學科的學習動機會因學生性別不同而有所差異。

(2)女學生的「他人支持策略」高於男學生，而男學生的「複習與組織化策略」、「練習與推演策略」、「批判思考策略」、「自我調節」、「時間與學習環境策略」、「網路探索行為策略」、「網路溝通行為策略」皆高於女學生。所以，苗栗縣高中職學生數學科的學習策略會因學生性別不同而有所差異。

## 5.2 研究限制

由於時間、財力等因素限制，受試樣本僅及於苗栗縣之國立、縣立及私立高中職學生，未包括後期中等教育之五專學制，也未能採用全台灣普遍抽樣，因而在推論上其實應更加小心，所以限制本研究之推論。

### 5.3 研究建議

1. 高中職的數學科內容較深且廣，深具挑戰性，學生常常遭遇挫折、缺乏學習的信心、漸漸放棄，對大部份的學生來講，數學科是「難」的學科。所以，教師應提昇學生的數學科學習動機，應多給予學生正面的鼓勵與讚美，建立學生的自信心，肯定自我。輔導學生運用正確且有效的學習策略，教導學生作有效的時間與環境的規劃、養成課前預習與課後複習的良好習慣。
2. 台灣教育長期追蹤資料庫(2004)針對學生的課後輔導、補習與家教情況調查，高中職五專的人數比例為 43.6%(平均約 2.6 小時)，不過這是有城鄉差異的。苗栗縣高中職學生沒有補習的比例佔了 77.7%、有補習的學生只佔 22.3%，在數學科學習動機與學習策略上，雖然有補習的平均數大於沒有補習的，但根據統計分析差距並不大，所以課後輔導、補習及家教對於數學學習動機與學習策略的影響並不大。
3. 在傳統的觀念中，舉凡數理或其相關科系中，以男生人數佔的比率較高，而女生則選擇社會科學的人數較多。而女孩子的心思較柔弱，情緒也較容易受影響，面對數學科考試時較易產生焦慮。所以老師應多給予正面鼓勵，協助建立學習的信心。
4. 男生的自尊心比較強、放不下身段，很多男學生寧可自己翻書或者乾脆放棄，也不願意向師長、同學求助、請教或問問題。所以教師應多鼓勵男學生，讓他們了解向老師、同學問問題並不丟臉。

### 5.4 未來研究建議

1. 可再針對不同背景因素(如學校性質、學制、年級、家庭社經地位、預習與否、複習與否、參加補習時數、參加補習的想法、上課氣氛、參加過數學比賽與否、數學學業表現、數學成績在班上排名…等等)

分析高中職學生數學科學習動機與學習策略的差異情形。

2. 因為本研究限制在苗栗縣高中職學生數學科學習動機與學習策略，所以，區域上，可針對不同縣市或全台灣加以研究；學生族群上可再推廣至後期中等教育(包括高中職、五專)，甚至於國小、國中、大學學生；科目上可再推廣其他學科或專業科目。
3. 程炳林(2002)曾分析指出，大學生在從事不同的學習工作(包括課堂聽講、寫作業或報告、閱讀教科書、準備考試等四種學習工作)且面對不同的動機問題(包括學習材料是不重要的、困難的、枯燥無趣等三種動機問題)時，其學習策略的使用會隨情境而改變。因此後續研究可以針對不同學習工作與動機問題，來探討高中職學生所用的學習策略是否有差異。
4. Pintrich(2000c)在研究中發現，學生在數學科的學習會因為時間而改變，而呈現適應力遞減的情形。也就是說，學生在學期不同時段中，會因學習經驗的改變，而其學習動機與學習策略也有所不同。所以未來的研究可針對學生在不同時段(如：學期初、學期中、學期末)的學習動機與學習策略。

## 參考文獻

### 中文部份：

- 張秋男(2005)。國際數學與科學教育成就趨勢調查 2003。國立台灣師範大學科學教育中心，台北。
- 中國時報(2007)。教育超連結。2007年1月15日。
- 張春興(1991)。現代心理學。台北：東華。
- 教育部(2005)。數字看教育。教育部電子報，115期。2005年3月11日，取自 <http://epaper.edu.tw/115/number.htm>
- 天下雜誌(1997)。海闊天空。天下編輯著。
- 教育部(2003)。全國教育發展會議。2004年2月24日，取自 [http://www.edu.tw/EDU\\_WEB/EDU\\_MGT/SECRETARY/EDU8354001/2003/discuss/2003index.htm](http://www.edu.tw/EDU_WEB/EDU_MGT/SECRETARY/EDU8354001/2003/discuss/2003index.htm)
- 鄭英耀、翁秋玲、陳月梅、葉明芬、曾秀雯、蔡佩紋(2000)。高雄市高中職學生思考風格之分析。國立交通大學教育學程中心【第二屆中等學校之教學與學習】地方教育輔導學術研討會，頁198-221。
- 葉玉珠、高源令、修慧蘭、曾慧敏、王珮玲、陳惠萍(2003)。教育心理學。台北：心理。
- 詹志禹(1998)。認知的主動性。教育研究資訊，1998，6(1)。
- 張春興、林清山(1989)。教育心理學。台北：東華。
- 張春興(1994)。教育心理學-三化取向的理論與實踐。台北：東華。
- 賴香如(2004)。高高屏地區後期中等教育學生學習動機與學習策略之研究。國立屏東科技大學技術與職業教育研究所碩士論文(未出版)。
- 林生傳(1994)。教育心理學。台北：五南。
- 施良方(1997)。學習理論。台北：麗文。
- 張春興(1991)。現代心理學。台北：東華。
- 郭靜姿(1990)。學習動機、策略運用與後設認知能力之相關探討及其所建構而成之後設理解模式在資優教學上的運用(上)。資優教育季刊，37期，1-8頁。
- 謝幸玲(2005)。網路同儕評量回饋功能及自我調制歷程之研究。國立中央大學學習與

教學研究所(未出版)。  
林桑瑜(2001)。高中生自我調整學習策略之研究。國立成功大學教育研究所碩士論文(未出版)。  
程炳林(2002)。大學生學習工作、動機問題與自我調整學習策略之關係。國立台灣師範大學教育心理與輔導學系教育心理學報，33卷，2期，79-102頁。  
黃致誠(2006)。我國普通高級中學課程綱要發展與推動之行動方案，教育部中等教育司。

#### 英文部份：

Mayer R. E. (1991). *Educational Psychology: A Cognitive Approach*. HarperCollins Publisher.

Graham, S., & Weiner, B. (1996). *Educational Psychology for effective teaching*. Belmont, CA: Wadsworth.

Maehr, M. L., & Mayer, H. A. (1997). Understanding motivation and schooling: Where we've been, where we are, and where we need to go. *Educational Psychology Review*, 9, 371-409.

Riding, R. & Cheema, I. (1991). *Cognitive styles: an overview and integration*.

*Educational Riel, M. (1998)*. Technology in the Classroom: Tools for Doing Things Differently or Doing Different Things. Paper presented in the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego.

Keefe, J. W. (1987). *Learning style theory and practice*. Reston, Virginia: National Association of Secondary School Principals.

Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizer in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.

Thorndike, E. L. (1931). *Human learning*. New York: Century.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.

Schoenfeld, A. H. (1979). Explicit heuristic training as a variable in problem solving performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 10, 173-187.

- Wickelgren, W. A. (1974). *How to solve problems*. New York: Freeman.
- Polya, G. (1965). *Mathematical discovery*. New York: Wiley.
- Atkinson, J. W. (1964). *An Introduction to Motivation*. Princeton, N.J.: Van Nostrand.
- Taylor, J. A. (1953). A personality test of manifest anxiety. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 48, 285-290.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L. & Lushene, R. E. (1970). *The state-trait anxiety inventor*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. (1990). *Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance*. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Wigfield, A. & Eccles, J. S. (1992). *The development of achievement task values: A theoretical analysis*. *Developmental Review*, 12, 265-310.
- Pintrich, P. R., & Schrauben, B. (1992). *Students' motivational beliefs and their cognition engagement in classroom academic task*. In Schunk, D. H. & Meece, J. L. (Eds.). *Student perceptions in the classroom* (pp. 149-184). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). *The teaching of learning strategies*. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. (3rd ed.)(pp. 315-327), New York: Macmillan Publishing Company.
- Mayer, R. E. (1988). *Learning Strategies: An Overview*. In C.E. Weinstein., E.T. Gowtz, & P.A. Alexnader.(ed.). *Learning and study strategies issues in assessment, instruction and evaluation*. (11-22). New York: Academic Press.
- Weinstein, C. E., & Underwood, V. L. (1985). *Learning strategies: The how of learning*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Pintrich, P. R., Simith, D., Garcia, T., & Mckeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire. *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-813.
- Pintrich, P. R. (1999). Taking control of research on volitional control: challenges for future

- theory and research. *Learning & Individual Differences*. 11, 335-354.
- Bouffard, T., Boisvert, J., Vezeau, C., Larouche, C. (1995). The impact of goal orientation on self-regulation and performance among college students. *British Journal of Educational Psychology*, 65, 317-329.
- Gordon, W. L., Lindner, R. W., & Harris, B. R. (1996). *A factor analytic study of the Self-Regulated Learning Inventory*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York.
- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, Policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and Instruction*, 7(2), 161-186.
- Wolters, C. (1998). Self-regulated learning and college students' regulation of motivation. *Journal of Educational Psychology*, 90(2), 224-235.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M., Boekaerts & P. R., Pintrich(Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp.13-39). San Diego, CA: Academic Press.
- McKeachie, W. J., Pinch, P. R., Lin Y., & Smith, D.(1987). *Teaching and learning in the college classroom*. Ann Arbor: Michigan.



容師、理髮師、郵差、士兵、打字員、領班、監工。

(5) 如：工廠工人、學徒、小販、佃農、漁夫、清潔工、雜工、臨時工、工友、建築物看管工人、門房、傭工、女傭、舞女、家庭主婦、待業中、無業。

7. 在上課前，我會事先預習： (1) 從來沒有 (2) 偶爾 (3) 每次
8. 在下課後，我會事後複習： (1) 從來沒有 (2) 從每週一次 (3) 每週二次  
(4) 每週三次及三次以上
9. 補習數學頻率： (1) 沒有補習 (2) 每週一次 (3) 每週二次 (4) 每週三次 (5) 每週三次以上
10. 補習時數：您現在參加數學科的補習，每週平均幾小時？ (1) 0-2 小時 (含 2 小時)  
(2) 2-4 小時 (含 4 小時) (3) 4-6 小時 (含 6 小時) (4) 多於 6 小時
11. 您參加數學科補習的想法來自誰？ (1) 沒有補習 (2) 自己想去 (3) 同學邀約  
(4) 父母的意思 (5) 師長的建議 (6) 其他 \_\_\_\_\_
12. 您覺得參加數學科的補習，對於您學習數學科的意願有幫助嗎？  
 (1) 沒有補習 (2) 非常有幫助 (3) 有幫助 (4) 沒有幫助 (5) 非常沒有幫助
13. 您覺得參加數學科的補習，對於您數學科的成績有幫助嗎？  
 (1) 沒有補習 (2) 非常有幫助 (3) 有幫助 (4) 沒有幫助 (5) 非常沒有幫助
14. 我對於上數學課的喜歡程度： (1) 非常喜歡 (2) 喜歡 (3) 沒意見 (4) 不喜歡  
(5) 非常不喜歡
15. 我對於數學老師的教學方式： (1) 非常喜歡 (2) 喜歡 (3) 沒意見 (4) 不喜歡  
(5) 非常不喜歡
16. 我覺得數學課的上課氣氛： (1) 有趣 (2) 無聊 (3) 沒意見
17. 我曾經參加過數學比賽(或科展)： (1) 是 (2) 否
18. 我在班上的數學成績排名約為： (1) 前三分之一 (2) 中間三分之一 (3) 後三分之一

## 貳、動機因素問卷

分為二部份：(一)數學學習動機調查表、(二)數學自我調整策略行為調查表

(一)數學學習動機調查表	非常符合 大多符合 符合 有點不符合 非常不符合
1、在數學課，我比較想學有挑戰性的教材，這樣才能學到新的東西	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2、我修數學課最大的心願就是要拿好成績	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3、在數學課所學到的知識，能讓我運用到其他科目	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4、如果讀書方法得當，我就能學好數學課所要教的內容	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5、我相信我在數學課可以得到優異的成績	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

	非常符合	大多符合	符合	有點不符合	非常不符合
6、考試答題的時候，我會一面想我的表現比起其他同學差	<input type="checkbox"/>				
7、在數學課，我比較想學能激發好奇心的教材，即使那些內容是困難的	<input type="checkbox"/>				
8、對我來說，修數學最重要的就是提高學業總成績	<input type="checkbox"/>				
9、我對數學課的教材內容感到興趣	<input type="checkbox"/>				
10、如果我在數學課學得不好，錯是在我自己	<input type="checkbox"/>				
11、我相信數學課連最難的部分我也可以讀得懂	<input type="checkbox"/>				
12、考試答題的時候，我會一面回想考題中我答不出來的題目	<input type="checkbox"/>				
19、在數學課，我要做能學到更多的作業或報告，即使這樣做並不見得能拿好成績	<input type="checkbox"/>				
20、我要在數學課拿高分，因為我覺得在同學面前展現能力是滿重要的	<input type="checkbox"/>				
21、我喜歡數學課的各個主題與內容	<input type="checkbox"/>				
22、如果我無法了解數學課所教的內容，那是因為我不夠用功	<input type="checkbox"/>				
23、我確信我能精通數學課所教的知識	<input type="checkbox"/>				
24、考試的時候，我會覺得焦慮、情緒不好	<input type="checkbox"/>				
25、學習數學，能讓我增進邏輯思考能力	<input type="checkbox"/>				
26、我修數學最大的心願，就是考上理想的大學	<input type="checkbox"/>				
27、數學課學到的內容，能讓我運用到日常生活中	<input type="checkbox"/>				
28、如果我上課時認真聽講，就能得到好成績	<input type="checkbox"/>				
29、就數學而言，我有能力教其他同學	<input type="checkbox"/>				
30、考試的時候，我會心跳加速	<input type="checkbox"/>				
31、希望數學成績好，所以我會努力學習	<input type="checkbox"/>				
32、我要在數學課拿高分，是想獲得大家的肯定	<input type="checkbox"/>				
33、數學對全體人類有很大的貢獻	<input type="checkbox"/>				
34、如果我有足夠的時間做練習，就能得到好的效果	<input type="checkbox"/>				
35、數學對我而言，並不難	<input type="checkbox"/>				
36、考試時候，之前所學的都想不起來，腦筋一片空白	<input type="checkbox"/>				
37、考試前，常會怕考得不好而睡不好	<input type="checkbox"/>				

(二)自我調整策略行為調查表	非常符合 大多符合 符合 有點不符合 非常不符合
1、我喜歡瀏覽並尋找與數學相關最新的網站	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2、我會用電子郵件與朋友、同學分享數學課的學習心得	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3、研讀數學課的教材時，我會一再反覆理解課程內容	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4、我會盡可能的把數學課和其他科目相關之處串連起來	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5、研讀數學課的教材內容時，我會把重點畫出來，以便組織觀念	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10、研讀數學時，我會對同學或朋友解釋教材內容	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11、在數學課即使研讀時碰到難題，我還是會自行解決，不向他人求助(-)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12、當我聽到有與數學相關新的網站時，我會想要去看看	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
13、我會用電子郵件向朋友、同學問數學問題	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
14、研讀數學科時，我會一再反覆地讀上課筆記與指定課本內容	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
15、複習數學時，我會把課本講義、上課筆記的重點整理出摘要	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
16、複習數學時，我會把課本講義與上課筆記讀過一遍，把重點找出來	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
17、我把數學課的內容當作起點，試著自行開創對這些主題的觀點	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
18、如果對數學課的內容感到混淆時，我會回頭找出問題所在之處	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
19、我能好好利用時間來研讀數學	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
20、即使我並不喜歡數學課，我還是會用功研讀	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
21、我和班上其他同學一起做數學課的作業	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
22、我會向老師請教我不能理解的部分，以釐清觀念	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
23、我常到搜尋引擎上輸入一些好玩與數學相關的關鍵字，並瀏覽這些網站	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
24、我會用電子郵件向老師問數學問題	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
25、我以背誦關鍵數學式子、公式來提醒自己數學課的重點	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
26、我會把課本講義和上課老師講的重點作個串連，藉以增進理解	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
27、我會作些簡單的圖表，來輔助自己組織數學課的教材內容	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
28、我會把自己的觀點加入數學課所學的作個結合	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
29、研讀數學時，我會設定目標，規定每次研讀所該進行的重點	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
30、我有個固定的讀書場所	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
31、如果課程內容很難，我就會選擇放棄(-)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
32、我會主動向邀請同學一起複習功課	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
33、如果我對數學課的內容不了解，我會問班上的同學	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
34、我喜歡到網路上找到與數學相關最新的消息	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

	非常符合	大多符合	符合	有點不符合	非常不符合
35、我會用電子佈告欄與朋友、同學分享數學課的學習經驗	<input type="checkbox"/>				
36、我會把數學的定義條列出來，並且加以背誦	<input type="checkbox"/>				
37、研讀數學時，我會把教材內容和我已有的知識技能作聯想	<input type="checkbox"/>				
38、研讀數學時，我會把上課筆記讀過一次，並把重點畫出來	<input type="checkbox"/>				
39、在數學課我聽到某種做法或結論，我會試著思考是否有其他更有效率的方法	<input type="checkbox"/>				
40、上課筆記如果有不清楚之處，課後我會挑出來重新整理	<input type="checkbox"/>				
41、我依照每週規定的進度，讀數學課的教材	<input type="checkbox"/>				
42、如果課程內容很難，我會挑容易的部份研讀(-)	<input type="checkbox"/>				
43、研讀數學時，我會找數學成績比自己好的同學一起討論	<input type="checkbox"/>				
44、我曾試著找出可以在數學課幫助我的同學	<input type="checkbox"/>				
45、我會到某些網站上做數學線上測驗	<input type="checkbox"/>				
46、我會用 MSN 來與朋友、同學討論數學課的心得	<input type="checkbox"/>				
47、研讀數學時，我會反覆練習類似題型	<input type="checkbox"/>				
48、研讀數學時，我會在生活中找各種例子與數學聯結	<input type="checkbox"/>				
49、研讀數學時，我會將重要觀念、公式自行推導一次	<input type="checkbox"/>				
50、數學課程中呈現一個理論結論時，我會用實例去驗證	<input type="checkbox"/>				
51、算完一個題目後，我會再驗算一次	<input type="checkbox"/>				
52、我有每天固定時間唸數學的習慣	<input type="checkbox"/>				
53、即使數學課的內容很無聊，我還是會把功課做完	<input type="checkbox"/>				
54、我和班上其他同學彼此訂下研讀進度，而後加以討論	<input type="checkbox"/>				
55、如果我對數學課的內容不了解時，我會上相關學習網站尋求解決	<input type="checkbox"/>				
56、我會到網路上，下載數學考古題來做練習	<input type="checkbox"/>				
57、我會將數學問題放在奇摩知識網上	<input type="checkbox"/>				
58、研讀數學時，我會反覆推演數學公式	<input type="checkbox"/>				
59、我會問自己問題，來確定我是否瞭解數學課程的知識	<input type="checkbox"/>				
60、我會將每次數學考試的題目，以難易做分類	<input type="checkbox"/>				
61、學習數學過程，我會比較老師解說、歸納結論與課本內容的差異	<input type="checkbox"/>				
62、演算數學題目時，我會將與題目有關的公式、性質先行列出	<input type="checkbox"/>				
63、我能善用零碎、片斷的時間學習數學科	<input type="checkbox"/>				
64、即使數學成績不好，我仍就用心上課	<input type="checkbox"/>				

	非常符合	大多符合	符合	有點不符合	非常不符合
65、我會和班上同學互相競爭，進而比較數學成績	<input type="checkbox"/>				
66、上課時若有不能理解部份，隨即向老師提出	<input type="checkbox"/>				
67、我會在某些教學網站上留言問數學問題	<input type="checkbox"/>				
68、當我寫錯數學答案時，我會檢討是那些地方觀念錯誤或算錯	<input type="checkbox"/>				
69、我能嚴格控制好自己學習數學科的時間	<input type="checkbox"/>				
70、在數學學習過程中，我總是能夠準時上課	<input type="checkbox"/>				
71、開始讀書之前，我會習慣將書桌清理乾淨，以便能夠專心唸書	<input type="checkbox"/>				

問卷到此填答結束，請再次檢查有無遺漏之題目！

☆感謝您的合作☆



「苗栗縣高中職學生數學科學習經驗之調查」

親愛的同學，您好：

這是一份針對「數學科學習動機與學習策略」的問卷調查，目的在瞭解每位學生對於數學科的學習動機與學習策略。您寶貴的意見將對研究分析有重要貢獻，研究結果將作為教師未來改進教學，提昇學生學習成效之參考。您所回答的內容將僅作為學術研究之用，絕對不會對外公開，請您放心地回答，感謝您的協助。

中央大學 學習與教學所 指導老師：劉旨峰 博士  
交通大學 網路學習專班 研究生：王姬嬭 敬上  
中華民國九十六年一月

答題說明：請逐題回答，並於空格中打。

壹、基本資料

1. 性別： (1) 男  (2) 女
2. 學校性質： (1) 公立  (2) 私立
3. 學制： (1) 普通科  (2) 綜合高中部  (3) 職業類科
4. 年級： (1) 一年級  (2) 二年級  (3) 三年級
5. 爸媽的教育程度  
爸爸的教育程度  (1) 博士  (2) 碩士  (3) 大學、專科  (4) 高中、高職  
 (5) 國中以下  
媽媽的教育程度  (1) 博士  (2) 碩士  (3) 大學、專科  (4) 高中、高職  
 (5) 國中以下
6. 爸媽的職業(請依下列選項填入適當的號碼；若爸媽的職業不在以下所列的選項內，請直接在空格裡寫下他們的職業)：  
爸爸的職業： \_\_\_\_\_  
媽媽的職業： \_\_\_\_\_  
(1)大專校長、大專教師、醫師、大法官、科學家、簡任公務人員、立法委員、監察委員、董事長、總經理、將級軍官。  
(2)中小學校長、中小學老師、會計師、法官、推事、律師、工程師、建築師、薦任級公務人員、公司行號科長、院轄市議員、省議員、經理、協理、襄理、校級軍官、警官、畫家、音樂家、記者。  
(3)技術員、技佐、委任級公務人員、科員、行員、出納員、縣市議員、鄉鎮民意代表、批發商、代理商、包商、尉級軍官、警察、女警隊員、消防隊員、船員、秘書、代書、電影或電視演員、服裝設計師。  
(4)技工、水電工、店員、零售員、推銷員、自耕農、司機、廚師、裁縫師、美容師、理髮師、郵差、士兵、打字員、領班、監工。  
(5)工廠工人、學徒、小販、佃農、漁夫、清潔工、雜工、臨時工、工友、建築物看管工人、門房、傭工、女傭、舞女、家庭主婦、待業中、無業。

7. 這學期在上課前，我會事先預習： (1) 從來沒有  (2) 偶爾  (3) 每次
8. 這學期在下課後，我會事後複習： (1) 從來沒有  (2) 從每週一次  
 (3) 每週二次  (4) 每週三次及三次以上
9. 在這學期，您補習數學的頻率： (1) 沒有補習  (2) 有補習
10. 在這學期，您參加數學科的補習，每週平均幾小時？  
 (1) 沒有補習  (2) 1-2小時 (含2小時)  (3) 2-4小時 (含4小時)  
 (4) 4-6小時 (含6小時)  (4) 多於6小時
11. 在這學期，您參加數學科補習的想法來自誰？  
 (1) 沒有補習  (2) 自己想去  (3) 同學邀約  (4) 父母的意思  
 (5) 師長的建議  (6) 其他 \_\_\_\_\_
12. 在這學期，您覺得參加數學科的補習，對於您學習數學的意願有幫助嗎？  
 (1) 沒有補習  (2) 非常有幫助  (3) 有幫助  (4) 沒有幫助  (5) 非常沒有幫助
13. 在這學期，您覺得參加數學科的補習，對於您數學的成績有幫助嗎？  
 (1) 沒有補習  (2) 非常有幫助  (3) 有幫助  (4) 沒有幫助  (5) 非常沒有幫助
14. 在這學期，我對於上數學課的喜歡程度： (1) 非常喜歡  (2) 喜歡  (3) 沒意見  
 (4) 不喜歡  (5) 非常不喜歡
15. 在這學期，我對於數學老師的教學方式： (1) 非常喜歡  (2) 喜歡  (3) 沒意見  
 (4) 不喜歡  (5) 非常不喜歡
16. 在這學期，我覺得數學課的上課氣氛： (1) 有趣  (2) 無聊  (3) 沒意見  
 (4) 其他 \_\_\_\_\_
17. 我曾經參加過數學比賽(或科展)： (1) 是  (2) 否

## 貳、數學科學習經驗調查表

答題說明：針對您學習的經驗，圈選出最代表自己情況的數字，每題只圈一個數字。

學習經驗調查表(一)	非常不符合	有點不符合	符合	大多符合	非常符合
1.在數學課，我比較想學有挑戰性的教材，這樣才能學到新的東西	1	2	3	4	5
2.在數學課，我比較想學能激發好奇心的教材，即使那些內容是困難的	1	2	3	4	5
3.我修數學課最大的心願就是要拿好成績	1	2	3	4	5
4.如果讀書方法得當，我就能學好數學課所要教的內容	1	2	3	4	5
5.我相信我在數學課可以得到優異的成績	1	2	3	4	5
6.考試答題的時候，我會一面想我的表現比起其他同學差	1	2	3	4	5
7.考試的時候，我會覺得焦慮、情緒不好	1	2	3	4	5

	非常不符合	有點不符合	符合	大多符合	非常符合
8.我修數學課最大的心願，就是想詳盡地理解教材內容	1	2	3	4	5
9.學習數學，能讓我增進邏輯思考能力	1	2	3	4	5
10.我希望在數學科的成績要比大部分同學都高	1	2	3	4	5
11.如果我夠努力的話，我就可以理解數學課的教材內容	1	2	3	4	5
12.我相信數學課連最難的部分我也可以讀得懂	1	2	3	4	5
13.考試答題的時候，我會一面想考不及格的後果	1	2	3	4	5
14.考試的時候，我會心跳加速	1	2	3	4	5
15.在數學課所學到的知識，能讓我運用到其他科目	1	2	3	4	5
16.我對數學課的教材內容感到興趣	1	2	3	4	5
17.我要在數學課拿高分，因為在同學面前展現能力是蠻重要的	1	2	3	4	5
18.如果我上課時認真聽講，就能得到好成績	1	2	3	4	5
19.我確信我能精通數學課所教的知識	1	2	3	4	5
20.考試時候，之前所學的都想不起來，腦筋一片空白	1	2	3	4	5
21.考試前，常會怕考得不好而睡不好	1	2	3	4	5
22.我覺得數學課的教材內容很實用	1	2	3	4	5
23.我喜歡數學課的各個主題與內容	1	2	3	4	5
24.我修數學最大的心願，就是考上理想的大學	1	2	3	4	5
25.如果我有足夠的時間做練習，就能得到好的效果	1	2	3	4	5
26.就數學而言，我有能力教其他同學	1	2	3	4	5
27.數學課學到的內容，能讓我運用到日常生活中	1	2	3	4	5
28.我要在數學課拿高分，是想獲得大家的肯定	1	2	3	4	5
29.數學對我而言，並不難	1	2	3	4	5

學習經驗調查表(二)	非常不符合	有點不符合	符合	大多符合	非常符合
1.研讀數學時，我會一再反覆地讀上課筆記與指定課本內容	1	2	3	4	5
2.研讀數學時，我會反覆練習類似題型	1	2	3	4	5
3.我通常會質疑數學課中所聽或所讀到的，並判斷這些是否具有說服力	1	2	3	4	5
4.上課筆記如果有不清楚之處，課後我會挑出來重新整理	1	2	3	4	5
5.我能好好利用時間來研讀數學	1	2	3	4	5
6.我和班上其他同學一起做數學課的作業	1	2	3	4	5
7.我喜歡瀏覽並尋找與數學相關最新的網站	1	2	3	4	5
8.我會用電子郵件與朋友、同學分享數學課的學習心得	1	2	3	4	5

	非常不符合	有點不符合	符合	大多符合	非常符合
9.複習數學時，我會把課本講義、上課筆記的重點整理出摘要	1	2	3	4	5
10.研讀數學時，我會在生活中找各種例子與數學聯結	1	2	3	4	5
11.我把數學課的內容當作起點，試著自行開拓對這些主題的觀點	1	2	3	4	5
12.演算數學題目時，我會將與題目有關的公式、性質先行列出	1	2	3	4	5
13.我依照每週規定的進度，讀數學課的教材	1	2	3	4	5
14.我會主動向邀請同學一起複習功課	1	2	3	4	5
15.當我聽到有與數學相關新的網站時，我會想要去看看	1	2	3	4	5
16.我會用電子郵件向朋友、同學問數學問題	1	2	3	4	5
17.複習數學時，我會把課本講義與上課筆記讀過一遍，把重點找出來	1	2	3	4	5
18.研讀數學時，我會將重要觀念、公式自行推導一次	1	2	3	4	5
19.我會把自己的觀點加入數學課所學的作個結合	1	2	3	4	5
20.學習數學過程，我會比較老師解說、歸納結論與課本內容的差異	1	2	3	4	5
21.我有每天固定時間唸數學的習慣	1	2	3	4	5
22.研讀數學時，我會找數學成績比自己好的同學一起討論	1	2	3	4	5
23.我常到搜尋引擎上輸入一些好玩與數學相關的關鍵字，並瀏覽這些網站	1	2	3	4	5
24.我會用電子郵件向老師問數學問題	1	2	3	4	5
25.我會作些簡單的圖表，來輔助自己組織數學課的教材內容	1	2	3	4	5
26.研讀數學時，我會反覆推演數學公式	1	2	3	4	5
27.在數學課我聽到某種做法或結論，我會試著思考是否有其他更有效率的方法	1	2	3	4	5
28.我能善用零碎、片斷的時間學習數學科	1	2	3	4	5
29.在數學課即使研讀時碰到難題，我不會自行解決，而會向他人求助	1	2	3	4	5
30.我喜歡到網路上找到與數學相關最新的消息	1	2	3	4	5
31.我會用電子佈告欄與朋友、同學分享數學課的學習經驗	1	2	3	4	5
32.我能嚴格控制好自己學習數學科的時間	1	2	3	4	5
33.如果我對數學課的內容不了解，我會問班上的同學	1	2	3	4	5
34.我會到某些網站上做數學線上測驗	1	2	3	4	5
35.我會用 MSN 來與朋友、同學討論數學課的心得	1	2	3	4	5
36.我曾試著找出可以在數學課幫助我的同學	1	2	3	4	5
37.我會到網路上，下載數學考古題來做練習	1	2	3	4	5
38.我會將數學問題放在奇摩知識網上	1	2	3	4	5
39.我會在某些教學網站上留言問數學問題	1	2	3	4	5

問卷到此填答結束，請再次檢查有無遺漏之題目！ ☆感謝您的合作☆