

私立東海大學教育研究所

碩士論文

國小學童數學課室目標結構、數學知識信念與學

習行為組型關係之研究



研究生：王曉晴

指導教授：林啟超 教授

中華民國九十七年六月十一日

# 國小學童數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組 型關係之研究

## 摘要

本研究旨在探討國小學童知覺的數學課室目標結構、對數學領域所抱持的知識信念與數學學習行為三者間之關係。本研究採用問卷調查法來探討研究目的，抽取彰化縣 18 所國小，共 923 名國小六年級學童為研究樣本，並以「數學課室目標結構量表」、「數學知識信念量表」與「數學學習行為量表」，作為本研究之研究工具。資料蒐集後以描述性統計、皮爾遜積差相關、賀德臨 $T^2$ 考驗、多元迴歸分析與階層迴歸分析等統計方法進行分析。

本研究之重要發現如下：

- 一、國小學童知覺的數學課室目標結構現況具有中上水準之表現，即為精熟目標結構。
- 二、國小學童數學知識信念現況具有中上水準之表現。
- 三、性別在數學課室目標結構的知覺與數學知識信念方面並無顯著差異。
- 四、在數學學習行為方面，男生的興趣高於女生，女生比男生較常使用訊息處理策略。
- 五、學童知覺的數學課室目標結構與數學學習行為組型有顯著正相關；學童數學知識信念與數學學習行為組型有顯著正相關。
- 六、課室目標結構中的「學習工作」、「認可與評量」與知識信念呈顯著正相關。「分組」與「學習的控制性」、「知識的權威性」呈顯著負相關，而與「知識的辯證性」呈顯著正相關。
- 七、經由多元迴歸分析結果顯示，數學課室目標結構對學習行為、數學知識信念對學習行為與數學課室目標結構對數學知識信念均有顯著預測力。
- 八、數學知識信念為數學課室目標結構與數學學習行為的中介變項。

**關鍵詞：**數學課室目標結構、數學知識信念、學習行為

# **The Relations among Mathematics Classroom Goal Structures, Mathematics Epistemological Beliefs and Learning Behaviors of Elementary School Students**

## **Abstract**

The purpose of this study was to explore the relations of mathematics classroom goal structures, mathematics epistemological beliefs and learning behaviors to the students at elementary schools. The samples of the research were the 6th graders of elementary schools in Changhua County, collected from 18 elementary schools, altogether 923 students. The instruments used in the study included Mathematics Classroom Goal Structures Scale, Mathematics Epistemological Beliefs Scale, and Mathematics Learning Behaviors Scale. Data was analyzed by using descriptive statistics, Pearson's product-moment correlation, Hotelling's  $T^2$ , multiple regression and hierarchical regression.

The main results of this research were following:

1. The level of elementary school students' mathematics classroom goal structures was ranked as above average. In other words, the six-grade students' perception of mathematics classroom goal structures was mastery goal structure.
2. The level of elementary school students' mathematics epistemological beliefs was ranked as above average.
3. Gender didn't have differences on mathematics classroom goal structures and mathematics epistemological beliefs.
4. There were significant differences on mathematics learning behaviors. Male students were high on interest than female students did. Female students were high on information-processing strategies than male students did.
5. The correlations between mathematics classroom goal structures and mathematics learning behaviors were significant. The correlations between mathematics epistemological beliefs and mathematics learning behaviors were significant.
6. There were positive correlations between mathematics classroom goal structures (task, recognition / evaluation) and mathematics epistemological beliefs. There were negative correlations between mathematics classroom goal structures (grouping) and mathematics epistemological beliefs (the control of knowledge acquisition and the authority of knowledge), but the correlation between grouping and the justification of knowledge was positive.
7. Either mathematics classroom goal structures or mathematics epistemological beliefs could significant predict mathematics learning behaviors. Furthermore, mathematics classroom goal structures could positively predict mathematics epistemological beliefs.
8. Mathematics epistemological beliefs were the mediator between mathematics classroom goal structures and mathematics learning behaviors.

Keywords: classroom goal structures, epistemological beliefs, learning behaviors

# 目次

目次.....	i
表目錄.....	iii
圖目錄.....	iv
附錄目次.....	V
<b>第一章 緒論.....</b>	<b>1</b>
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的.....	5
第三節 待答問題.....	6
第四節 重要名詞釋義.....	7
<b>第二章 文獻探討.....</b>	<b>11</b>
第一節 知覺的課室目標結構之理論及其相關研究.....	11
第二節 知識信念之理論及其相關研究.....	26
第三節 知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型之相關研究.....	46
<b>第三章 研究方法.....</b>	<b>53</b>
第一節 研究架構.....	53
第二節 研究假設.....	56
第三節 研究對象.....	57
第四節 研究工具.....	60
第五節 實施程序.....	72
第六節 資料處理.....	74
<b>第四章 研究結果.....</b>	<b>75</b>
第一節 學生知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型現況之分析.....	75
第二節 性別變項在數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型上差異之分析.....	79
第三節 學童知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型之關係分析.....	81
第四節 國小學童知覺的數學課室目標結構對學習行為之預測分析... ..	86
第五節 國小學童數學知識信念對學習行為之預測分析.....	88
第六節 國小學童知覺的數學課室目標結構對數學知識信念之預測分析.....	90

第七節 數學知識信念在數學課室目標結構與學習行為之間的中介效果	92
<b>第五章 討論、結論與建議</b>	<b>99</b>
第一節 討論	99
第二節 結論	109
第三節 建議	113
<b>參考文獻</b>	<b>117</b>
中文參考文獻	117
英文參考文獻	120

## 表目錄

表 2-1-1：教室氣候的成就目標分析 .....	13
表 2-1-2：課室結構的相關研究 .....	19
表 2-2-1：知識信念之定義 .....	26
表 2-2-2：知識信念與學習歷程與結果之相關研究 .....	40
表 3-3-1：預試施測與回收統計表 .....	57
表 3-3-2：彰化縣國小六年級班級抽樣分配及有效樣本人數統計一覽表 ...	59
表 3-4-1：「數學課室目標結構」正式量表項目分析結果 (N=903) .....	61
表 3-4-2：「數學課室目標結構」正式量表因素分析結果 .....	63
表 3-4-3：「數學知識信念」正式量表項目分析結果 (N=901) .....	65
表 3-4-4：「數學知識信念」正式量表因素分析結果 .....	67
表 3-4-5：「學習行為」正式量表項目分析結果 (N=923) .....	69
表 3-4-6：「學習行為」正式量表因素分析結果 .....	70
表 4-1-1：國小學童知覺的數學課室目標結構現況分析摘要表 .....	76
表 4-1-2：國小學童數學知識信念現況分析摘要表 .....	77
表 4-1-3：國小學童學習行為現況分析摘要表 .....	77
表 4-2-1：不同性別之國小學童在知覺的數學課室目標結構上之平均數、標準 差與考驗結果 (N=893) .....	79
表 4-2-2：不同性別之國小學童在數學知識信念上之平均數、標準差與考驗結 果 (N=894) .....	80
表 4-2-3：不同性別之國小學童在學習行為之平均數、標準差與考驗結果 (N=893) .....	80
表 4-3-1：數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型的相關係數總表 (N=894) .....	81
表 4-3-2：課室目標結構與學習行為各層面的相關分析摘要表 .....	82
表 4-3-3：知識信念與學習行為各層面的相關分析摘要表 .....	83
表 4-3-4：課室目標結構與知識信念各層面的相關分析摘要表 .....	84
表 4-4-1：數學課室目標結構聯合預測四種學習行為之多元迴歸分析摘要表	86
表 4-5-1：數學知識信念聯合預測四種學習行為之多元迴歸分析摘要表 ...	88
表 4-6-1：數學課室目標結構聯合預測三種知識信念之多元迴歸分析摘要表	90
表 4-7-1：課室目標結構、知識信念對學習行為的階層迴歸分析摘要表 ...	92
表 4-7-2：數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型間的中介效果摘 要表 .....	98
表 5-1-1：研究結果支持研究假設與否摘要表 .....	99

## 圖目錄

圖 2-1-1：支援精熟目標的課室結構與教學策略.....	15
圖 3-1-1：研究架構圖.....	54
圖 3-1-2：中介變項的要件圖.....	55
圖 3-5-1：研究流程圖.....	72
圖 4-7-1：知識信念在課室目標結構與「後設認知策略」間的中介情形（只呈現有中介效果者）.....	94
圖 4-7-2：知識信念在課室目標結構與「訊息處理策略」間的中介情形（只呈現有中介效果者）.....	95
圖 4-7-3：知識信念在課室目標結構與「興趣」間的中介情形（只呈現有中介效果者）.....	96
圖 4-7-4：知識信念在課室目標結構與「努力與堅持」間的中介情形（只呈現有中介效果者）.....	97

## 附錄目次

附錄一 國小學童數學學習經驗量表（預試量表） .....	133
附錄二 國小學童數學學習經驗量表（正式量表） .....	137

# 第一章 緒論

本研究旨探討彰化縣國民小學六年級學童於數學課堂中所知覺的課室目標結構、對數學領域所抱持的知識信念與學習行為三者間之關係，此章各節分別說明研究動機、研究目的、待答問題及重要名詞釋義。

## 第一節 研究動機

在教育的實際場域，我們時而發現一個饒富趣味的詭弔現象：同一位老師帶領出來的每屆學生，其課堂學習風格往往有其相似處，但同一個班級在不同課堂上的學習表現卻往往不盡相同，究竟此學習行為的相似與歧異是何種因素使然？是學科性質之差異所促使？還是信念之所致，為行為之所趨？然而又是怎樣的因素促使學生有相似之信念以致於在課堂呈現類似之行為？這是否為學生知覺到不同的課室氣氛所導致？

在學習的過程中，學習環境扮演著促進或抑制學習的重要角色。Epstein (1989)認為學校的學習情境對學生學習行為之影響應予重視探討。成就目標理論 (achievement goal theory) 源於古典成就動機理論，強調學習者為何 (why) 而學習，已成為解釋學習者於學習情境中成就行為的主要架構(程炳林, 2003)，「課室目標結構」(classroom goal structure) 即為其重要的研究取向之一，著重「情境因素」(situational factor) 對學習歷程的影響，意指學習者處於教室學習環境中，對教學者於教學歷程中所強調成就目標的知覺，也就是學習者於學習情境中，對教師營造之學習氣氛所強調重點的主觀知覺 (Ames, 1992a; Wolters, 2004)。

教師在營造課室目標結構中，扮演著核心的角色，透過日常的教學實務與師生互動將目標線索傳達給學生，促使不同課室目標結構的形成。Epstein(1983)指出教師影響課室目標結構形成的六大因素 (TARGET) 有：學習工作 (task)、

權威 (authority)、認可 (recognition)、分組 (grouping)、評量 (evaluation) 與時間 (time)。意即教師在教室中所採用的工作與學習活動、所使用的評鑑和酬賞，以及權威、責任和時間的分配等舉止會傳達出學習的意義，當存在於教室環境當中的訊息線索趨於顯著時，便會形成一種目標結構，此結構會透過學生主觀的知覺加以認可，進而影響學習者的動機、信念、認知涉入與成就 (Ames, 1992a; Ames & Archers, 1988)。

許多研究也驗證了學習者對於課室目標結構的知覺，對於個體學習歷程的影響是不容忽視的，其會影響學習者的認知、情感及行為 (Ames & Archer, 1988; Anderman & Maehr, 1994; Kaplan & Maehr, 1999; Maehr & Midgley, 1991; Ryan et al., 1998)。因此，探討學習者對於課室目標結構的知覺與學習者的學習行為組型間的關係，有其重要性。然而，近年來有關課室目標結構的實証性研究多以國中生為研究對象(林文乾，2006；林宴瑛，2006；林啟超、謝智玲 2003a；陳嘉成，1999；彭淑玲，2003；蕭伊玲，2005；賴姿因，2005；謝岱陵，2003)，針對國小課室目標結構之相關研究寥寥可數。再者，以往研究多就課室結構中數個情境因素對學習行為的影響作探討，然而 Epstein (1983) 所提出的學習工作、權威、分組、認可、評量與時間此六大因素(TARGET) 均可能影響學習者之學習歷程，且這些環節緊緊相扣，牽一髮而動全身，其中一個環節的不同與變動均有可能影響學習者對課室目標結構的知覺 (林易慧，2005)。因此，欲探討課室目標結構與國小學童學習行為之關係時，將學生對課室中的六大情境變項的知覺情形全部涵蓋而論有其必要性。

在學習的歷程中，學習情境扮演舉足輕重之角色，然而知識信念對學習歷程之影響亦不容忽視。信念是行為的主要決定者，能有效的引導人們的思考與行為 (Brown, Cooney, & Jones, 1990)，而信念通常與主觀的可能性或知識有關，其會影響態度、意圖，進而影響決定，知識與行為之間的個人認知歷程，對其行為有重要影響 (王恭志，2000)。知識信念即為人類對知識與認知的看法或信念，意即個人對人類如何認知，及個人信念如何影響其認知過程的看法

(Hofer & Pintrich, 1997)。麻省理工學院經濟學家梭羅，於其西元1999年出版的著作《新國富論》中，即預示了「知識經濟」時代的來臨。現今，無疑已是個以知識為主的社會，創造知識或應用知識的能力，不僅是一國持續成長的動力，也是國家經濟發展成功的關鍵因素。孩子是國家未來的棟梁，其以何種觀點來看待學習與知識，除在學習歷程中佔有相當重要的角色外(Hofer & Pintrich, 1997; Schommer, 1990, 1994)，亦攸關國家未來的競爭力。Schraw(2001)指出關於知識信念的研究需朝向瞭解學生的知識信念、促進批判的思考、努力改變教師與學生的知識信念等方向努力。因此，瞭解學生持有何種知識信念、探究知識信念對學生學習的影響，以察視持有何種知識信念將有助於學習，進而營造學習環境以利學生發展適切的知識信念，為本研究關注的焦點。

知識信念是具有情境導向特質的信念，個體所處的脈絡環境對於個體知識信念的形成與發展有很大的影響(鄭晉昌, 1991)。Louca 等 (2004)亦認為知識論的發展與教室情境脈絡改變的關連性更甚於個體認知發展的層級。換言之，個體知識信念應能為課室情境所行塑。相關文獻指出個人的知識信念可能會因為學科作業的不同而有所差異，進而影響到個體學習策略的使用與學業表現(Butler & Winne, 1995; Schommer, 1990; Schommer, Crouse, & Rhodes, 1992)。根據Jehng 等 (1993)、Paulsen 與 Wells (1998)、Schoenfeld (1989)和Stodolsky 等 (1991)的研究，我們可以推論特殊領域的知識信念能為教學環境所促進，其包含評分、學校政策與實踐等，亦即教師可透過課室情境中的教學活動，諸如評量、學習任務的指派等方式行塑課室目標結構進而影響學生所持的知識信念。然而，國內目前就課室目標結構與知識信念相關的探討猶如鳳毛麟角，且兩者對學習行為皆深具影響力，此三者間之關係實有進一步探討之必要。

課室目標結構所強調的亦是一種「情境因素」，在不同課堂上，因任課教師不同、學科性質不同，傳遞出的目標線索亦有差異，而呈現不同的學習情境。當課室情境中所釋出的線索夠明顯時，原本學習者所持之個人目標取向將會被掩過或隱而不現，而使自己的目標與課室中的期望一致，進而產生各種認知、

情感與表現形式（陳嘉成，1999；Ames & Archer, 1988）。然而教育心理學對於知識信念是屬於一般性或具有領域特殊性卻一直有所爭議（Muis, Bendixen, & Haerle, 2006），但誠如 Sternberg (1989)所言，對於知識一般性與特殊性的爭論可能造成錯誤的二分法，它並不是非對即錯的議題，因而有另一派學者提出不同之觀點，如 Buehl 與 Alexander(2001)所提出的多層次的知識觀點，即認為特殊領域的知識信念涵蓋於一般性的知識之下，而知識信念可以依學科內與學科間作不同的研究分析。但綜觀國內的相關研究多針對一般性的知識信念作探究（如呂虹霖，2004；陳荻卿，2005；蔡瓊華，2005），就特殊領域之知識信念作探討者寥寥可數。一般而言，課室目標結構以數學科較為明顯，易為學生所知覺（林宴瑛，2006），且鑑於我們的生活與數學密不可分，在我們身處的日常情境中，處處可見數與形，藉由數學可以探討其規律，以便更進一步認識許多自然與社會之現象，並瞭解其形成的原因。再者，身處此知識經濟時代，國民需具備分析資料，並培養臆測、驗證、判斷與多元化理性思維的能力，而這些能力需自小便開始培養，數學探究即是養成這些能力的有效學習活動。過去，數學一直是國民基礎教育的核心課程，其重要性於未來亦甚難受到撼動，故本研究將就數學領域的學習情境與知識信念作探討。

綜上所述，研究者欲透過實徵性的研究進一步探討國小學生對於數學課室目標結構的知覺情形，並探究其與數學知識信念和學習行為之相關性，以期有助於教師營造利於學生發展適切知識信念與學習的課室情境，以提高學生的學習成效，師生共創雙贏。

## 第二節 研究目的

根據上述研究動機，本研究主要的研究目的如下：

- 一、描述國小學童知覺的數學課室目標結構、數學知識信念及學習行為之現況。
- 二、探討不同性別之國小學童在數學課室目標結構的知覺、數學知識信念及學習行為上的差異情形。
- 三、探討國小學童知覺的數學課室目標結構與學習行為組型之關係。
- 四、探討國小學童所持的數學知識信念與學習行為組型之關係。
- 五、考驗國小學童知覺的數學課室目標結構與數學知識信念之關係。
- 六、探討國小學童知覺的數學課室目標結構對其數學知識信念之預測力。
- 七、探討國小學童知覺的數學課室目標結構與所持的數學知識信念對其學習行為組型之預測力。
- 八、分析國小學童所持的數學知識信念在數學課室目標結構與學習行為組型之間的中介效果。
- 九、綜合文獻資料及研究發現，提出具體建議，以作為國小教師課堂教學之參考。

### 第三節 待答問題

基於上述研究目的，本研究擬探討的問題茲列如下：

- 一、目前國小學童知覺的數學課室目標結構、數學知識信念及學習行為之現況為何？
- 二、不同性別之國小學童在數學課室目標結構的知覺、數學知識信念及學習行為上是否有差異？
- 三、國小學童知覺的數學課室目標結構與其學習行為組型間是否存在關聯性？
- 四、國小學童所持的數學知識信念與其學習行為組型間是否存在關聯性？
- 五、國小學童知覺的數學課室目標結構與數學知識信念間是否存在關聯性？
- 六、國小學童知覺的數學課室目標結構與所持的數學知識信念對其學習行為組型是否具有預測力？
- 七、國小學童知覺的數學課室目標結構對其數學知識信念是否具有預測力？
- 八、國小學童所持的數學知識信念在數學課室目標結構與學習行為組型之間是否具有中介效果？

## 第四節 重要名詞釋義

### 一、國小學童

本研究中的「國小學童」係指民國九十六年九月至民國九十七年六月期間在彰化縣就讀的縣立國小六年級學生。

### 二、知覺的數學課室目標結構

知覺的課室目標結構係指學習者在教室中所接收有關成就行為之目的與理由的訊息 (Ames, 1992a; Roeser, Midgley, & Urdan, 1996)，為學生自己對於教室情境的主觀知覺。Epstein (1983) 認為教師於課室情境中藉由學習工作、權威、認可、分組、評量與時間此六大因素(TARGET)釋放出不同之線索，將影響學生對課室目標結構之知覺。本研究為探究受試者在數學課堂上對課室目標結構的知覺情形，經預試與正式施測之結果進行信效度分析後，以受試者在研究者自編的「數學課室目標結構量表」之「學習工作分量表」、「分組分量表」和「認可與評量分量表」中的得分代表學習者所知覺的數學課室目標結構之精熟程度。茲分別介紹如下：

#### (一) 學習工作 (task)

學習工作指的是教師設計的學習工作具有多樣性、有意義、具挑戰性，並與個人有關等特質 (Ames, 1992a)。本研究以受試者在研究者自編的數學課室目標結構量表中，「學習工作分量表」上的得分代表在其所知覺的數學課室目標結構中，教師所設計的學習工作強調精熟之程度。受試者得分越高表示其知覺到數學教師設計的學習工作促進精熟的程度愈高，反之則愈低。

#### (二) 分組 (grouping)

分組指的是教師於課堂上實施的分組方式能讓小組內的成員組合具變化性 (Patrick et al., 2001)。本研究以受試者在研究者自編的數學課室目標結構量表

中，「分組分量表」上的得分代表在其所知覺的數學課室目標結構中，教師所實施的分組強調精熟之程度。受試者得分越高表示其知覺到數學教師實施的分組促進精熟的程度愈高，反之則愈低。

### (三) 認可與評量 (evaluation/ recognition)

認可與評量意指教師於課堂上實施的評量方式和原則著重學生的精熟和進步，並肯定學生的努力 (Ames, 1992a)。Ames (1992a) 將 Epstein (1983) 所提出的認可與評量兩因素合併，進一步探討兩者於課室學習情境中的應用情形，而就林宴瑛 (2006) 與Patrick等人 (2001) 對認可與評量內涵分別之陳述與整理中，發現兩因素對於成功與失敗歸因或後果的陳述、針對何事讚美與評量等，確有意涵重疊之處。故本研究將二因素作一合併，以受試者在研究者自編的數學課室目標結構量表中，「認可與評量分量表」上的得分代表在其所知覺的數學課室目標結構中，教師所實施的認可與評量強調精熟之程度。受試者得分越高表示其知覺到數學教師實施的認可與評量著重精熟的程度愈高，反之則愈低。

### 三、數學知識信念

Schommer(1990)認為知識信念為個人對知識本質和認識本質的信念，為個人主動建構的多面向信念系統，可分為「知識的來源」、「知識的確定性」、「知識的結構性」、「知識獲得來源的控制」(學習的控制)與「知識獲得的速度」(學習的速度)等五個獨立且連續的概念。Hofer 與 Pintrich (1997) 則指出知識並非理所當然，而是需要辯護的，因而增加了知識的辯證此一面向。

本研究中的知識信念意指個人對知識、認識、智力與學習本質的見解與辯證，參照 Schommer(1990)、Hofer 與 Pintrich (1997) 之觀點，且進行預試與正式施測結果之信效度分析後，本研究所指之知識信念包含知識的權威性、知識的辯證性與學習的控制性此三個面向之信念。研究者以自編的「數學知識信念量表」之「知識的權威性分量表」、「知識的辯證性分量表」與「學習的控制

性分量表」來測量國小學童的數學知識信念。茲分別介紹如下：

(一) 知識的權威性 (the authority of knowledge)

知識的權威性指的是學習者認為知識的獲得並非仰賴外在權威，知識是可透過個人觀察推理而得的 (Schommer, 1990)。本研究以受試者在研究者自編的數學知識信念量表中，「知識的權威性分量表」上的得分代表其所持知識信念的複雜程度。受試者得分越高，表示受試者愈相信知識是來自於個人觀察推理所建構的，而不是源自於外在權威，於知識的權威性之信念複雜程度愈高，反之則愈低。

(二) 知識的辯證性 (the justification of knowledge)

知識的辯證性意指學習者認為知識是需要經過辯證，才具有真實性 (Hofer & Pintrich, 1997)。本研究以受試者在研究者自編的數學知識信念量表中，在「知識的辯證性分量表」上的得分代表其所持知識信念的複雜程度。受試者得分越高，表示受試者愈相信知識是需要辯證的，於知識的辯證性之信念複雜程度愈高，反之則愈低。

(三) 學習的控制性 (the control of knowledge acquisition)

學習的控制性指的是學習者認為知識並非天生而來，而是隨著時間而逐步增進的 (Schommer, 1990)。本研究以受試者在研究者自編的數學知識信念量表中，在「學習的控制性分量表」上的得分代表其所持知識信念的複雜程度。受試者得分越高，表示受試者愈相信知識的學習會隨時間而增長，學習是循序漸進的，因此努力具有意義，學習能力並非天生亦非快速可及的，於學習的控制性之信念複雜程度愈高，反之則愈低。

#### 四、學習行為組型

學習行為泛指與學習有關的種種行為，是一種經由練習在行為上產生較為持久改變的歷程 (張錦鶴, 2003)。本研究所指之學習行為組型係由後設認知策略、訊息處理策略、興趣、努力與堅持等學習行為所組成，茲分述如下：

### (一) 後設認知策略 (metacognitive strategies)

後設認知策略為學習者從事學習工作時，對自己學習歷程的計畫、監控與調整等的能力 (Pintrich, 1999)。本研究以學習行為組型量表中的「後設認知策略分量表」來測量受試者採用後設認知策略的情形，得分越高表示受試者在學習過程中愈常使用後設認知策略，反之則愈少使用。

### (二) 訊息處理策略 (information-processing strategies)

訊息處理策略係指學習者在學習時，用來增進訊息處理效率的思考或行為，包含複誦、精緻化與組織策略 (林清山譯, 2001)。本研究以學習行為組型量表中的「訊息處理策略分量表」來測量受試者採用訊息處理策略的情形，得分越高表示受試者在學習過程中愈常使用訊息處理策略，反之則愈少使用。

### (三) 興趣 (interest)

興趣是指正面情感與態度的混合，包含選擇性注意、自身偏好的感受及有活力的動機與情感 (Snow, Corno, & Jackson, 1996)。本研究以受試者於學習行為組型量表中的「興趣分量表」來測量受試者對數學學習的興趣程度，得分越高表示受試者對學習數學的興趣愈強，得分越低則表示其對數學學習的興趣愈弱。

### (四) 努力 (effort) 與堅持 (persistence)

努力是指學生在特定學習工作上的抱負、願意投入的時間量及努力的程度 (Volet, 1997)。堅持則意指學習者能夠對學習任務保持持續、不放棄的傾向，且在遇到學習困難時也能繼續堅持下去 (Pintrich & Schunk, 2002)。本研究以受試者於學習行為組型量表中的「努力與堅持分量表」來測量受試者努力與堅持的程度，得分越高表示受試者在數學的學習上愈能努力與堅持到底，得分愈低則表示受試者在數學科的學習上，努力的程度愈少，愈不能堅持到底。

## 第二章 文獻探討

本章旨在歸納整理有關課室目標結構、知識信念與學習行為之相關文獻，共分為三節。第一節，先就課室目標結構的知覺與內涵作探究，再擴論至影響課室結構知覺的背景變項和課室目標結構與學習歷程、學習結果之關係；第二節，整理知識信念的相關理論並探討知識信念的對於學習行為之影響；第三節，探討課室目標結構、知識信念與學習行為組型三者之關係，以下分別敘述之。

### 第一節 知覺的課室目標結構之理論及其相關研究

#### 壹、知覺的課室目標結構之意義

課室目標結構是依據成就目標理論發展而來。在成就目標理論 (achievement goal theory) 的研究中，探討學習者個人的目標取向在其動機歷程中所表現的動機組型，屬於個人層面的研究範疇。然而，成就目標理論另有一重要的研究層面值得探討，即是課室目標結構理論。不同於「目標取向」為學習者的一種個人氣質變項 (陳嘉成, 1999)，「課室目標結構」所指的是學習者對於學習情境或重要他人所營造的整體學習氛圍的主觀知覺 (Ames, 1992b)，課室目標結構所強調的是一種「情境因素」。彭淑玲 (2003) 認為當學習情境中的訊息線索並不明確時，個體知覺不到教室學習氣氛導向何種目標，此時，個人所持有的目標取向將成為決定個體為何從事學習的主要理由。反之，當教師傳遞出的訊息或線索過於顯著，形成了某種特殊的目標結構時，透過主觀知覺的認可，學習者原本持有的目標取向就可能被掩蓋而隱而不現，使自己的動機與學習行為組型隨著課室目標結構而改變。

Ames與Archer (1988) 指出，教室中強調成就目標的訊息與線索可能是混和、不一致的。即使在相同的教室情境中，學習者可能會因為家庭因素、先備經驗、期望等個別差異，而對教師所傳達的訊息與線索，有不同的著重與詮釋。以往對於課室目標結構的研究，所採用的測量方式分別有：「學生的知覺」(Ames

& Archer, 1988 ; Anderman & Midgley, 1997 ; Greene et al.,2004 ; Urdan, Midgley, & Anderman, 1998 )、「教師自陳的教學方法」(Ames, 1992 b ; Maehr & Midgley, 1991 )或以「教室觀察者」(Turner et al., 2002 )等多元方式來收集資料，但 Church、Elliot 與Gable(2001)認為學生對教室環境的知覺比對情境作客觀的評估來得重要，多數研究亦抱持此觀點。許多研究成果皆顯示，真正能代表課室目標結構內涵的是以測量「學生的知覺」為主 (Kaplan, Gheen, & Midgley,2002 ; Ryan et al.,1998 ; 謝志偉,2003)。因此，課室目標結構應可視為「學生知覺的課室目標結構」，是每個學生自己對於教室情境的主觀知覺。「學生的知覺」是課室目標發生作用的主要原因，當學生透過其對教師營造的課室目標結構之知覺，學生可能改變原本持有的目標取向，進而影響自己的學習行為與動機 (彭淑玲，2003)。故在測量課室目標結構時，應以學生的知覺為主。

## 貳、行塑課室目標結構之要素

課室目標結構探討的是教室中的「情境因素」(situational factors)，隨著教室情境因素所強調的焦點不同，逐漸形成不同的目標結構。Ames(1992a)參照基準目標理論，將課室目標結構分為課室精熟目標結構 (classroom mastery goal structure ) 與課室表現目標結構兩種 (classroom performance goal structure)。前者意指學習者知覺到教師所營造的學習目標是強調理解、精熟和能力的發展，後者則是指學習者知覺到教師所營造的教室氛圍是著重於競爭與相對能力的比較。然而，在教室學習情境的研究中，研究者使用的分類名稱也有所不同，如 Ryan 等 (1998) 採用「工作焦點課室目標結構」(task-focused classroom goal structure) 與「相對能力課室目標結構」(relative-ability classroom goal structure) 來探討學生避助行為的原因；Xiang 與 Lee 則採用「工作涉入氣候知覺」(perception of task-involved climate ) 與「自我涉入氣候知覺」(perception of ego-involved climate) 來探討與成就目標、學生精熟行為間的關係(引自彭淑玲，2003)；陳嘉成 (2001) 則將動機氛圍 (motivational climate) 區分為精熟導向

氛圍與表現導向氛圍來探討其與自我調整策略、學習動機和成就之關係。雖各個研究者所採用的名稱不同，但仍是依據基準目標理論為基礎，故代表的意涵大致相同。一般而言，大多數研究仍以課室精熟目標結構與課室表現目標結構稱之。

Ames 與 Archer (1988) 曾以 176 位國、高中生作為研究樣本，探討學生知覺的課室目標結構與學習策略的使用、動機行為之間的關係。研究結果指出：學生知覺的課室目標的確會影響他們所採取的學習策略與動機行為。當學生知覺學習環境為表現目標結構時，他們的焦點在於能力的表現，面對失敗時，傾向對自己的能力作負面的評價，將失敗歸因於自己沒有能力。相反地，當學生知覺學習環境為精熟目標結構時，他們會使用較多有效的學習策略，偏愛有挑戰性的工作，對教室抱持較正面的態度，並相信努力可以導致成功。表 2-1-1 即為 Ames 與 Archer 就此兩種截然不同的課室目標結構提出的比較與說明。

表 2-1-1 教室氣候的成就目標分析

教室氣候面向層面	精熟目標	表現目標
將成功定義為	改善、過程	得高分、高水準表現
什麼是有價值的	努力/學習	能力高
令人滿意是因為	努力工作/有挑戰性	表現比別人更好
教師取向與注意焦點	學生如何去學習	學生表現如何
對於錯誤與犯錯的看法	是學習的一部份	為焦慮的來源
注意的焦點	學習的歷程	和他人相對的自我表現
努力的原因	學習新事物	得到好成績、勝過他人
評鑑的標準	絕對的、進步的參照	常模參照

資料來源：Achievement goals in the classroom: Student's learning strategies and motivation process, by C., Ames, & J., Archer, 1988, *Journal of Educational Psychology*, 80(3), p.261.

表2-1-1 顯示兩種分別強調不同目標的教室環境間的差異性。知覺的課室精熟目標 (perceived classroom mastery goal) 傳達學習的目的乃是理解、自身能力的進步與發展及學習本身的內在價值，學習被視為一種主動的過程，需要學生的參與和互動 (Ames, 1992a)。教師重視學習的歷程，強調努力是成功的要素，注重學習者個人的進步與付出的努力而非其所得到的成績，允許錯誤，認為犯錯是學習的一部份，並鼓勵學生學習新知 (陳嘉成，2001)。在強調精熟目標的學習情境中，學習者將成功歸因於努力，並在自我參照的標準下進行精熟的學習。反之，在知覺的課室表現目標結構(perceived classroom performance goal)中，教師強調成績及比較學習者的能力及表現。在此種學習情境中，學習者會察覺到學習的目的是為了要證明能力或勝過他人，導致學習者有較大的壓力，對於犯錯會感到焦慮不安。此外，表現目標結構會使學生將成功歸因於能力，因此若是學習者認為自己缺乏勝過他人的能力，則在面臨困難時將不會堅持 (Solmon, 1996)。在著重表現目標的教室情境中，學習者會在常模參照的標準下，強調能力的表現，而非著重於學習內容的精熟，他們也會傾全力讓自己看起來很有能力，或者至少避免讓自己看起來是沒有能力的 (Urduan, Midgley, & Anderman, 1998)。

再者，成就目標理論時常強調由Epstein (1983) 所提出的教師影響教室學習情境的六大因素(TARGET) (Ames, 1992a; Patrick, Anderman, Ryan, Edelin, & Midgley, 2001)，其關注的焦點為：學習工作(task)、權威 (authority)、認可 (recognition)、分組 (grouping)、評量 (evaluation) 與時間 (time)。Ames (1992a) 為了更進一步地解釋教室學習情境與成就目標理論兩者間的關係，將教室中的學習工作、評量與認可、教師權威三個向度作為學習情境中的重要層面，以解釋它們是如何使學生導向於不同類型的成就目標。圖2-1-1 即為可以促成精熟目標結構的教室因素：在學習工作方面，教師設計多樣化和有挑戰性的學習活動可以促進學生有意義的學習。在權威方面，教師若能提供學生較多

自我決定與培養負責的機會，將有助於促進學生的自主與內在動機；在評量與認可方面，教師應著重學生的精熟與進步，並肯定學生的努力，將更能提高學生學習的動機。

### 結構面向

### 教學策略

### 動機組型

#### 學習活動

- 著重有意義的學習活動。
- 設計新奇的、多樣性的、學生感興趣的學習活動。
- 為學生設計適當的挑戰性工作。
- 幫助學生建立短期的、自我參照的學習目標。
- 支援學生發展與使用有效的學習策略。

#### 權威

- 強調幫助學生參與決策。
- 提供真實的選擇機會，是基於努力而非能力的評價。
- 給予培養責任與獨立的機會。
- 支援學生培養與使用自我管理與監控的技巧。

#### 評量/認可

- 著重學生改善、進步與精熟的情形。
- 評量是私下的，非公開的。
- 肯定學生的努力。
- 提供改進的機會。
- 認為犯錯也是學習的一部份。

- 重視努力與學習。
- 對學習活動有高度的內在興趣。
- 成功歸因於努力。
- 歸因於努力為主的策略。
- 使用有效的學習與其他自我調整策略。
- 主動參與。
- 對於高努力的工作有正面的情感。
- 有歸屬感。
- 具有挫折容忍力。

圖 2-1-1 支援精熟目標的課室結構與教學策略

資料來源：Classrooms: Goals, structure, and student motivation, by C., Ames, 1992, *Journal of Educational Psychology*, 84(3), p.267.

然而，「TARGET」模式中除了 Ames (1992a) 所關注到的學習工作、教師權威、評量與認可此四個因素外，分組學習與學習時間的安排此兩個面向教學策略的採擬、實施，亦有助於教師形塑精熟的課室目標結構。林啟超 (2004) 認為「TARGET」的概念與架構可做為教師在教學歷程中應注意的原則或策略，因為此架構包含了學習內容的設計、安排、學習機會的提供和選擇、獎勵的方式、小組的分配學習、學習的評量與學習時間的應用，而這些要素都是在教學過程中，教師於教學前必須仔細考量的。以下分別逐一介紹此六個因素的意涵與其如何施用於課堂教學中，幫助學生以精熟為學習目標 (林啟超，2004；賴姿因，2005；Ames,1992b；Patrick et al., 2001)：

1.學習工作：學習工作與學習活動的設計是構成課室學習的主要因素，教師所選擇、提供的學習活動需多樣有趣、有意義與具挑戰性，並顧及學生的個別需求，方能引起學習者的興趣，並對學習內容的理解與新技能的發展有所裨益。當課堂上的學習活動或課程內容的安排與擇取是強調工作本身的樂趣與內在價值，並與學生的背景經驗產生連結時，將有利於學生產生動機進而主動學習。是故，學習的內容應跳脫教科書的固式框架，靈活的結合學生的社會環境、自然生態，讓學生透過自己的經驗、書中的經驗與環境中的經驗，產生較有意義的學習，如可安排環境探索、議題討論、蒐集資料圖片和討論、分享、動手做、戲劇、繪圖、錄音、參觀博物館、美術館與放音樂想像等……以提供學生不同的經驗。

2.權威：若將 Epstein 所描述的「Authority」改為「Autonomy」應更能呈現此要素的意義與目的 (林啟超，2004)，其意味著學生在課堂中能否擁有一些自主權、能否和教師一同訂定規則，並與老師有維護教室規則的共同責任。教師需放下身段考慮學生的需要與感覺，將教室權力下放，與學生共同學習，讓學生也能主動參與學習和決策，以促進學生發展自我調整和自我管理的能力。教師可以和學生共同討論學習的內容，也可以讓學生嘗試自行設立學習目標，在自己設定的標準中前進。當學習者對自己的學習狀況有掌控權的時候，學習的

意願自然也會提高。例如，學生有機會決定自己的學習方式、途徑或交作業的時間，讓學生在學習的過程擁有適度的控制權，幫助發展自我規範的學習策略。如此，學生較能主動發現在每一項學習工作中欠缺的是什麼，進而加以改進補足，因此個人學習的品質會愈來愈好。

3.認可：意指教師所提供的獎賞與鼓勵是在強調進步或競爭？每個學習者能否都有機會獲得認可，而不只是單對高成就的學習者給予鼓勵。教師應該讓每一位學生在學習的過程中都有受到認同的機會，不管是在正式學習課程中或非正式學習課程裡、是在教室內或教室外，讓擁有不同智能的學生都能獲得肯定與感受到自己的存在價值。在課堂的運用中，可以讓學生設計自己的「基準分數」，然後逐步調整每次的「基準分數」。當學習的進度是清楚且看得見時，學生能感受到自己的進步，學習的意願較能持續。

4.分組：學生依據何種方式進行分組（如能力以準則），與是否能和不同的成員互動、工作是此要素關注的焦點。教師需讓小組內的成員組合具變化性，提供學生彼此互相合作學習的機會，減少同學間社會性的競爭比較，並建立一個包容、接納個別差異的學習情境，以讓所有學生能夠找到自我的定位與價值。

5.評量：評量的實施包含了評量的標準、規範、方法和內容，但評量對學生的影響不在於評量本身，而是建構評量與解讀成果的方式會形塑個人不同的目標取向、動機組型和學習行為。教師在評量及評估的本質與使用上，應採用多種的方法與標準，不強調成績、考試分數與同儕間的相互比較，以努力與改善的程度來詮釋分數，而非以能力的觀點作解讀。教師須儘量避免成績的公開，注重的是個人進步的情形，因而會建立一些策略與程序（如作業可有第二次繳交的機會），好讓學習者有機會改善他們的表現，增進自我效能與勝任感。再者，教師可藉由讓學生自行設立基準分數並強調進步點數等方式以增加學生對自己潛能的鑑賞力。除此，評量應多元化，方能提供學生個別性和完整性的訊息並培養高層次的思考能力，如提供統整性的閱讀與寫作、深入某一議題的研究、學習檔案的收集、實際解決問題的活動與自我評量等，以彰顯評量真正應有的

功能，也就是讓學習者藉以瞭解其學習的進展，並作為檢討、修正的參考。

6.時間：是指教師在教學活動的時間安排上要有彈性，即教師在安排學習內容、作業份量與教學的進度時，需使學生有足夠的時間去完成學習內容、活動與作業。時間在 TARGET 方案中與其他要素間有密切的相關性，在執行或設計的過程中扮演著重要的角色，如在學習任務上，學生被允許在多少時間內去完成教師所指定的工作或作業；在權威上，學生是否有權決定學習內容或活動的進度、順序和所需的時間；在分組方面，每一組的學生是否皆擁有公平的受教導與學習的時間；在評量部分，評量的時間是否足夠讓所有學生達到精熟程度。

由上述可知，教師可以以 TARGET 方案中的六大要素為綱，去思考如何營造強調精熟的課室結構，藉由教學活動，幫助學習者體會學習的樂趣與進行有意義的學習，進而願意堅持且努力的投入學習。

### 參、知覺的課室目標結構之相關研究

對於課室目標結構之探討，國外有相當多的實徵性研究，而國內迄今在課室目標結構的研究上，關注的焦點大多著重於驗證學生對課室結構的知覺是否會影響其個人所持的目標取向，至於其對學習行為會造成哪些層面的影響，此部分仍有待進一步作探討，且過去研究的對象多以國中生為主，甚少關注國小學童對其教室情境的知覺情形。

研究者整理過去之相關文獻資料，分別由形成不同課室結構知覺的背景變項和課室結構知覺的影響層面來說明課室結構知覺對學習者之學習歷程與學習結果之影響，如表 2-1-2。

表 2-1-2 課室結構的相關研究

## 一、形成因素—學生的背景變項與課室結構之關係

### (一) 性別

研究者 (年代)	主要研究結果
謝岱陵 (2003)	國中男生所知覺到的課室表現目標結構顯著高於女生，但男女生在課室精熟目標結構的知覺上沒有差異。
黃惠卿 (2005)	國中男生知覺課室表現目標結構顯著高於女生。
彭淑玲,2004；林文乾,2006	不同性別的國中生所知覺的課室目標結構有所差異。

### (二) 年級

研究者 (年代)	主要研究結果
謝岱陵 (2003)	不同年級的國中生在課室目標結構的知覺上沒有差異。
彭淑玲 (2004)	不同年級的國中生所知覺的課室目標結構有所差異。

## 二、影響層面

### (一) 自我效能

研究者 (年代)	主要研究結果
Ames(1992b, 1992a)	教室知覺的三個變項 (刺激任務、支持自律與精熟評量)，每一個皆直接影響自我效能。
Greene, Miller, Crowson, Duke, & Akey (2004)	當學生知覺教室為支持精熟評量與自律時，確實會影響自我效能。知覺他們的教室為支持自律與精熟取向評量的學生比比較性評量者，擁有較高層次的自我效能。

表 2-1-2 (續)

(二) 目標取向	
研究者 (年代)	主要研究結果
Ames & Ames,1981 ; Butler,1987 ; Covington & Omelich,1984 ; Elliott & Dweck,1988 ; Jagacinski & Nicholl,1984	不同因素的強調如評量的標準為常模參照或個人參照、是否強調競爭或是否提供再次測驗的機會等會影響個人的目標取向。
Nolen & Haladyna , 1990 ; Roeser et al., 1996 ; Anderman & Midgley, 1997 ; Young , 1997 ; Blackburn ,1998 ; Kaplan & Maehr,1999 ; Midgley & Urdan, 2001 ; Wolters,2004 ; 鄭 芬蘭與林清山,1997 林 啟超、謝智玲,2003a	學生知覺課室目標結構為學習或表現目標結構，與他們個人相對應的成就目標是非常具有相關性的。
Ames(1992b,1992a)	教室知覺的三個變項（刺激任務、支持自主與精熟評量），每一個皆直接影響精熟目標。
Church et al. (2001)	曾以教室情境中的課堂參與、評鑑與嚴厲的評鑑（lecture engagement,evaluation,harsh evaluation）此三個層面與修正目標理論來探究個體的內在動機與成就表現。研究發現：學習者知覺的課室目標結構會直接影響其個人目標取向，進而間接的影響個體內在動機與成績表現。
Self-Brown & Mathews II(2003)	不同類型的教室評量結構（classroom evaluation structure）會影響學生的目標取向。在實施後果約定（contingency contracting）的教室中，教師會分別評量每個學生，允許學生自行評量自己的成就，促使學生採取精熟目標取向。反之，實施代幣制度（token economy system）的教室會強調能力的面向，較抑制學生以學習與努力為目標，而促使學生採取表現目標取向。

表2-1-2 (續)

Greene, Miller, Crowson, Duke, & Akey (2004)	<p>1.知覺教室中任務的分配為有意義的與具動機的學生，傾向認同精熟目標。</p> <p>2.對支持自主或精熟評量的知覺並未能確實預言精熟目標。這可能是統計誤差的結果，因為精熟目標確實與教室氣氛的三個面向中度相關，與刺激任務有高度相關。這三個氣氛變項彼此亦高度相關。</p> <p>3.精熟評量的知覺與趨向表現目標並沒有意味深長的否定關係，這可能能說明趨向表現目標會受除了我們測量中的教室氣氛以外變數的影響。</p> <p>4.當任務被知覺是有幫助的，是因為內涵於任務中的知識與技能的重要性時，學生比較可能採取精熟目標。當任務被知覺是有幫助的，是因為與其他人比較後表現得好的重要性時，學生比較可能採取表現目標。</p>
彭淑玲，2003；謝岱陵 2003	發現國中生知覺的課室目標結構可預測個人目標取向。
施淑慎（2006）	學童知覺到的精熟目標結構與表現目標結構之間存在正相關。精熟目標結構與表現目標結構皆對學童個人之精熟目標取向具有正面的預測效果。

### (三)學習目標

研究者（年代）	主要研究結果
賴姿因（2005）	研究發現課室結構（學習工作、權威、評量/認可）無法預測國中生之期初、期中與期末學習目標（學習者欲達成的抱負水準、願意投入的時間量及努力程度）。

### (四)動機

研究者（年代）	主要研究結果
Deci, Schwartz, Sheinman, and Ryan (1981)	支持自主的教師讓四到六年級的學生在內在動機上獲得高分。
Greene, Miller, Crowson, Duke, and Akey (2004)	學生對於教室氣氛的感知與他們所採取的適應性動機（adaptive motivation）（如高自我效能、高精熟目標與工具性的理解）之間具因果關係。
賴姿因（2005）	研究發現學習工作能正向預測期末持續性動機，但權威與評量/認可無法預測持續性動機。

表2-1-2（續）

(五) 自尊	
研究者 (年代)	主要研究結果
Deci, Schwartz, Sheinman, and Ryan (1981)	支持自主的教師讓四到六年級的學生在自尊上獲得高分。
(六) 自我設限	
研究者 (年代)	主要研究結果
Urduan et al.,1998 ; Midgley和Urduan,2001 ; 謝岱陵,2003	學生知覺教室屬表現目標氛圍能正向預測自我設限行為，學生知覺教室屬精熟目標氛圍能負向預測自我設限行為。
施淑慎 (2006)	知覺教室存在精熟目標結構的國小六年級學童較少出現自我阻礙行為。然而，知覺教室強調表現目標，則無法顯著預測學童運用自我阻礙策略的情形。
(七) 課業求助行為	
研究者 (年代)	主要研究結果
彭淑玲 (2003)	<p>1.知覺的課室目標結構可預測課業求助行為。趨向精熟課室目標結構能正向預測工具性求助、負向預測逃避求助；逃避精熟課室目標結構能正向預測工具性求助；趨向表現課室目標結構與逃避表現課室目標結構皆能正向預測執行性求助與逃避求助。然而知覺的課室目標結構與課業求助行為受到個人目標取向的中介，其中以趨向精熟課室目標透過趨向精熟目標對課業求助行為產生的效果最強。</p> <p>2.知覺的課室目標結構可預測求助對象的選擇傾向。其中，趨向精熟課室目標對教室中的教師與同學的預測力最強；逃避表現課室目標對非課室的父母與兄弟姊妹的預測力最強。</p> <p>3.知覺的課室目標結構與課業求助行為受到求助對象的選擇傾向之中介。其中，趨向精熟課室目標透過對教師的求助傾向而對課業求助行為產生的效果最強。然而，求助對象的選擇傾向在知覺的課室目標結構與課業求助行為間所扮演的中介角色未如個人目標取向來的有力。</p>

表2-1-2 (續)

(八) 趨向行為	
研究者 (年代)	主要研究結果
Wolters (2004)	1. 精熟目標結構能正向預測選擇、努力與堅持，負向預測延遲行為；表現目標結構則能正向預測延遲行為，負向預測堅持。 2. 精熟目標結構能正向預測認知與後設認知此兩種學習策略，而知覺課室為表現目標結構者也傾向常使用此兩種學習策略。
謝岱陵(2003)	課室精熟目標結構能正向預測國中生後設認知策略、訊息處理策略、堅持與努力此四種趨向行為，而課室表現目標結構能正向預測國中生的後設認知策略與訊息處理策略、負向預測堅持及努力。
(九) 避助行為	
研究者 (年代)	主要研究結果
Butler & Neuman, 1995; Ryan et al.,1998; Turner et al.,2002; 謝岱陵,2003	學生知覺的課室目標結構能預測學生的避助行為。相較於強調精熟的課室結構，學生在強調表現的課室目標結構中較常出現避助行為。
(十) 擾亂行為	
研究者 (年代)	主要研究結果
Kaplan et al. (2002)	學生知覺的課室目標結構能預測學生的擾亂行為。強調精熟的教室，擾亂行為較少；知覺教室為表現目標者，有較多的擾亂行為。
(十一) 自我調整策略	
研究者 (年代)	主要研究結果
陳嘉成 (2001)	強調精熟的學習情境能提高學習者的自我調整策略 (認知策略)，而強調表現的課室結構則會降低學習者的自我調整策略。
謝志偉 (2003)	以測量國小教師目標取向來代表課室目標結構，結果發現：教師的學習/表現目標取向皆無法預測學生自我調節學習策略 (包含演練、精緻化、組織與後設認知等認知調節策略、利用周遭資源並向他人求助的資源經營策略、動機調節策略與面對負向情緒時的情緒調節策略) 之使用情形。

表2-1-2 (續)

林易慧 (2005)	採用實驗操弄，發現課室目標線索組、個人目標取向組與測量階段三者之認知處理上交互作用顯著，結果顯示趨向表現課室目標線索會降低精熟目標組之認知處理策略，但同時卻可增加趨向表現目標組短期內之認知處理策略之使用。課室目標線索組與測量階段二者之主觀能力上交互作用顯著，但課室目標線索之操弄對後設認知、工作價值、堅持與努力和工作選擇之影響未顯著。
------------	---

(十二) 學業成就

研究者 (年代)	主要研究結果
Wolters (2004)	精熟目標結構能預測國中學生的數學成就，表現目標結構則否。
陳嘉成 (2001)	學習者於強調精熟的學習情境中數學成績未必會提高，但在強調表現的課室結構中數學成績可能降低。
賴姿因 (2005)	課室結構 (學習工作、權威、評量/認可) 無法預測國中生之期末學業成就。
林文乾 (2006)	學生對課室結構的知覺與學業成就呈現高相關，課室結構知覺對學生學業成就具有顯著的預測力。

註：研究者整理

綜上述研究可知，學生依性別不同，可能會對課室結構有不同之知覺，而學習中的情境因素，會對學生造成多方面的影響，如在動機信念、情感層面上，學生所持的目標取向、動機、本身的自我效能感和自尊會受到其對課室結構知覺的影響，而在認知、行為方面，目前研究的面向主要在於探討學生對課室結構之知覺對其自我設限、自我調整策略與課業求助、避助行為等層面的影響。就學生知覺之課室結構對其後設認知策略、訊息處理策略、努力與堅持此行為組型之研究，Wolters(2004)曾試著藉由目標結構以預測國中生的動機 (選擇、努力、堅持與延遲)、認知 (認知策略與後設認知策略) 與成就，而國內僅謝岱陵(2003)的「國中生四向度目標取向之中介效果分析」，且對象亦為國中學生而非國小學童。此外，就教室情境因素對學生學習行為的影響上，以往研究主要針對課室結構中數個變項作探討，對於 Epstein (1983) 所提出的教師影響教室

學習情境的六大因素(TARGET)並未全然涵蓋而論。因此，研究者將從國小學生對學習情境中學習工作、權威、分組、認可、評量與時間等六個變項之知覺探討其與後設認知策略、訊息處理策略、興趣、努力與堅持等學習行為組型間的相關性。

## 第二節 知識信念之理論及其相關研究

個體的知識信念跟認知、動機、學習和成就有關(Muis, 2004)。學生在學習的過程中會受到知識信念的影響，因知識信念發展程度之不同而有不同的學習意願、行動及對教學活動有不同之體會。本節將針對知識信念的內涵、相關理論及其與學習行為相關之研究進行歸納與整理如下：

### 壹、知識信念之定義

知識信念源自知識論，而知識論係由西文 Epistemology 而來，其為 Episteme(knowledge, 知識)與 Logos(theory, 道、學、理論)兩個字元組合而成(Desjardins,1990)。知識論意指透過生理的認識後，能以正確的思維形式詮釋知識的內容與價值(張振東, 1993)，關注的是人類知識的起源、本質與辨別知識之真偽，而知識信念(epistemological belief)則是個人對知識論所抱持的想法，也就是個人對於知識(knowledge)與認識(knowing)本質所持有之想法。然而對於知識信念的定義，由於各個研究者秉持著不同理論與學派之觀點，因而有不同之詮釋(如 2-2-1)，茲介紹如下：

表 2-2-1 知識信念之定義

研究者(年代)	知識信念之定義	包含層面
Schommer(1990)	個人對知識本質和認識本質的信念，為個人主動建構的多面向信念系統。	「知識的來源」、「確定性」、「結構性」、「知識獲得來源的控制」(學習的控制)與「知識獲得的速度」(學習的速度)等五個獨立且連續的概念。
Jehng, Johnson, & Anderson. (1993)	知識信念是個體對知識本質與學習本質的洞察。	知識的範圍、確實性與認知批判的準則。

表 2-2-1 (續)

Hofer & Pintrich(1997)	個人對知識本質及識知本質所抱持的信念，亦即個人如何獲得知識，及信念如何影響其對事物的認知。	「確定性」、「單純性」、「來源」，與「辯證」。
Mori (1997)	個人對智力、知識以及學習本質所抱持的信念。	「快速學習」、「努力是浪費時間的」、「知識是確定的」，和「真理」。
Saunders, Cavallo, & Abraham(1999)	個人對知識的來源、知識的形成及知識的特質所抱持的信念。	對於科學知識的信念可以分為「建構的」(constructed)與「接受的」(received)。
Rozendaal, Brabander, & Minnaert(2001)	個人對知識本質和認識本質的信念。	「知識的確定性」、「知識來源的權威性」、「知識來源的主觀性」，與「知識的辯證性」。
Youn, Yan, & Choi(2001)	個人對於知識本質及學習本質所抱持的信念。	「知識的確定性」、「全知的權威」、「規則性的歷程」、「學習能力的天生性」，與「學習的快速性」。
Liliana & Michelle(2003)	個人對知識本質、知識辯證、課業學習和智力觀點所抱持的信念。	
Buehl & Alexander(2004a,2004b)	個體對知識所抱持的信念	「結構性」、「穩定性」與「來源」等面向。
何宗翰 (1998)	個人對於知識本質及認識歷程本質所抱持的信念。	「知識的確定性」、「知識的簡單性」、「全知的權威」，和「知識的辯證」。
林紀慧 (2001a)	個人對於知識本質及學習本質所抱持的信念。	「首次學習」、「知識的權威性」、「能力的天生性」，與「知識的單純性」。

表 2-2-1 (續)

呂虹霖 (2004)	個人對於知識、認識、學習以及智力本質等辯證之認同與接納的心理傾向。	「確定性」、「來源」、「結構」、「辯證」,和「學習的速度」與「學習的能力」。
洪碧霜 (2005)	知識信念意指對知識與認知的看法或信念。	「知識的穩定性」、「知識的組織結構」、「學習的控制」,與「學習的速度」。
陳荻卿,2005 ; 吳翠霞,2006	個體對知識與知曉本質的基本假設,亦即個人相信知識是什麼及知識如何獲得的想法。	「能力天生」、「快速習得」、「知識簡單性」,與「知識確定性」。
翁雅欣 (2005)	個人對知識的本質和對認識意義的瞭解所抱持的相關信念。	「簡單的知識」、「確定的知識」、「無所不知的知識」、「快速的學習」,與「固定的能力」。
蔡瓊華 (2005)	個體對知識、識知與對學習看法的信念。	「知識的確定性」、「知識的簡單性」、「知識的權威性」、「知識的辯證性」、「學習的天生性」和「學習的快速性」。
黃郁青 (2007)	個體對知識、認識、學習、智力本質與辯證的看法或信念。	「知識的來源」、「知識的確定性」、「知識的組織性」、「知識的辯證性」、「學習的控制性」和「學習的快速性」。

註：研究者整理

綜上所述，知識信念大體而言是一個多面向的信念系統，為個人對知識、認識、智力與學習本質的見解與辯證，意即個人對於知識是什麼與知識如何獲得的想法，它不外乎是對知識的來源（權威性）、知識的確定性、知識的組織（結構性、簡單性）、知識的辯證，以及學習的能力（知識獲得來源的控制）與學習的速度（知識獲得的速度）之觀點。

研究者參照 Schommer(1990)之觀點，認為知識信念為多元概念的集合，並依 Hofer 與 Pintrich (1997) 所指的知識並非理所當然，而是需要辯護的，因而增加了知識的辯證此一分項，研究的知識信念面向包含知識的確定性、知識的簡單性、知識的權威性、知識的辯證性、學習的控制性與學習的快速性此六個層面，並以針對數學領域改編而成之「國小學童數學知識信念量表」，以測量學生於數學領域中所抱持的知識信念。

## 貳、知識信念模式之發展

個人知識論 (personal epistemology) 的心理學研究源於1950年代，為Piaget 提出認知發展論，將哲學的知識論觀點運用於心理學上，改變了以往僅以思辨的方式探討認識的問題，改以知識的發展作為認識論的研究方式。1960年代後期，Perry(1970)受Piaget之影響，以實徵性的研究探討大學生對於其教育經驗的看法，以瞭解其知識觀的發展。其後，Belenky、Clinchy、Goldberger與Tarule(1986)、Magolda(1987,1992)，以及King和Kitchener(1994)各以Perry(1970)之架構為基礎衍生了不同的知識觀發展模式，研究皆顯示知識論是一發展的歷程架構，多認為個人的知識論是一綜合的單一信念。然而Schommer(1990)提出不同之見解，認為知識論的信念是多元的概念集合而非單一面向，信念面向間有其獨立性，也不是以一致性的順序來發展。Hofer與Pintrich(1997)、Hofer (2000,2001) 則認為個人知識論不只是信念的集合，知識信念的各個面向會相互影響，而個人會透過自己的觀點來整合這些面向，因此個人的知識論並非僅是獨立信念的集合而已，它會在個人與環境的互動中，受到文化與教育等脈絡變項的影響而不斷發展。Hammer與Elby(2002)則重視個人知識信念的來源變項，認為知識信念有其脈絡特定性。

由知識論的內涵發展可知對於知識觀演變的心理學研究，研究者各有其不同的探討方向與研究重點。Hofer綜覽文獻後指出，個人知識論最常以兩種方式來分類，一為「認知發展歷程」，為單一信念依發展順序所組成的前進歷程；另

一為「信念系統」，為多面向信念所組成的系統(引自陳荻卿，2005)。此外，有別於隸屬一般知識論類別的前兩者 (Schommer,1990)，近年來有些學者開始著手探討特殊領域的知識信念 (如Hofer, 2000; Paulsen & Wells, 1998)，且在領域一般性與領域特殊性的爭論之外，有學者如Buehl與Alexander(2001)提出了不同的論點，認為知識信念同時具有一般性與特殊性，因而提出了「多層次」的知識觀，茲分別介紹三者如下：

#### 一、認知發展歷程之知識觀

(一) Perry智力與道德的發展系統 (Perry's Scheme of Intellectual and Ethical Development)

知識論的實徵性研究始於Perry (1970)，其以一百一十位哈佛的男大學生為研究對象，進行長達四年的縱貫性研究，以個體如何詮釋其學習經驗作為組成知識論的架構。根據問卷調查與訪談的結果，Perry (1970) 分別以九種立場 (posotion) 來闡述知識信念之發展，此九種立場又可歸類成二元主義、多元主義、相對主義與相對主義中的統整此四個階段，茲分別歸類如下(呂虹霖，2004；蔡瓊華，2005；Hofer, 2004；Hofer & Pintrich, 1997；Jimerson & Bond, 2001；Schommer, 1994)：

##### 1.二元主義 (dualism)

立場一：絕對的知識來自於權威者。

立場二：有些絕對的知識是來自於權威者。

在此階段中，個體抱持著非對即錯的二元知識觀，相信知識是絕對的，而知識來自於權威者、專家，相信專家所說的一切。

##### 2. 多元主義 (multiplism)

立場三：認為知識的不確定性是暫時的情形。

立場四：認為相對性的知識屬於例外。

在多元主義階段，個體有了多樣性、不確定性的認知，雖認為知識的不確定性只是暫時的，知識的真實與否終究應由權威專家所決定，但認為應經過辯

證性的評估才能接受，且每個人都有權去表達其意見。

### 3. 相對主義(relativism)

立場五：認為絕對性的知識屬於例外。

立場六：認知到在一個相對世界中，統整的重要性。

在相對主義階段中，個體認為知識間彼此相關，亦具有情境脈絡性，大部分領域的知識屬於不確定的，只有某些領域的知識是確定的，而自我是意識的主動建構者，知識可為認識者主動的分析與建構。

### 4. 相對主義中的統整(commitment within relativism)

立場七：開始做出統整。

立場八：統整的探索。

立場九：認為統整是一個進行的、複雜的及漸進的歷程。

在此階段中，個體能對自己所認知的信念作一統整，並且相信自己所選擇的信念。當個體的知識信念愈趨成熟，愈瞭解到知識是複雜的，而知識的真偽常是暫時性的。當學生在歷經認知失調所帶來的衝突之後，開始會對自己所相信的信念作一權衡、統整，但大學生能發展至相對主義統整階段者甚少。

## (二) Belenky等學者的女性認知的方式 (Woman's Way of Knowing)

Belenky, Clinch, Goldberger, 與 Tarule (1986) 擴充Perry (1970) 的研究，同樣採用現象學的研究法，但探討著重女性的觀點。相較於Perry，Belenky等學者強調探討知識與真理的來源，而非描述知識與真理的本質(Hofer & Pintrich, 1997)，藉由訪談一百三十五位擁有不同年齡、學歷、種族與階級的女性，以探討其知識與權威者的關係。但因無法將訪談結果套入Perry的架構中，因此Belenky等學者提出不同的知識觀，將女性認識的方法劃分為五個發展性的階段(Hofer & Pintrich, 1997；Jimerson & Bond, 2001；Love & Guthrie, 1999；Schommer, 1994)：

#### 1. 沈默 (silence)：

此時期的女性是被動、無聲，且全然聽從權威。

## 2.接受式的認知 (received knowing)：

此時期的女性通常以聆聽作為求知的方式，聽到的觀念與想法多是具體且二元的，亦即只有一個正確的答案，相當於Perry架構中的二元主義。但不同於Perry模式中的男性二元主義與此模式的沈默時期，雖認為知識來自於權威，但自己能談論與探討知識。

## 3.主觀的知識 (subjective knowledge)：

女性的知識論由先前假設知識(真理)來自權威，轉變為相信多元的知識，認為知識來自於個人的經歷或直覺反應。

## 4.程序的知識 (procedural knowledge)：

此時期的女性認為知識是經由仔細的觀察、理性的反省與客觀且系統化的分析程序而獲得。程序性的知識觀可分為「連結的認知」(connected knowing)與「獨立的認知」(separate knowing)兩種。「獨立的認知」強調批判性的思維，而「連結的認知」則認為知識藉由關愛與同情的過程來獲得。

## 5.建構的知識 (constructed knowledge)：

認為所有的知識都是藉由自己不斷的提出問題建構而成，知識同時經由客觀的方法與主觀的經驗統整而來。

### (三) Magolda的知識反思模式 (Epistemological Reflection Model)

Magolda(1987)隨機抽取一百零一位大學生(五十位男性，五十一位女性)採用開放式的問題詢問他們對於學習的看法，縱貫性的研究長達五年。其後，Magolda (1992)將訪談的結果結合Perry的架構與Belenky等人的觀點，提出知識反思模式，認為個體對於知識有不同之假設，則將對知識持不同之看法，此模式依假設不同，可區分為四個階段：

#### 1.絕對性的認知 (absolute knowing)：

知識是確定且絕對的，知識來自於權威，權威者(尤其是教師)知道所有問題的答案，此認知型態類似Perry (1970)的二元主義階段。以性別來論，男性持較精熟組型 (mastering pattern)，女性則持接受組型(receiving pattern)。

## 2. 轉變性的認知 (transitional knowing) :

知道權威未能知曉所有知識，開始接受知識的不確定性，認為有一些知識是確定的，有些則是不確定的。在性別的差異上，男性傾向客觀組型 (impersonal pattern)，女性則是人際化組型 (interpersonal pattern)，女性傾向藉由同儕來解決知識的不確定性，男性則是仰賴權威，認為與同儕交換觀點，只是在幫助他們學習。

## 3. 獨立性的認知 (independent knowing) :

開始質疑權威的觀點，認為知識多數具有不確定性，每個人皆有權、有能去擁有與表達知識，會開始評估自己與權威的意見。以性別作分類，男性傾向個體組型 (individual pattern)，以自己的想法為優先，女性則是兼顧自己與他人想法的個體間組型 (inter-individual pattern)。

## 4. 脈絡性的認知 (contextual knowing) :

個體透過評斷脈絡中的證據來建構自己的觀點，藉由評判分析自己與他人之觀點，不斷的整合與更新知識。無論男女皆朝向脈絡式的認知整合型態。

依據Magolda (1987,1992) 的研究可以發現，個體對知識持不同之假設，對於知識之本質與來源將有不同之信念，且在知識觀發展的不同階段中，男女持有不同的行為組型，對於來自權威、同儕之看法將有不同之解讀與處理方式，直至脈絡性的認知此一階段，無論男女皆依其所處的情境脈絡不斷的整合舊觀新知於自己的知識架構中，才無性別之差異，但能發展到此階段的大學生僅百分之十二。

Perry (1970) 的研究針對男大學生，而Belenky等 (1986) 則強調性別、階層與種族等背景因素對女性認知發展歷程的影響，研究對象侷限於女性，因此尚無法確定有關性別的本質 (Hofer & Pintrich,1997)。Magolda (1987,1992) 則同時研究兩性對知識本質所抱持的觀點，察其差異性。這三個研究皆屬於發展性的模式，根據個體教育經驗的訪談結果建構知識觀，發展出不同的模式來說明知識觀的內涵。

#### (四) King 與 Kitchener的反思性判斷模式 (Reflective Judgment Model)

King 與 Kitchener(1994)以Perry (1970) 的理論為基礎，探討個人知識論的發展，利用十五年以上的時間，以結構性不佳的問題訪談學生與成人共一千七百位 (150位高中學生、1100位大學生、200為研究生、150位非學生的成人)，以瞭解受訪者對知識本質與知識辯證過程的理解，並依據結果提出反思性判斷模式，可分為三個時期與七個階段。

##### 1. 反思前期 (prereflective stages)

階段一 知識由個人的觀察而來，認為知識是確定、絕對且不需辯證的。

階段二 知識來自權威，仍相信知識的絕對性。

階段三 認為權威可能無法知道所有的知識，某些知識可能存在短暫的不確定性。

此時期個體相信正確答案的存在，認為知識來自個人的觀察或從權威處所得。

##### 2. 準反思期 (quasi-reflective stages)

階段四 認為知識並非所有的知識都是確定的，需有證據方能評估與比較觀點的正確與優劣。

階段五 知識是主觀的，透過個人於所處脈絡中對證據的主觀詮釋而產生主張。

此時期個體開始察覺知識的不確定性，認為知識是相當主觀的，理想的判斷需以證據為基礎。

##### 3. 反思期 (reflective stages)

階段六 知識具有不確定性與脈絡性，需經由個人的主觀統合而得。

階段七 認為知識經由探索所有可得證據的過程而來，必可接近事實。

在這個時期，個體瞭解到知識的不確定性，相信經由整合可靠證據的方式有助於做出正確判斷。個體積極建構知識，並從背景脈絡中去理解知識。

King 與 Kitchener(1994)提出的反思性判斷模式，每個階段都是連貫、銜

接的，個體對知識主張的推理與判斷是循序漸進的發展歷程，且隨著年齡與教育程度的增長，個體反省判斷的複雜度亦隨之增高（King et al.,1983；Kitchener, King, Wood, & Davision,1989；Love & Guthrie,1999）。

#### （五）Kuhn的辯證性推理（Argumentative Reasoning）

Kuhn(1991)透過結構不佳的問題訪談一百六十位不同年齡組（分為十幾歲、二十歲、四十歲與六十歲四組，每組四十位）、性別與教育程度（大學或非大學）的參與者，探討個人知識論對辯證性歷程的影響，並將訪談分析的結果結合Perry（1970）、Belenky等（1986）、Magolda（1992），和King 與 Kitchener（1994）等的知識論模式，提出一辯證性的推理模式，藉以瞭解人們的思考歷程：

##### 1.絕對主義（absolutist）：

知識是正確且絕對的，權威和專家的意見是知識的基礎。

##### 2.多元主義（multiplist）：

否認知識的確定性，認為權威與專家的意見並非絕對正確，自己的想法與專家的看法具有同樣的效力、不分軒輊。

##### 3.評估主義（evaluative）：

對知識的絕對性抱持懷疑，認為自己所持觀點的不確定性高於專家，相信知識是可以被比較與評估的。

Kuhn(1991)的研究證明了個體的知識觀與推理能力之間具有相關性，教育背景與知識觀之層級有關，教育程度愈高者，其所抱持的知識觀為評估主義，但未發現性別與年齡間的差異，並藉由日常性問題的詢問，使知識觀的研究跳離教育情境，而與生活結合。

## 二、多面向信念系統知識觀

有別於前面學者所認為的，知識觀為單一向度發展的歷程架構，Schommer（1990）認為知識觀是由許多獨立信念組合而成，個人的知識觀可分為五個面

向：

1. 知識的來源(知識的權威性) (the source of knowledge)：

從認為知識全由權威者控制，發展到認為知識是透過主觀與客觀的方法觀察推理而來。

2. 知識的確定性( the ascertainment of knowledge)：

從知識是絕對不變的，到認為知識是暫時性的，是經由不斷的演變而來的。

3. 知識的結構性( the structure of knowledge )：

從認為知識是片段獨立的，到認為知識是經由高度整合而來。

4. 知識獲得來源的控制 (學習的控制) ( the control of knowledge acquisition)：

從認為學習的能力是與生俱來的，到相信學習能力能透過經驗而習得，肯定終身學習的必要性。

5. 知識獲得的速度 (學習的速度) (the speed of knowledge acquisition)：

從學習是快速及全有全無的學習到逐步學習。

為評估這些面向的正確性，Schommer (1990) 發展出五點量表的紙筆測驗 (Schommer Epistemological Questionnaire, SEQ)，以二百六十三位大學生為施測對象，經過因素分析探討後，發現四個獨立的因素：

1. 知識的簡單性(simple knowledge):

相當於「知識的結構性」，當個體相信知識是由片段事實所組成，則面對問題時常尋求簡單答案。

2. 知識的確定性(certain knowledge)

個體相信知識是確定不可改變的，因此應努力避免模糊或不確定的學習情境。

3. 能力天生 (innate ability)

相當於「知識獲得來源的控制」，相信學習能力是與生俱來且固定不變的，與努力沒有太大關係。

#### 4. 快速習得(quick learning)

相當於「知識獲得的速度」，相信學習能在很短的時間內完成。

由上述可知，個人知識信念與知識的來源、知識的確定性、知識的結構性、知識獲得來源的控制，與知識獲得的速度等面向有關，個人的知識觀為多面向的獨立信念所組成，而不僅是單面向的發展，此論點對既往的知識觀是一大突破。此外，Schommer (1990) 的另一貢獻為發展了知識論評量工具 (SEQ)，使研究者能進行大樣本施測，有助於進一步去探討知識信念與其他的認知過程與學習結果之關係。

### 三、多層次的知識觀

最初，個人知識論的研究，其內隱的假設為知識信念是跨領域的(如 Belenky *et al.*, 1986; Kitchener & King, 1981; Perry, 1970)，如學生對於數學與心理學抱持著同樣的知識信念，此時，研究者並沒有考慮特殊領域的知識信念是否具有特殊性。近年來，有研究者開始質疑這個假設，藉由相關研究與批判性的論點去支持專業的知識具有顯著的領域特殊性(如 Chi *et al.*, 1981; Glaser & Chi, 1988)。因此，許多研究者開始試著探討知識信念的本質在領域間是相似的或不同的。

雖然有些研究者經由實證性研究支持領域的一般性(如 Schommer & Walker, 1995; Schommer-Aikins *et al.*, 2003)，有些學者則發現信念具有領域特殊性(如 Hofer, 2000; Paulsen & Wells, 1998)。然而，誠如 Sternberg (1989) 所言，對於領域一般性與特殊性的爭論可能造成錯誤的二分法，它並不是非對即錯的議題，相反的，可能有證據得以支持一個更為平衡的假設。舉例來說，不同的知識論可能適用於知識的不同層面(Commons, 2004)，但橫越不同領域的知識信念發展模式可能是相似的(如 Belenky *et al.*, 1986; Kitchener & King, 1981; Perry, 1970)。就發展性的知識觀來說，個體最初可能是抱持著知識是絕對的觀點，然後逐漸的發展為對知識各個不同層面抱持評估性的

觀點。然而，就多面向的知識觀（如Hofer & Pintrich, 1997；Schommer, 1990）來說，對於知識的結構、知識的來源、知識的確定性與知識的辯證，不同領域可能有不同的認知方式(Muis, Bendixen, & Haerle, 2006)。於是，有學者提出不同於前兩者絕對二分的論點，認為知識信念同時具有一般性與特殊性，且兩者是彼此相互影響的(如 Buehl *et al.*, 2002; Buehl & Alexander, 2001; Hofer, 2000; Op ‘t Eynde & De Corte, 2003)。

Buehl與Alexander(2001)所提出的多層次的知識觀點，即認為特殊領域的知識信念涵蓋於學術性的知識信念之下，學術性的知識信念又涵蓋於一般性的知識之下，而知識信念可以依學科內與學科間作不同的研究分析。學科內的分析指的是學生對學科知識信念的看法，也就是從一般性的知識信念再區分出學術性的知識信念，甚至再細分為對其內含之特殊領域的知識信念作探討。學科間的研究則是分析以不同學科、領域為主的學生，其所持的知識信念是否有差異。

就數學此一特別領域學科的知識信念來說，國外進行了許多實徵性的研究。King, Wood和Mines(1990)發現主修數學的大學生與研究生較善於處理結構良好的問題，主修社會學者則較善於處理結構不佳的問題。Stodolsky, Salk, 與Glaessner (1991) 於兩年期間訪問了六十位五年級的學生，就學生對於數學與社會課程所執的信念進行比較，發現學生的知識信念具有領域特殊性。大多數的學生相信數學知識由數字與基本的運算所組成，但學生對於社會課程知識的定義卻是較為多樣不同的，包含人、地方、事件與時代等概念。學生對於數學與社會課程的知識來源與認知的辯證上也有差異。在數學，學生相信教師是權威，教師有必要去判斷學生的答案是否正確。在社會課程，學生也仰賴教師為知識的來源，但程度不同，學生相信當有需要時，他們能夠建構屬於自己的社會課程知識。Stodolsky *et al.* (1991)認為學生在數學與社會信念上的不同是教學脈絡上的差異所造成。

King與 Kitchener(1994)發現社會科學領域中的研究生在知識推理能力表

現上比數學科領域中的研究生為佳。Buehl與Alexander(2001)則發現學生相信數學知識比歷史知識更需整合，因此要投注更多的努力才能獲得好成績。Youn、Yan和Choi(2001)的研究結果顯示，美國和韓國學生在「軟性」領域（歷史、心理學）比在「硬性」（數學、物理）的領域中，傾向更複雜的知識信念。

然而國內的相關研究多針對一般性的知識信念作探究（如呂虹霖,2004；陳荻卿,2005；蔡瓊華,2005），就學科間與學科內知識信念作探討者寥寥可數。何宗翰（1998）以Hofer的四個面向，去探討不同主修領域背景對大學生知識信念的影響，雖發現主修自然科學、社會科學與人文科學領域的大學生會有不同的知識信念，但因其主修領域背景的劃分採大領域中的典型部分，故在自然學科的樣本擇取上並未涵蓋數學領域。吳翠霞（2006）雖於數學課堂進行調整高中生知識信念的教學，但探討的仍是一般性知識信念的轉變，而黃郁青（2007）則是針對語文教師的知識信念作探討，國內就數學此一特殊領域知識信念的探討付之闕如。

由知識信念的發展可以發現，其由最初單一面向發展性的知識觀到多面向組成的信念系統；由一般的知識論歷經領域一般性與領域特殊性的爭論，而至具包覆性的多層次知識觀。本研究即參考Buehl與Alexander(2001)的多層次知識觀點與Schommer(1990)和Hofer與Pintrich（1997）的多面向知識信念，並鑑於國內目前尚無數學此一特殊領域知識信念的相關研究，故試著就數學此一特殊領域內的多面向知識信念作一探究。

### **參、知識信念之相關研究**

個人知識論的基本假設能為未來的學習提供重要鷹架，它會影響個人學習內容的選擇並決定如何學習，對個人的學習歷程相當重要（Hofer & Pintrich, 1997；Schommer, 1990, 1994）。在學習的過程中，學生會受到自身知識信念的影響，而有不同的學習意願與行動，進而產生不同的學習效果。國外對於知識信念與學習歷程、學習成就已有許多實徵性研究，然而國內對於知識信念的相

關研究則尚在起步，就知識信念與學習行為的相關研究仍有待發展。研究者整理過去相關文獻資料，分別介紹知識信念與動機、行動控制策略、認知策略、後設認知策略、訊息處理策略與學習成就等學習歷程與成果之相關實徵性研究，如表2-2-2。

表 2-2-2 知識信念與學習歷程與結果之相關研究

(一) 學習動機	
研究者 (年代)	主要研究結果
Dweck & Leggett (1988)	當中學生愈相信能力天生，面對困難作業時愈容易出現無助行為，進而減低學習的動機。
Schutz, Pintrich, & Young (1993)	持較複雜之知識信念者對學習較可能持精熟目標且深入投入學習活動。
Hofer (1994)	大學生的知識信念與內在動機、自我效能有關。擁有複雜知識信念（如認為知識並非孤立且只有單一正確答案）的大學生持精熟取向，且認為自己能在數學有好的表現。
Schommer & Dannel (1997)	學生愈相信能力天生，愈不願意增強學習動機，愈不可能投入學習活動，因而不願意面對困難的學習任務。
Paulsen & Feldman (1999)	以246位大學生為對象，發現能力天生、快速習得、知識簡單性三者與學習動機有顯著相關，而知識確定性與學習動機並無顯著關係。
唐淑華 (2000)	抱持非對即錯的二元論者，容易過度簡化知識的複雜性，產生較低的學習動機。
林紀慧 (2001b)	學生愈不相信知識簡單性時，愈不會對知識與學習抱持避免模糊的想法，愈不會認為問題只有一個正確答案，而對於學習數學概念的電腦課程有較高的興趣。
陳荻卿 (2005)	知識信念對學習動機有很強的直接影響。
吳翠霞 (2006)	高中學生會因知識信念發展程度不同而有不同的學習意願。

表 2-2-2 (續)

(二) 行動控制策略	
研究者 (年代)	主要研究結果
Dweck & Bempechat (1983)	相信能力天生的兒童，在面對挑戰性的作業時，會產生較多無助行為，較容易放棄努力；但是相信能力可以增加的兒童，會嘗試運用各種不同的解決方法，堅持努力以解決困難。
Hofer (1994)	大學生的自我調整策略與複雜的知識信念有關。
Kardash & Scholes (1996)	當學生愈相信知識簡單性或知識確定性時，愈不認為投入認知活動能趨近真理，所以會出現較少的探究行為；但是當學生相信知識是不確定或需要較高的認知需求時，在理解矛盾議題時，愈會努力尋求較佳的平衡點，並會出現較多整合的學習行為。
Schommer, Calvert, Cariglietti, & Bajaj (1997)	當學生愈相信知識是由分離的事實所組成，愈不容易理解複雜的訊息；學生愈相信能力天生，愈容易表現出較多無助行為。
陳荻卿 (2005)	知識信念會直接影響認知控制、情意控制、情境控制與他人控制等行動控制策略。
(三) 認知策略	
研究者 (年代)	主要研究結果
Ryan(1984)	當大學生愈相信知識是非對即錯時，愈常使用一些背誦、記憶策略；愈相信知識是相對之學生，則愈常使用一些摘要、應用之策略。
Schommer (1992)	學生愈不相信知識具簡單性 (知識由分離的事實所組成)，愈常使用有意義的學習策略。
Schommer, Crouse, Rhodes (1992)	當學生認為知識具簡單性、是單一的觀點時，在學習的過程中，會使用以記憶為主的表層學習策略，而擁有較複雜知識觀的學生則是採用深層的學習策略，運用理解的方式，瞭解所要學習的內容，所以，不同知識觀的學生會採用不同的學習策略。
Bryson(1993)	將國小高年級學生分為建構論者 (constructivist) 與實行論者 (performativist)，指出兩者對於知識與學習的基本假設不同，使其在學習過程中選擇不同的認知策略，進而影響學習效果，其中建構論者會積極外尋知識並努力統整新舊知識，實行論者將知識視為毫無關聯的片斷而無法統整知識。

表2-2-2 (續)

Schommer & Dunnell (1997)	當學生愈相信快速習得與知識確定性，愈可能有簡單、呆板與習慣性的認知策略。
Kardash & Howell (2000)	學生的知識信念與大量認知歷程有關，當學生愈相信學習是漸進且努力有效時，愈容易出現覺察的認知歷程，同樣地，當學生愈相信學習是複雜與建構的歷程時，愈相信知識來自於各種事實的整合，愈會產生整合與理解的認知策略。
Chan (2003)	持單純的知識信念（認為能力是固定的、與生俱來的）之學生傾向使用淺層性的學習方法（複製訊息以完成作業的表面要求）。相信學習是理解的過程且需要努力的學生比較可能採用深入的學習方法（重視理解）。相信知識的權威性者則試著以淺層式的學習取代深入式的學習。而相信知識的確定性與不變者則同時採用表層與表現（獲取高分）的學習法。
何宗翰（1998）	大學生愈傾向於相信知識是確定的、簡單、來自權威與不需要辯護的，愈傾向於使用複誦策略來學習，愈不傾向使用精緻化策略、組織策略與批判思考策略來學習。
唐淑華（2000）	相信知識只有對錯之分的學生、相信真理是暫時性或相對性的學生，兩類學生在學習表現上截然不同，前者常過度簡化知識的複雜性，對學習內容有較低層的理解，容易採用呆板、無彈性的學習策略。
（四）後設認知策略	
研究者（年代）	主要研究結果
Schommer, Crouse, Rhodes (1992)	知識信念與策略運用有中度相關，知識信念可能影響學生對學習與監控理解等策略的使用情形，尤其知識簡單性此信念與其準備考試與理解文本的策略有很強關係。
Qian & Alvermann (1995)	採用學生自我報告的方式，研究發現持非對即錯的二元論者，較傾向於運用低層的理解策略（如：回憶文本的事實訊息），較無法監控自己的認知歷程；但是能在脈絡中評估對錯的相對論者，較傾向於運用高層的理解策略（如：整合不同來源的訊息），較能夠監控自己的認知歷程。

表2-2-2 (續)

Nussbaum & Bendixen(2003)	學生投入辯論的程度與思考的認知傾向可能有關，當個人運用質疑 (argument) 的策略時，將有助於自己進行更深層的認知處理。
(六) 學業成就	
研究者 (年代)	主要研究結果
Schoenfeld(1983)	曾探討中學生對數學學習本質的信念，結果發現當學生愈相信快速習得時，其數學表現愈不佳。
Schoenfeld(1988)	學業成績較差的學生認為知識由許多彼此不相干的事實所組成，學習是屬於天生的，凡是有能力的人學習就會快速的，學習者本身無法掌控學習，認為只有天才可以瞭解數學。。
Schommer(1990)	知識信念中「快速學習」對學生成績高低具有很強的預測力。
Hofer & Pintrich , 1997 ; 蔡瓊華,2005	高學業成就的學生，有較複雜的知識信念。
唐淑華 (2000)	實驗研究結果發現，學生的知識信念由單純變為複雜，但卻未影響到學生的學業成就。
林紀慧 (2001a)	「能力天生」與「知識權威性」可以有效預測國小學童之國語、社會、數學及自然科學成績，而「知識簡單性」則只對數學及自然科具有預測力，對國語及社會則無。
呂虹霖 (2004)	學生知識信念愈複雜者學業成就表現愈佳。「知識的權威性」與「學習的快速性」對國中生之國文、英文、數學等學科之學業成就具有顯著的正面預測力。

註：研究者整理

知識信念能使學習者以不同的觀點來看待學習歷程，進而影響學習的動機與情緒 ( Dweck & Leggett, 1988 ; Hofer, 1994 ; Paulsen & Feldman, 1999; Schommer, 1990, 1994; Schommer & Dannel, 1997; Schutz, Pintrich, & Young , 1993)。由表2-2-2可知，個體投入學習的內在動力會受其所持知識信念的影響。當個體愈相信能力天生、快速學習與知識簡單性時，愈容易過度簡化知識的複

雜性與出現無助行為，以致於在面對困難時，學習動機較低，不願投入學習活動。反之，持有較複雜之知識信念者，擁有較高之自我效能感與學習動機，願意投入深入的精熟學習。

個體運用行動控制策略的能力與意願，亦會受到其對知識與學習等觀點的影響(Dweck & Bempechat, 1983; Kardash & Scholes, 1996 ;Schommer, Calvert, Carigietti, & Bajaj, 1997)，當個體愈相信能力會增加、學習是累進歷程與知識間具有相關性或知識具不確定性時，愈會堅持努力、有較多探究與整合的學習行為及克服學習干擾的行動。

多數研究認為知識信念與策略運用等認知歷程間具交互作用 (Alexander, 1996)。由表2-2-2可知，當個體愈相信知識具簡單性、確定性且為快速習得時，則愈常使用簡單呆板、無彈性的學習策略如記憶、背誦，而認為知識由專家所傳授與持能力天生觀點者，則較傾向使用淺層的學習方法，只完成學習任務的表層要求。反之，認為能力可藉由學習與努力增加者，則較重視理解此認知策略的使用。而個體所持的知識信念亦與後設認知策略的使用有關，當學生愈不相信知識的簡單性與確定性時，愈易於思考時採取質疑的策略，而能監控自己的認知歷程。除此，當個體愈傾向相信知識來自權威、具確定性與簡單性時，則愈常使用複誦此一訊息處理策略來學習。

相關研究亦發現，學生的知識信念會透過學習的過程而對其學習成果有所影響 (林紀慧, 2001a; 呂虹霖, 2004; 蔡瓊華, 2005; Hofer & Pintrich, 1997; Schoenfeld, 1983, 1988; Schommer, 1990)。當學生愈相信快速學習、能力天生與知識的簡單性時，其學業表現愈不佳，相反的，高學業成就的學生，通常有較複雜的知識信念。此外，知識的簡單性、權威性、能力天生與快速學習等知識信念對於學業成就具有預測力，但於預測之科目別上有所差異。

綜上所述，知識信念、動機與學習之間確實存在關聯 (Schutz, Pintrich, & Young, 1993)。學生為主動建構知識的主體，其對知識與學習所持之觀點，將對其內在動機、學習行為與學習成就造成影響。Hofer(2000)指出學生的知識論

與有關知識與認知的信念會直接影響其學習與教育的信念、動機與學習策略的選擇，而學生的學習與教育信念會影響學習策略的選擇，進而影響到學習的結果。然而，國內目前就知識信念與學習策略等學習行為的相關研究卻顯不足，且國內外過往有關知識信念之研究，其對象多為中等學歷以上之學生，研究的觸角甚少觸及國小學童，國內就國小學童特殊領域知識信念與學習行為之探究更是寥寥無幾，再者，不同性別是否有相異之知識信念亦尚未有定論，有些研究發現具顯著差異（呂虹霖，2004；林紀慧，2001a；洪碧霜，2005；翁雅欣，2005；黃郁青，2007；蔡瓊華，2005；Belenky, Clinchy, Goldber, & Tarule, 1986；Magolda, 1987, 1992；Perry, 1970；Saunders, Cavallo, & Abraham, 1999），有些則無（Buehl, Alexander, & Murphy, 2002；King & Kitchener, 1994；Kuhn, 1991），因此，研究者將進一步探究國小學童之知識信念與性別、學習行為之相關性。

### 第三節 知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型

#### 之相關研究

本節旨在整理學生知覺的課室目標結構、知識信念與學習行為組型三者彼此相關之研究文獻，首先就本研究中學習行為組型之內涵進行說明，再針對課室目標結構、知識信念與學習行為組型間之關係加以綜合探討、分析。茲分別敘述如下：

#### 一、學習行為組型之意義

本研究欲探討的行為組型變項包括後設認知策略、訊息處理策略、興趣、努力與堅持。茲分別說明如下：

#### (一) 後設認知策略 (metacognitive strategies)

後設認知策略為學習者從事學習工作時，對自己學習歷程的計畫、監控與調整等的能力 (Pintrich, 1999)。根據後設認知論，後設認知包括認知的知識 (knowledge about cognition) 及認知的調整 (regulation of cognition) 兩部分。認知的知識指的是學習者對自己認知歷程的知識，是關於個人、工作和策略的知識；認知的調整指的則是學習者調整與監控自己的認知活動與行為，包括計畫、監控與修正 (鄭麗玉, 2006; Pintrich, 1999)。

計畫策略 (planning strategies) 意指學生計畫如何使用認知策略與對結果的預測，如設定學習目標、規劃學習步驟、注意文章標題、預測文章內容與在研讀課文前先瀏覽一次，或閱讀文章前先自己提問等策略。監控策略 (monitoring strategies) 指的是理解的監控，學生可藉由自我提問、查核學習步驟和方法、找出難以瞭解的地方等方式來檢核自己是否瞭解學習內容，或根據已設定的目標來檢視自己理解的程度。而修正策略 (modification strategies) 則指學習者會隨著學習材料的性質與自己的學習狀況而改變學習方法，如藉由回頭重讀不懂之處、改變學習速度 (如放慢閱讀速度)、把疑惑的地方弄清楚等策略以改善

學習情形。因此，本研究將目標設定、計畫、監控與修正等歸類為後設認知策略。

## (二) 訊息處理策略 (information-processing strategies)

訊息處理策略是用來增進訊息處理效率的思考或行為，包含複誦、精緻化與組織策略（林清山譯，2001）。Pintrich（1999）視複誦、精緻化及組織為重要的認知策略。複誦策略（rehearsal strategies）指學生在學習時能藉由反複吟誦或練習、複製學習材料、畫底線，或逐字逐句抄錄筆記等以增進短期記憶效能的策略。精緻化策略（elaboration strategies）即學生能以既有的知識去統整所要學習的新材料，以增進外在連結的策略，如找出與生活相關的地方或回想跟以前學過有關連的部分等策略即屬之。組織策略（organization strategies）則指學生能將學習材料組織，以協助內在連結的策略，如做大綱以協助自己理解學習內容即是方式之一。

## (三) 興趣 (interest)

興趣是指正面情感與態度的混合，包含選擇性注意、自身偏好的感受及有活力的動機與情感（Snow, Corno, & Jackson, 1996）。興趣可區分為個人興趣與情境興趣兩者，個人興趣(individual interest)即學習者本身對某一特定領域的持續性偏好與注意，屬於個人特質，不會因情境而有不同；情境興趣(situational interest)則意指學習者的興趣能為某種特定情境所激發。Krapp、Hidi與Renninger指出，興趣為個人心理狀態的波動，在某些特定情況下，情境對學習者興趣的激發可能大於學習者本身對某領域的偏好，而當個人對某事物感興趣時，則連帶會對其相關的事物、情境感興趣（引自柯瑞英，2007）。本研究即將興趣納入學習行為組型中，以測量學習者對數學學習的興趣。

#### (四) 努力 (effort) 與堅持 (persistence)

努力是指學生在特定學習工作上的抱負、願意投入的時間量及努力的程度 (Volet, 1997)。堅持則是學習者能夠對學習任務保持持續、不放棄的傾向，且在遇到學習困難時也能繼續堅持下去 (Pintrich & Schunk, 2002)。努力對學習表現有顯著的影響 (程炳林, 林清山, 1990)，學生學習成果的品質亦往往受其左右，但努力猶如雙面刃 (double-edged sword)，一方面能得到老師的讚賞，另一方面卻會威脅學生的內在價值感。堅持對學習而言亦相當重要，因多數的學習都需花費許多時間且學習的成效並非立竿見影，因此，學習者若能於從事學習工作時，持堅持不放棄的態度，則往往有較佳的學習表現。

### 二、課室目標結構、知識信念與學習行為組型之相關研究

趨勢作家托佛勒 (Toffler, 1970) 指出：「未來的文盲並非是不識字的人，而是不懂得學習的人。」身為教育現場的實務工作者，無不關心學生的學習情形，總思量著如何方能協助學生有效學習及提升學習成效，因此，足以促使學生採取不同學習行為之影響因素便值得深入探究。

#### (一) 課室目標結構與學習行為組型之相關研究

學習者對課室目標結構的知覺會對其動機、信念、認知涉入與成就造成影響 (Ames & Archers, 1988; Ames, 1992a)。但目前對於課室目標結構與努力、堅持等動機涉入和學習策略的相關研究卻相當有限。Ames和Archer(1988)發現精熟目標結構能有效預測青少年學習策略的使用，而表現目標結構則否。當學生知覺教室強調「精熟目標」時，會使用較多的學習策略、願意接受挑戰、對班級抱持正向的態度，並將成功歸因於努力。而當學生知覺課室強調「表現目標」時，則會在意自己的能力，並將失敗歸因於缺乏能力。同樣的，Young(1997)發現精熟目標結構能預測少年在數學與英文上學習策略的使用，而表現目標結構僅能預測在英文學科上深層策略的使用。Wolters(2004)則發現精熟課室目標結構可正向預測學習者之努力堅持、認知與後設認知策

略。當國中生知覺其數學教室較屬於精熟目標結構時，會投注更多努力去完成數學任務、在不利的情况下較會堅持，且在未來會選擇更多數學課。相對的，知覺課室為表現目標結構者，無法堅持完成數學任務，也會拖延數學作業的開始寫作。此外，知覺他們的數學教室屬於表現目標結構者也傾向認知與後設認知此兩種學習策略的經常使用。

國內部分，謝岱陵（2003）以國中生為對象，發現課室精熟目標結構能正向預測國中生後設認知策略、訊息處理策略、堅持與努力此四種學習行為，而課室表現目標結構則能正向預測國中生的後設認知策略與訊息處理策略、負向預測堅持及努力。林易慧（2005）採用實驗操弄，結果顯示趨向表現課室目標線索會降低精熟目標組之認知處理策略，但同時卻可增加趨向表現目標組短期內之認知處理策略之使用，但課室目標線索（教師權威）之操弄對後設認知之影響未顯著。由上述研究結果可以發現，當學生知覺課室為精熟目標結構時，面對學習任務較願意投注努力，且遇到挫折時較能堅持，並較常使用認知、後設認知等學習策略。相反的，當學生知覺課室為表現目標結構時，較不願努力，遇到困難時亦較無法堅持，但於學習策略的預測上，確有不同之發現，尚未有定論，仍須更多的實徵性研究去進一步驗證。

## （二）知識信念與學習行為組型之相關研究

學生在學習的過程中亦會受到知識信念的影響，而有不同的學習意願、行動及學習成就(Chan, 2003; Dweck & Bempechat, 1983; Hofer & Pintrich, 1997; Nussbaum & Bendixen, 2003; Paulsen & Feldman, 1999; Schommer, 1990)。當學生的知識信念愈成熟，愈相信努力學習可能成功，愈有投入學習活動的理由，則對學習持有較高的態度、價值與情緒感受，在面對困難時，較會堅持努力以解決問題。而持有較複雜知識信念的學生，則愈能監控自己的認知歷程，愈常採理解性的認知策略，而非記憶、複誦等淺層的學習策略（Dweck & Bempechat, 1983; Ryan, 1984）。

### (三) 課室目標結構與知識信念之相關研究

學生的知識信念會受到課室內教學活動的影響(Schoenfeld, 1989; Stodolsky et al., 1991)。Schommer (1994)認為教室內因素，尤其是教師，會對學生的知識信念造成影響，如教師在教授數學時若將數學視為固定不變的知識，則學習者的任務只是將這些知識吸收，學生被視為被動接收者，在學習的過程中，其只是被動的進行精熟學習，卻不需要或沒有能力來創造知識 (Schommer, 1994)。Entwistle(1990)發現在高等教育方面，影響學生學習的成功或失敗並不只因學生特質的不同或是教師的影響，另有關於學習的環境和教材是如何呈現，都會影響到學生處理訊息的方式，並影響其學習的成果。知識論的發展與教室情境脈絡改變的關連性更甚於個體認知發展的層級 (Louca et al., 2004)。Hofer (1994)即指出比起傳統的講述式教學，投入於較多活潑、合作性活動中的學生會建立較複雜的信念。

對於教學環境如何與知識信念產生連結已有許多推論，但在這個領域上卻甚少有實徵性的研究。從Perry(1970)到Schommer (1990)一系列的研究皆有相似的結論：我們需要知道更多有關教學環境如何支持學生發展與應用更複雜的知識信念 (Hofer, 1994)。鑑於Schoenfeld(1988)曾針對老師評量學生的方式來進行分析，結果發現老師們大多採取背誦方式，並且要求單一而正確的答案，卻很少要求學生對概念作解釋與推演的工作。Schommer(1990)即建議，教師可告知國小學生知識是整合而來的且很多時候不只有一個正確的答案。Baxter Magolda (1987)則建議於教室情境中教師可藉由對學生反應的認可、多鼓勵學生發問與評論和強調學生的參與以提高學生的知識信念。Bendixen與Rule(2004)亦發現學生周遭的環境會影響其知識信念的發展，如果充分提供學生練習判斷的機會，將能使學生有機會調整原有的知識信念。

換言之，教師可透過教學活動的鋪排、評量的設計等教室目標結構的行塑，以進行適切的教學，可使學生瞭解知識是整合的、過去知識能被重新評估與在許多情境下會有一個以上的正確答案等線索，以幫助學生逐漸發展成熟的知識

信念，進而進行有效學習。Schommer-Aikins(2004)提出嵌入知識信念的系統模式（An Embedded Systemic Model of Epistemological Beliefs），將知識信念放入一個較大脈絡中，以更鉅觀的角度來檢視知識信念與其他學習變項或環境因素彼此間的影響情形，進而瞭解知識信念對策略運用與學習表現等方面的影響，然而這個模式尚在發展，仍有待更多研究提供支持。再者，目前國內之相關研究往往單就課室目標結構與學習行為或是知識信念與學習行為間兩兩關係之探究，卻無相關實徵性研究去驗證教室目標結構與知識信念之關係與知識信念於教室目標結構與學習行為間的中介效果，而這正是本研究亟欲關注之處。



## 第三章 研究方法

本研究主要探究國小學童知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為之情形，進而探討國小學童知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與其學習行為之關聯性。研究者根據研究動機、研究目的及文獻探討來建構研究設計。本章擬就研究架構、研究假設、研究對象之抽樣、研究工具之編製、實施程序及資料處理與統計方法等項目，分別加以敘述。

### 第一節 研究架構

本研究依據研究目的，採用問卷調查方式，旨在探討國小學童知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型之關係，茲將本研究的架構列於圖 3-1-1，藉以瞭解各變項之內涵及相互關係。

#### 壹、研究變項之概述

本研究包含知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型三組變項。其中，知覺的數學課室目標結構為預測變項，數學知識信念為中介變項，學習行為組型為效標變項。在知覺的數學課室目標結構中包含學習工作、分組、認可與評量此三個面向；個人數學知識信念包含知識的權威性、知識的辯證性與學習的控制性等三個層面；學習行為組型則包含後設認知策略、訊息處理策略、興趣、努力與堅持等四個層面。

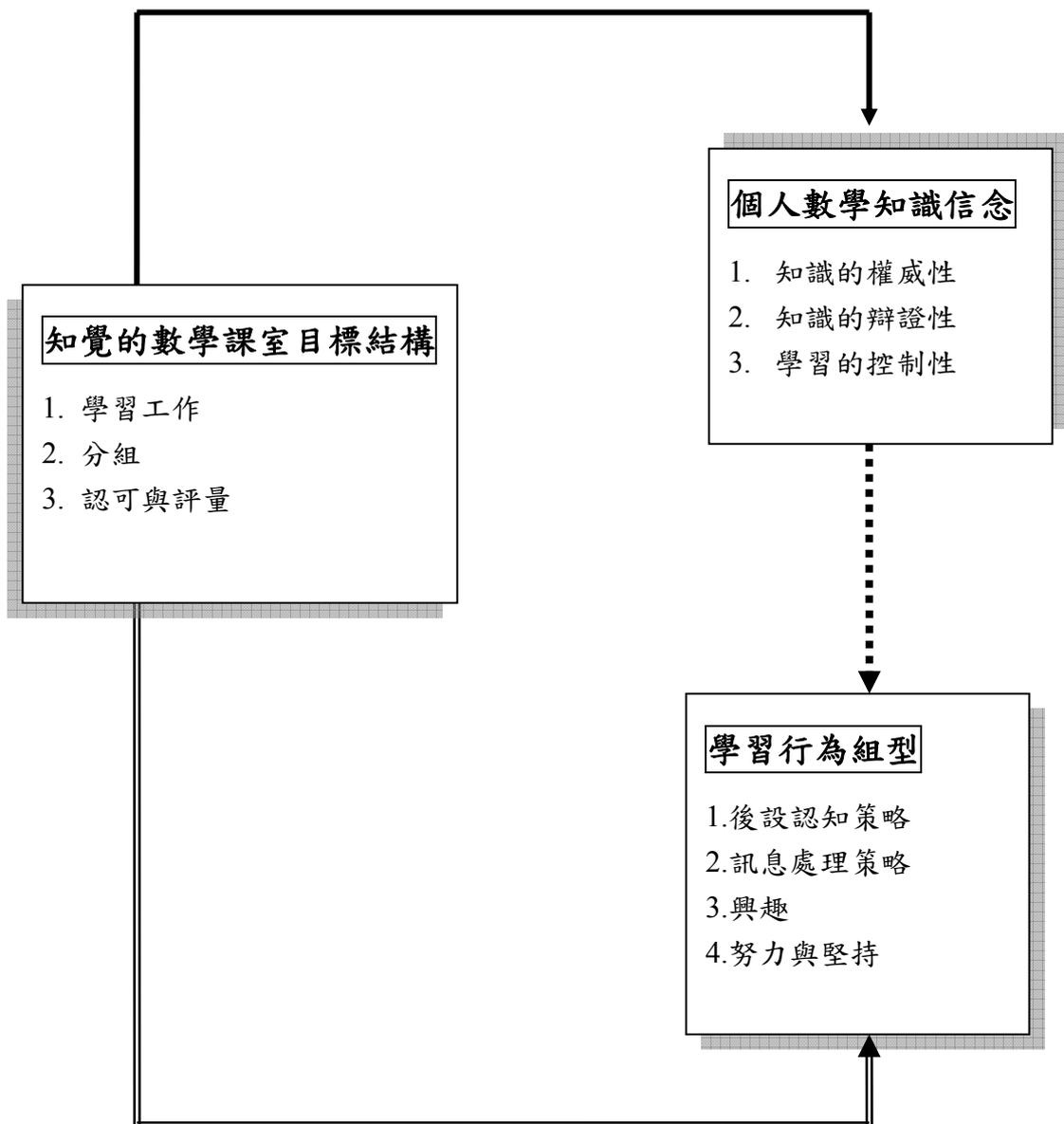


圖 3-1-1 研究架構圖

## 貳、研究變項間的關係

在中介變項的要件與考驗上，Baron 和Kenny（1986）認為中介變項的構成要件如下（參見圖3-1-2）：首先，預測變項A能顯著預測中介變項B（路徑a應達顯著水準）；第二，中介變項B能顯著預測效標變項C（路徑b應達顯著水準）；第三，預測變項A能顯著預測效標變項C（路徑c應達顯著水準）；最後，當預測變項A和中介變項B同時納入迴歸方程式時，原本預測變項對效標變項之預測力會明顯下降，甚至達到不顯著的狀態（路徑c變成不顯著或迴歸係數值降

低)。當c值降低但仍達顯著水準時，A對C的預測力被B部份中介，稱為部分中介(partial mediation)，而當c值由顯著變為不顯著時，則A對C的預測力完全被B所中介，即稱為完全中介(full mediation)。

中介變項是否存在，可採用多元迴歸及階層迴歸分析來考驗。如果分析結果顯示有中介變項存在，則中介效果值是ab，其顯著性考驗為 (Sobel, 1982)：

$$t = \frac{ab}{s_{ab}}$$

$$s_{ab} = \sqrt{b^2 s_a^2 + a^2 s_b^2 + s_a^2 s_b^2}$$

此處， $S_{ab}$ 為中介效果值ab的標準誤， $S_a$ 為迴歸係數a的標準誤， $S_b$ 為迴歸係數b的標準誤。(引自Baron & Kenny, 1986, p.1177)

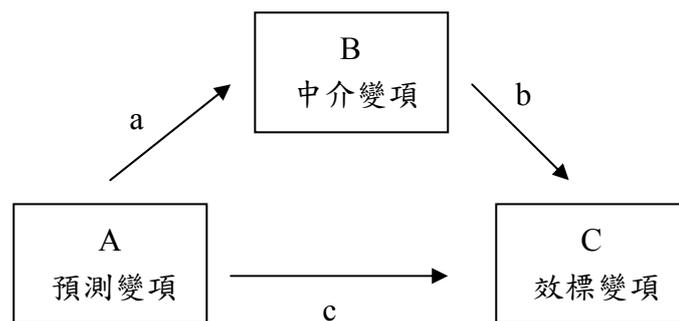


圖3-1-2 中介變項的要件圖

依據前述，將本研究的研究變項帶入此中介模式中。本研究假定國小學童知覺的數學課室目標結構（預測變項）對個人數學知識信念（中介變項）與學習行為組型（效標變項）有直接效果，個人數學知識信念亦對學習行為組型有直接效果。因此，將知覺的課室目標結構與個人知識信念同時置入同一迴歸模式時，個人知識信念即成為知覺的課室目標結構與學習行為組型間的中介變項。意即知覺的數學課室目標結構不僅對學習行為組型有直接效果，亦會透過個人數學知識信念的中介而對學習行為組型產生間接效果。

## 第二節 研究假設

根據研究目的、研究問題及文獻探討的結果，並參考上述研究架構圖，本研究假設如下：

假設一：不同性別的國小學童在數學課室目標結構的知覺上有顯著差異。

假設二：不同性別的國小學童在數學知識信念各層面有顯著差異。

假設三：不同性別的國小學童在學習行為組型各層面有顯著差異。

假設四：國小學童知覺的數學課室目標結構與學習行為組型各層面的表現有顯著相關。

假設五：國小學童的數學知識信念與學習行為組型各層面的表現有顯著相關。

假設六：國小學童知覺的數學課室目標結構與數學知識信念各層面的表現有顯著相關。

假設七：國小學童知覺的數學課室目標結構對學習行為組型各層面有顯著的預測力。

假設八：國小學童的數學知識信念對學習行為組型各層面有顯著的預測力。

假設九：國小學童知覺的數學課室目標結構對數學知識信念各層面有顯著的預測力。

假設十：個人的數學知識信念為數學課室目標結構與學習行為組型間的中介變項，意即當國小學童知覺的課室目標結構與個人數學知識信念同時預測學習行為組型時，數學課室目標結構對學習行為組型之解釋力會降低。

### 第三節 研究對象

本研究以九十六學年度就讀彰化縣之公立國民小學六年級學生為研究對象，共抽取二次樣本。第一批樣本作預試之用，依信效度分析之結果進行題目增減之修訂，以確定正式量表之題目。第二批正式樣本則再進行一次信效度分析，並作為考驗研究假設之用。

一、預試樣本：本研究共選取 300 名六年級學童為研究樣本以進行研究工具的初次信、效度分析。

表 3-3-1 預試施測與回收統計表

學校名稱	發出問卷數	回收問卷數	
		有效問卷	無效問卷
大村國小	66	66	0
明聖國小	48	46	2
村東國小	57	55	2
靜修國小	67	66	1
永靖國小	70	67	3
5 所	308 份	300 份	8 份
回收率 (100%) 可用率 (97%)			

二、正式樣本：根據彰化縣教育局九十六學年度各校統計資料，全縣縣立國民小學共有 174 所，六年級的總班級數為 587 班。而依據 Sudman 之建議，若為全國性的調查研究，其平均樣本人數約在 1500 至 2500 人，若是地區性的研究，則其樣本數約在 500 至 1000 人之間（引自吳民清，1993）。本研究屬地區性研究，故據上述原則，並考量回收率與有效問卷等問題，預計抽樣大於 800 人進行研究。

為求調查研究具代表性，本研究採分層立意抽樣之方式，以學校規模進行分層抽樣。依彰化縣教育處國民小學學校規模之分類，分為智類學校（25 班以上）、仁類學校（13-24 班）與勇類學校（12 班以下）三種規模，屬於智類的

學校六年級班級數是 347 班，屬於仁類學校的六年級班級數是 123 班，屬於勇類學校的六年級班級數是 117 班。雖然仁類學校與勇類學校班級數差距不大，但因彰化縣屬於智類和仁類學校的每一班平均人數大多都較勇類學校為多，研究者考慮此因素，依學校規模抽取之班級數比例定為 1：1.5：3，即勇類學校 6 班，仁類學校 10 班，智類學校 18 班；茲將彰化縣國民小學六年級班級數現況及樣本所佔比例以表 3-3-2 表示。

研究者確定了抽樣學校比例後，隨即抽取施測學校，並與抽到學校之主任與教師取得聯繫，以徵得該校班級協助問卷調查。本研究實際抽取了 18 所學校，除勇類學校中有兩所因全校僅有一班六年級故抽取一班外，其餘各校皆隨機抽取二班，共抽取 34 班。量表發放以班級為單位，由該班學生填答，研究者共計發放 999 份量表，回收 987 份，問卷回收率 98.80% 問卷回收後，研究者進一步檢視問卷，若有多題未填答、皆勾選同一答案，或填答過於草率等情況將予以排除，因此有效樣本為 923 份，問卷之有效率為 92.40%，茲將本研究抽樣學校及問卷統計表列於表 3-3-2。

表 3-3-2 彰化縣國小六年級班級抽樣分配及有效樣本人數統計一覽表

學校規模 班級數	六年級班級數	抽樣比例	實際抽樣班級數	學校別	抽樣班級數	有效樣本數
智類 (25 班以上) 六年級班級數	347 班	3	18 班	智 1 學校(員林鎮)	2	535 位
				智 2 學校(彰化市)	2	
				智 3 學校(二林鎮)	2	
				智 4 學校(員林鎮)	2	
				智 5 學校(田尾鄉)	2	
				智 6 學校(秀水鄉)	2	
				智 7 學校(員林鎮)	2	
				智 8 學校(大村鄉)	2	
				智 9 學校(埔心鄉)	2	
仁類 (13-24 班) 六年級班級數	123 班	1.5	10 班	仁 1 學校(彰化市)	2	275 位
				仁 2 學校(大村鄉)	2	
				仁 3 學校(和美鎮)	2	
				仁 4 學校(社頭鄉)	2	
				仁 5 學校(大村鄉)	2	
勇類 (12 班以下) 六年級班級數	117 班	1	6 班	勇 1 學校(彰化市)	2	113 位
				勇 2 學校(溪湖鎮)	2	
				勇 3 學校(溪州鄉)	1	
				勇 4 學校(芬園鄉)	1	
六年級班級數統計	587 班		34 班		34 班	923 位

## 第四節 研究工具

本研究旨在探討國小學童知覺的數學課室目標結構、知識信念與學習行為之關係。據此研究目的，研究者參考理論文獻及現有測量工具自行編製測量工具，用以收集資料進行統計分析。本研究的研究工具包括「數學課室目標結構量表」、「數學知識信念量表」與「學習行為量表」，茲分別說明如下。

### 一、數學課室目標結構量表

#### (一) 編製依據

就課室目標結構量表而言，雖國內外專家學者均有相關研究探討，然因探討目的、層面與研究對象不盡相同，無法直接採用。因此本研究先依文獻探討結果，採 Epstein (1983) 之觀點，將課室目標結構的範圍涵蓋學習工作、權威、認可、分組、評量與時間(TARGET)此六個因素，且參考 Patrick 等人(2001)就四個五年級班級的課室目標結構之觀察發現與彭淑玲 (2003) 和賴姿因 (2005) 等人之問卷進行編修。彭淑玲 (2003) 之課室結構量表以國中生為研究對象，參考程炳林 (2003)、Kaplan(2002)等所發展的量表，正式量表共計 17 題，包含趨向精熟課室目標結構、逃避精熟課室目標結構、趨向表現課室目標結構、逃避表現課室目標結構四個分量表，各分量表之 Cronbach's  $\alpha$  值分別為 .71、.76、.67 與 .75，總解釋變異量達 42%。本研究主參酌其趨向精熟與趨向表現兩課室目標結構分量表中有關認可與評量之題項作為問卷發展之參考。賴姿因 (2005) 之課室結構量表共計 25 題，以國中生為研究對象，分為學習工作、評量與認可、權威三個分量表，各分量表之 Cronbach's  $\alpha$  值分別為 .81、.88 與 .84，總解釋變異量達 41%。本研究主參照其理論架構，但於文字之敘述上，考量國小學童之認知理解情況並以數學為特殊領域，作語句陳述上之修改，擬製成本研究之「數學課室目標結構量表」。

#### (二) 量表形式與計分

本量表依據受試者在數學課室學習時的察覺與感受，以自陳量表填答並採

用 Likert 五點量表的方式作答，在每一題陳述之後分別標示：「非常不同意」、「相當不同意」、「有些不同意」、「相當同意」、「非常同意」等五個選項，分別獲得 1、2、3、4、5 分，但反向題（第 12、15、22、24、25、28 題）則是分別獲得 5、4、3、2、1 分，由填答者就五者中圈選出最符合自己狀況者。

### （三）量表分析結果

#### 1. 項目分析

本量表採用相關分析法及決斷值檢定（critical ratio；CR）進行項目分析。當 CR 值大於 3.0，且達差異顯著水準（ $p < .05$  或  $p < .01$ ）時，即表示該題具有鑑別力，能鑑別不同受試者的反應程度（吳明隆，2005）。本研究將  $CR < 3.0$  及未達 .01 顯著水準之題目予以刪除，並刪除與分量表總分之積差相關  $r$  值小於 .30 或  $r$  值未達顯著水準（ $p > .01$ ）之題目，以保留具有鑑別力之題項。

本研究之「數學課室目標結構正式量表」共 28 題，經以內部一致性效標分析法及相關分析法進行刪題，未達顯著水準者共計 6 題（第 12、15、22、24、25、28 題）予以刪除，保留之各個題項與分量表總分之相關介於 .394~.589 之間。

表 3-4-1 「數學課室目標結構」正式量表項目分析結果 (N=903)

層面	題號	決斷值 (CR)	題目與量表總分之相關	保留 (空白) 或刪除
學習工作	01	16.759***	.565***	
	02	14.625***	.495***	
	03	14.367***	.497***	
	04	12.656***	.471***	
	05	16.738***	.573***	
權威	06	14.862***	.569***	
	07	16.089***	.549***	
	08	16.276***	.524***	
	09	17.386***	.546***	
	10	18.174***	.589***	

表3-4-1 (續)

分組	11	13.738***	.437***	
	12	-5.286***	-.177***	刪除
	13	17.237***	.516***	
	14	11.717***	.394***	
認可/評量	15	-2.796	-.102	刪除
	16	11.885***	.415***	
	17	16.695***	.574***	
	18	12.475***	.452***	
	19	15.504***	.565***	
	20	14.331***	.482***	
	21	13.790***	.484***	
	22	-.309	-.010	刪除
	23	12.408***	.453***	
時間	24	-.289	.005	刪除
	25	-1.820	-.050	刪除
	26	14.453***	.534***	
	27	15.344***	.514***	
	28	8.361***	.295***	刪除

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

## 2. 因素分析

第一次因素分析時，各題項進行取量適當性 KMO 與 Bartlett 球形檢定，檢定結果顯示，該量表之 KMO 值為.917，Bartlett 球形檢定  $\chi^2=5687.389$ ， $p < .001$ 。根據陡坡圖顯示，決定抽取三個因素，抽出之三個因素，茲就各個因素中題項表達之主要意涵與共同特性，將因素一命名為「學習工作」、因素二命名為「分組」、因素三命名為「認可與評量」。「權威」因各題項散落於各因素中，除第 6 題學生解讀其題意較近於「學習工作」此因素，而歸至此類別外，其餘四題因與其他因素主要意涵不符，皆逐步予以刪除，而第 16 題因因素

負荷不明確亦予刪除，至於「時間」於項目分析後只保留二題，除第 26 題學生解讀其題意較近於「認可與評量」外，第 27 題雖亦落於「認可與評量」之中，但其與該因素主要意涵不符，故予以刪除。接著將剩下的 16 題進行第二次因素分析，結果如表 3-4-2。各題項進行取量適當性 KMO 與 Bartlett 球形檢定，檢定結果顯示，該量表之 KMO 值為.879，Bartlett 球形檢定  $\chi^2=3963.400$ ， $p<.001$ ，因此資料適合進行因素分析。經主成分分析法與最大變異轉軸法分析量表因素結構後，在各分量表內抽取一共同因素，以建構各分量表之效度，因所有題項的因素負荷量皆大於.40，且無歸因不明之題目，故不需再刪題。學習工作分量表共 6 題，因素負荷量為.54~.76；評量和認可分量表共 7 題，因素負荷量為.47~.72；分組分量表共 3 題，因素負荷量為.69~.84，累積總變異量達 50.16%。

表 3-4-2 「數學課室目標結構」正式量表因素分析結果

因素層面	試題問卷題目	因素負荷量	特徵值	佔解釋總變異量百分比
學習工作	4	.756	3.245	20.282
	3	.744		
	5	.720		
	1	.671		
	6	.600		
	2	.536		
認可與評量	21	.720	2.687	16.792
	23	.648		
	17	.610		
	26	.584		
	20	.519		
	18	.492		
	19	.471		
分組	13	.844	2.094	13.086
	11	.834		
	14	.691		
累積總變異量百分比				50.160

### 3.信度分析

本量表採內部一致性分析量表之信度。分析結果顯示學習工作、分組、認可與評量的內部一致性  $\alpha$  係數分別為.81、.74、.75，總量表的  $\alpha$  係數為.84。

## 二、數學知識信念量表

### (一) 編製依據

本問卷據第二章文獻探討結果，參照 Schommer(1990)、Hofer 與 Pintrich (1997) 之觀點，知識信念探究的範圍涵蓋知識的確定性、知識的簡單性、知識的權威性、知識的辯證性、學習的控制性與學習的快速性此六個面向之信念，並參考何宗翰 (1998)、呂虹霖 (2004) 與蔡瓊華 (2005) 等人所編製之類似問卷，進行編修。

何宗翰 (1998) 之知識信念量表參考自詹志禹 (2004) 與鄭晉昌 (1990) 所發展之量表，全量表共計 45 題，以大學生為研究對象，包含知識的確定性、知識的簡單性、全知的權威與知識的辯護，各分量表之 Cronbach's  $\alpha$  值分別為.84、.79、.76 與.77。呂虹霖 (2004) 之知識信念量表參酌 Schommer(1990) 的知識信念量表、Alexander 和 Murphy(2002) 的特殊領域知識信念量表、Rozendaal, De Brabander 和 Minnaert(2001)、何宗翰 (1998) 編製之量表，分為知識的確定性、知識的簡單性、知識的權威性、知識的辯證性、學習能力的天生性與學習的快速性此六個分量表，以國中生為研究對象，共計 38 題，各分量表的 Cronbach's  $\alpha$  值分別為.72、.77、.79、.79、.70 與.69。蔡瓊華 (2005) 參考 Schommer(1990; 1998)、何宗翰 (1998) 和呂虹霖 (2004) 之量表，以高中生為研究對象，量表分為知識的確定性、知識的簡單性、知識的權威性、知識的辯證性、學習的天生性與學習的速度性此六個分量表，總題數為 28 題，各分量表的 Cronbach's  $\alpha$  值分別為.72、.68、.67、.67、.70、.69，總解釋變異量達

41%。本研究主參考以上之理論架構，但於文字之敘述上，考量國小學童之認知理解情況並以數學為特殊領域，作大幅之修改，擬製成本研究之「數學知識信念量表」。

## (二) 量表形式與計分

本量表為受試者依其對於數學領域知識所抱持的觀點，以自陳量表填答並採用 Likert 五點量表的方式作答，在每一題陳述之後分別標示：「非常不同意」、「相當不同意」、「有些不同意」、「相當同意」、「非常同意」等五個選項，分別獲得 1、2、3、4、5 分，但反向題（第 1、2、3、5、10、11、12、13、14）則是分別獲得 5、4、3、2、1 分，由填答者就五者中圈選出最符合自己狀況者。

## (三) 量表分析結果

### 1. 項目分析

本量表採用相關分析法及決斷值檢定（critical ratio；CR）進行項目分析。當 CR 值大於 3.0，且達差異顯著水準（ $p < .05$  或  $p < .01$ ）時，即表示該題具有鑑別力，能鑑別不同受試者的反應程度（吳明隆，2005）。本研究將  $CR < 3.0$  及未達 .01 顯著水準之題目予以刪除，並刪除與分量表總分之積差相關  $r$  值小於 .30 或  $r$  值未達顯著水準（ $p > .01$ ）之題目，以保留具有鑑別力之題項。

本研究之「數學知識信念正式量表」共 16 題，經以內部一致性效標分析法及相關分析法進行刪題，量表中各題項 CR 值皆大於 3.0，亦達顯著水準，而與分量表總分之積差相關  $r$  值亦皆大於 .30 並達顯著水準，故不需刪題，各題項與分量表總分之相關介於 .369~.662 之間，如表 3-4-3。

表 3-4-3 「數學知識信念」正式量表項目分析結果(N=901)

層面	題號	決斷值 (CR)	題目與量表總分之相關	保留 (空白) 或刪除
知識的權威性	1	13.345***	.432***	
	2	18.920***	.605***	
	3	16.364***	.533***	
	5	12.884***	.440***	

表3-4-3(續)

知識的 辯證性	4	11.768***	.379***	
	6	13.827***	.484***	
	7	11.250***	.380***	
	8	12.652***	.412***	
	9	11.286***	.369***	
	16	10.748***	.387***	
學習的 控制性	10	16.600***	.493***	
	11	18.018***	.550***	
	12	22.779***	.662***	
	13	19.792***	.608***	
	14	18.036***	.609***	
	15	19.841***	.601***	

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

## 2. 因素分析

預試量表進行第一次因素分析時，各題項進行取量適當性 KMO 與 Bartlett 球形檢定，檢定結果顯示，該量表之 KMO 值為.847，Bartlett 球形檢定  $\chi^2 = 1746.603$ ， $p < .001$ 。本量表以主成分分析法與最大變異轉軸法分析量表因素結構。根據陡坡圖顯示，決定抽取三個因素，抽出之三個因素，茲就各個因素中題項表達之主要意涵與共同特性，將因素一命名為「學習的控制性」、因素二命名為「知識的辯證性」、因素三命名為「知識的權威性」。「知識的確定性」於項目分析後只保留二題且散落於各因素中，而「知識的簡單性」除第六題學生解讀其題意較近於「知識的權威性」外，其餘題項皆落在「知識的辯證性」之中，與該因素主要意涵不符，故逐步刪除第 1、4、5、7、8、9 題，至於第 17 題與第 26 題則因素負荷不明確亦予刪除。「學習的快速性」究其意涵應可歸納於「學習的控制性」此因素之內，與林紀慧（2001a）研究結果相同，故不予刪除。全量表共計 16 題，以正式量表再次進行因素分析，各題項進行取量適當性 KMO 與 Bartlett 球形檢定，檢定結果顯示，該量表之 KMO 值為.860，Bartlett

球形檢定  $\chi^2=3122.992$ ， $p<.001$ ，因此資料適合進行因素分析。經主成分分析法與最大變異轉軸法分析量表因素結構後，在各分量表內抽取一共同因素，以建構各分量表之效度，因所有題項的因素負荷量皆大於.40，且無歸因不明之題目，故不需再刪題。學習的控制性分量表共 6 題，因素負荷量為.54~.77；知識的辯證性分量表共 6 題，因素負荷量為.57~.66；知識的權威性分量表共 4 題，因素負荷量為.42~.71，累積總變異量達 46.718%。

表 3-4-4 「數學知識信念」正式量表因素分析結果

因素層面	試題問卷題目	因素負荷量	特徵值	佔解釋總變異量百分比
學習的控制性	13	.768	3.083	19.268
	12	.717		
	11	.677		
	14	.602		
	15	.590		
	10	.538		
知識的辯證性	8	.659	2.423	15.147
	4	.647		
	7	.634		
	9	.633		
	6	.578		
	16	.571		
知識的權威性	3	.714	1.969	12.304
	1	.703		
	2	.554		
	5	.422		
累積總變異量百分比				46.718

### 3.信度分析

本量表採內部一致性分析量表之信度。分析結果顯示學習的控制性、知識的辯證性、知識的權威性的內部一致性  $\alpha$  係數分別為.78、.70、.63，總量表的  $\alpha$  係數為.80。

### 三、學習行為量表

#### (一) 編製依據

本問卷據第二章文獻探討結果，歸納出與課室目標結構與知識信念相關之學習行為，並參考李玫蓉（2004）、林宴英（2006）與柯瑞英（2007）等人所編製之類似問卷作為題目之編修。

李玫蓉（2004）之適應性學習組型量表主參究相關理論與程炳林和林清山（2000）之量表發展而來，以國中生為研究對象，包含訊息處理策略、後設認知策略、正向情感、興趣、堅持和努力六個分量表，全量表共有 32 題，各分量表 Cronbach  $\alpha$  係數分別為 .87、.89、.96、.94、.94、.76，總解釋變異量達 69 %。林宴英（2006）除以理論為量表的編製基礎外，亦參酌吳靜吉與程炳林（1993）、程炳林和林清山（2000）及蘇嘉鈴（2004）之量表，全量表共計 47 題，包含認知調整、動機/情感調整、行為調整及情境調整四個量表，本研究以其認知調整量表中認知與後設認知兩分量表與行為調整量表中努力與堅持分量表之題項作問卷發展之參考。柯瑞英（2007）之學習行為組型量表係參考 Miller、Greene、Montalvo、Racindran 與 Nichols（1996）、Simons 與 Dewitte 等人及李玫蓉（2004）之量表編修而來，包括學習策略量表（含後設認知策略、深層學習策略、淺層學習策略）、興趣、與堅持三個分量表，以大學生為研究對象，共計 27 題，各分量表 Cronbach  $\alpha$  係數值分別為後設認知策略 .85、深層學習策略 .85、淺層學習策略 .74、興趣 .88、堅持 .90。本研究主參考其理論架構，但於文字之敘述上，考量國小學童之認知理解情況並以數學為特殊領域，作語句之修改，擬製成本研究之「學習行為量表」。

#### (二) 量表形式與計分

本量表就受試者根據自己學習數學時的實際情形以自陳量表填答並採用 Likert 五點量表的方式作答，在每一題陳述之後分別標示：「非常不同意」、「相當不同意」、「有些不同意」、「相當同意」、「非常同意」等五個選項，分別獲得 1、2、3、4、5 分，但反向題（第 17 題）則是分別獲得 5、4、3、2、

1 分，由填答者就五者中圈選出最符合自己狀況者。

### (三) 量表分析結果

#### 1. 項目分析

本量表採用相關分析法及決斷值檢定 (critical ratio ; CR) 進行項目分析。當 CR 值大於 3.0，且達差異顯著水準 ( $p < .05$  或  $p < .01$ ) 時，即表示該題具有鑑別力，能鑑別不同受試者的反應程度 (吳明隆，2005)。本研究之「學習行為正式量表」共 19 題，經以內部一致性效標分析法及相關分析法進行刪題，量表中各題項 CR 值皆大於 3.0，亦達顯著水準，而與分量表總分之積差相關  $r$  值亦皆大於 .30 並達顯著水準，故不需刪題，各題項與分量表總分之相關介於 .484 ~ .742 之間。

表 3-4-5 「學習行為」正式量表項目分析結果(N=923)

層面	題號	決斷值 (CR)	題目與量表總分之相關	保留 (空白) 或刪除
後設認知策略	01	19.239***	.639***	
	02	20.729***	.632***	
	03	18.884***	.650***	
	04	18.533***	.623***	
	05	16.481***	.575***	
訊息處理策略	06	20.475***	.615***	
	07	23.741***	.686***	
	08	18.405***	.591***	
	09	25.436***	.685***	
	10	22.037***	.657***	
興趣	11	23.939***	.660***	
	12	24.334***	.677***	
	13	27.869***	.722***	
	14	20.234***	.587***	

表3-4-5 (續)

努力與堅持	15	25.683***	.742***	
	16	24.913***	.723***	
	17	14.690***	.484***	
	18	22.516***	.715***	
	19	21.524***	.674***	

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

## 2. 因素分析

進行因素分析時，各題項進行取量適當性 KMO 與 Bartlett 球形檢定，檢定結果顯示，該量表之 KMO 值為.948，Bartlett 球形檢定  $\chi^2 = 8340.164$ ， $p < .001$ 。本量表以主軸法進行分析，且因因素之間相關係數介於.438~.701 之間，故採直接斜交轉軸法分析量表因素結構。根據理論，決定抽取四個因素，而抽出之四個因素與原量表結構完全相符，全量表共計 19 題，後設認知策略分量表共 5 題，因素負荷量為.64~.75；興趣分量表共 4 題，因素負荷量為-.75~-0.89；訊息處理策略分量表共 5 題，因素負荷量為.58~.78，努力與堅持分量表共 5 題，因素負荷量為-.48~-0.82；累積總變異量達 63.869%。

表 3-4-6 「學習行為」正式量表因素分析結果

因素層面	試題問卷題目	因素負荷量	特徵值	佔解釋總變異量百分比
後設認知策略	4	.749	8.276	43.558
	3	.698		
	5	.680		
	1	.656		
	2	.640		
興趣	11	-.892	1.856	9.766
	13	-.843		
	12	-.785		
	14	-.753		

表 3-4-6 (續)

訊息處理策略	9	.776	1.119	5.888
	7	.760		
	8	.715		
	6	.704		
	10	.584		
努力與堅持	18	-.822	.885	4.658
	15	-.731		
	16	-.705		
	19	-.684		
	17	-.476		
累積總變異量百分比				63.869

### 3.信度分析

本量表採內部一致性分析量表之信度。分析結果顯示後設認知策略、興趣、訊息處理策略、努力與堅持的內部一致性  $\alpha$  係數分別為.82、.89、.83、.81，總量表的  $\alpha$  係數為.90，可見本量表具有良好的內部一致性。

## 第五節 實施程序

本研究採問卷調查法，進行國小學童數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為關係之實証性研究，本研究之實施程序，以流程圖呈現如下圖3-5-1：

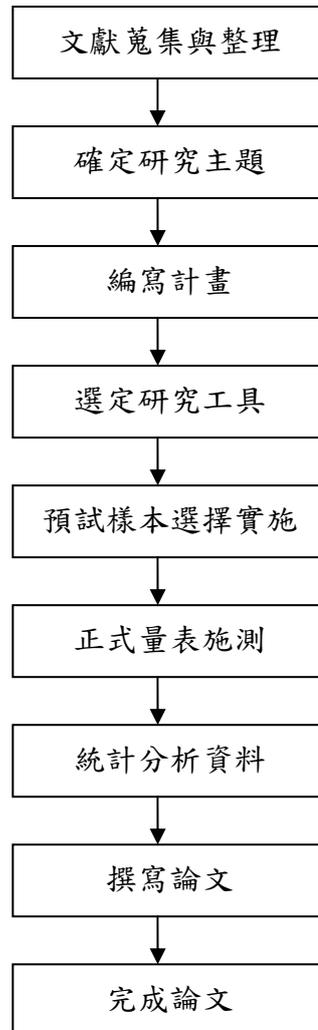


圖 3-5-1 研究流程圖

本研究自九十六年六月至九月，研究者先蒐集國內外之相關資料加以閱讀整理，以獲取研究的基本概念並確定本研究之理論基礎與研究架構，並於九十六年九月中旬開始編寫研究計畫與進行數學課室目標結構與數學知識信念、學習行為相關量表之搜尋，以修訂合適的研究工具。

研究者於九十六年十二月中旬著手量表的預試與修訂，考量方便、樣本易取得之因素，研究者以彰化縣五所國民小學六年級學生進行立意抽樣，共計發出308份預試量表進行填答，以考察量表之信效度並進行預試量表之修訂工作；迨完成正式量表後，九十七年二月中進行正式量表施測，在施測的過程中，大多由研究者透過自己所認識的主任、教師，或是經由同學、同事的介紹以尋求合適的樣本，共計發放999份問卷，為提昇參與填答的意願並感謝教師與學生幫忙，皆分別贈送文具用品聊表謝意。

本研究於九十七年三月中旬陸續回收量表，於三月底收齊量表，量表回收後所得之有效資料，研究者即進行資料的統計分析，且彙整相關資料以進行研究結果與討論的撰寫，並於九十七年五月初正式完成論文報告。

## 第六節 資料處理

為考驗研究假設，本研究將回收量表剔除無效問卷後，將資料建檔，並以 SPSS12.0 中文版套裝軟體程式進行資料處理與分析，對各項研究假設進行考驗，所採用的統計方法分析資料說明如下：

### (一) 描述性統計 (descriptive statistics)

以平均數與標準差來瞭解目前國小學童知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為之現況。

### (二) 賀德臨 $T^2$ 考驗 (Hotelling $T^2$ )

以賀德臨  $T^2$  考驗來瞭解不同性別之學生在知覺數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為上的差異情形。

### (三) 皮爾遜積差相關 (Pearson product-moment correlation)

以皮爾遜積差相關分析學生知覺的數學課室目標結構、所持有之數學知識信念與學習行為之間各變項的相關程度。

### (四) 多元迴歸分析 (multiple regression)

以多元迴歸分析瞭解學生知覺的數學課室目標結構對數學知識信念、學習行為各層面之預測力與數學知識信念對學習行為各層面的預測力。

### (五) 階層迴歸分析 (hierarchical regression)

以學習行為為效標變項，以知覺的數學課室目標結構為第一組預測變項，數學知識信念為第二組預測變項，進行階層迴歸分析。

## 第四章 研究結果

本章旨在探討學生知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型三者間之關係，並根據問卷調查所得之資料，針對研究目的與研究假設進行研究結果之分析。本章共分七節：第一節為數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型現況之分析；第二節探討不同性別之學生在數學課室目標結構之知覺、數學知識信念與學習行為上之差異分析；第三節作數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為間關係之分析；第四節探討數學課室目標結構對學習行為之預測分析；第五節探討數學知識信念對學習行為之預測分析；第六節進行數學課室目標結構對數學知識信念之預測分析；第七節探討數學知識信念在數學課室目標結構與學習行為間之中介效果。透過以上有系統之統計分析，期能獲知目前國小學童知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為的相關情形。

### 第一節 學生知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為

#### 組型現況之分析

##### 一、數學課室目標結構之現況分析

本研究將學生知覺的數學課室目標結構分為「學習工作」、「分組」、「認可與評量」此三個層面。為瞭解目前國小學童知覺的數學課室目標結構之情形，且因各層面的題數不同，故本研究以各層面之平均數進行分析與解釋。本研究之問卷採 Likert 五點量表，以五分至一分表示學生知覺程度，因此平均分數愈高，表示國小學童知覺的數學課室目標結構現況表現愈趨向精熟。本研究將國小學童知覺的數學課室目標結構各層面之現況分析摘要，以表 4-1-1 整理如下：

表 4-1-1 國小學童知覺的數學課室目標結構現況分析摘要表

層面	樣本數	平均數	標準差	題數	每題平均數
學習工作	903	24.15	4.04	6	4.02
分組	903	9.23	3.52	3	3.08
認可與評量	903	28.48	4.63	7	4.07

由表 4-1-1 可得知現今國小學童知覺的數學課室目標結構情況，茲歸納說明如下：

- (一) 就個別層面來看，學童知覺的數學課室目標結構之各層面中，以「認可與評量」層面之得分最高，為 4.07，而在「分組」層面之得分最低，為 3.08。
- (二) 依照各題平均數觀之，目前彰化縣國小六年級學童知覺的數學課室目標結構，在「學習工作」、「分組」、「認可與評量」等三個層面，平均數皆在 3 分以上，顯示國小學童知覺的數學課室目標結構在三個層面上表現中等程度。

## 二、數學知識信念之現況分析

本研究將學生數學知識信念分為「學習的控制性」、「知識的辯證性」、「知識的權威性」等三個層面。為瞭解目前國小學童數學知識信念之情形，且因各層面的題數不同，故本研究以各層面之平均數進行分析與解釋。本研究之問卷採 Likert 五點量表，以五分至一分表示學生表現程度，因此平均分數愈高，表示國小學童數學知識信念表現愈適切，即愈傾向認為知識是來自於個人觀察推理所得、知識是需要辯證的，且相信知識的學習會隨時間而增長，學習是循序漸進的。本研究將國小學童知覺的數學知識信念各層面之現況分析摘要，以表 4-1-2 整理如下：

表 4-1-2 國小學童數學知識信念現況分析摘要表

層面	樣本數	平均數	標準差	題數	每題平均數
學習的控制性	901	23.97	4.97	6	3.96
知識的辯證性	901	23.82	4.05	6	3.97
知識的權威性	901	14.86	3.35	4	3.72

由表 4-1-2 可得知現今國小學童所持的數學知識信念情況，茲歸納說明如下：

- (一) 就個別層面來看，學童的數學知識信念之各層面中，以「知識的辯證性」層面之得分最高，為 3.97，而在「知識的權威性」層面之得分最低，為 3.72。
- (二) 依照各題平均數觀之，目前彰化縣國小六年級學童數學知識信念，在「學習的控制性」、「知識的辯證性」、「知識的權威性」等三個層面，平均數皆在 3 分以上，顯示國小學童數學知識信念在三個層面上表現中等程度。

### 三、學習行為之現況分析

本研究將學生學習行為分為「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」等四個層面。為瞭解目前國小學童學習行為之情形，且因各層面的題數不同，故本研究以各層面之平均數進行分析與解釋。本研究之問卷採 Likert 五點量表，以五分至一分表示學生表現程度，因此平均分數愈高，表示國小學童學習行為表現愈適切。本研究將國小學童的學習行為各層面之現況分析摘要，以表 4-1-3 整理如下：

表 4-1-3 國小學童學習行為現況分析摘要表

層面	樣本數	平均數	標準差	題數	每題平均數
後設認知策略	923	20.22	3.59	5	4.04
訊息處理策略	923	18.35	4.45	5	3.67
興趣	923	11.86	4.31	4	2.97
努力與堅持	923	19.19	4.10	5	3.84

由表 4-1-3 可得知現今國小學童學習行為情況，茲歸納說明如下：

- (一) 就個別層面來看，學童學習行為之各層面中，以「後設認知策略」層面之得分最高，為 4.04，而在「興趣」層面之得分最低，為 2.97。

(二) 依照各題平均數觀之，目前彰化縣國小六年級學童的學習行為現況，在「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「努力與堅持」等三個層面，平均數皆在 3 分以上，顯示國小學童的學習行為除了興趣外，在其他三個層面上表現中等程度。

## 第二節 性別變項在數學課室目標結構、數學知識信念與學習行

### 為組型上差異之分析

本節旨在探討不同性別的國小學童在數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為上之差異情形。研究者以賀德臨  $T^2$  考驗探討學童的性別在數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為上之差異情形，因數學課室目標結構各分量表間、數學知識信念各分量表間及學習行為各分量表間皆有顯著相關（如表 4-3-1），故今以多變量進行分析比較。茲分別詳細敘述如下：

#### 一、不同性別之國小學童在知覺的數學課室目標結構上之差異分析

表 4-2-1 呈現國小男女學童於數學課室目標結構上得分的平均數、標準差與差異考驗結果摘要表。由表中可知，男女生在數學課室目標結構「學習工作」、「分組」、「認可與評量」三個層面的知覺上並無顯著差異，Hotelling's  $T^2=5.80$ ， $P>.05$ 。

表 4-2-1 不同性別之國小學童在知覺的數學課室目標結構上之平均數、標準差與考驗結果 (N=893)

依變項	1. 男性 (n=438)		2. 女性 (n=455)		$T^2$
	M	SD	M	SD	
學習工作	3.98	0.7	4.07	0.6	5.80
分組	3.05	1.2	3.11	1.2	
認可與評量	4.02	0.7	4.12	0.6	

$P>.05$

二、不同性別之國小學童在數學知識信念上之差異分析

由表 4-2-2 可知，男女生在數學知識信念三個層面上並無顯著差異，Hotelling's  $T^2=3.38$ ， $P>.05$ 。

表4-2-2不同性別之國小學童在數學知識信念上之平均數、標準差與考驗結果 (N=894)

依變項	1.男性 (n=438)		2.女性 (n=456)		$T^2$
	M	SD	M	SD	
學習的控制性	3.98	0.8	4.02	0.8	3.38
知識的辯證性	3.93	0.7	4.01	0.6	
知識的權威性	3.70	0.9	3.75	0.8	

$P>.05$

三、不同性別之國小學童在學習行為上之差異分析

由表 4-2-3 可知，男女生在學習行為上有顯著差異，Hotelling's  $T^2=45.34$ ， $P<.05$ ， $\eta^2=.05$ 。本研究進行 95%同時信賴區間估計的結果顯示，在「興趣」層面上，男生 (M=3.07) 之得分顯著高於女生 (M=2.86)；在「訊息處理策略」層面上，女生 (M=3.78) 之得分顯著高於男生 (M=3.56)。而在其他如「後設認知策略」、「努力與堅持」等層面上則無顯著的性別差異。

表 4-2-3 不同性別之國小學童在學習行為之平均數、標準差與考驗結果(N=923)

依變項	1.男性 (n=456)		2.女性 (n=467)		$T^2$	95%同時 信賴區間		差異方向
	M	SD	M	SD		上限	下限	
後設認知策略	4.00	0.8	4.09	0.7	45.34*	0.01	-0.18	
訊息處理策略	3.56	1.0	3.78	0.8		-0.11	-0.34	女>男
興趣	3.07	1.1	2.86	1.0		0.35	0.07	男>女
努力與堅持	3.81	0.9	3.87	0.8		0.05	-0.17	

\* $P<.05$

### 第三節 學童知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為

#### 組型之關係分析

本節共分為三大部分，主要在分析數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為三者兩兩間之相關情形。研究者分別以 Pearson 積差相關來分析學童知覺的數學課室目標結構、數學知識信念各層面與學習行為各層面的相關情形，及數學課室目標結構各層面與數學知識信念各層面的相關情形，以瞭解學童知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為，及數學課室目標結構與數學知識信念各變項間的相關情形。

表 4-3-1 為數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型的相關係數總表。由表中得知，其中以分組與學習的控制性間的相關最小，為-.09；而以後設認知策略和努力與堅持間的相關最大，為.68。

表 4-3-1 數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型的相關係數總表  
(N=901)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.學習工作	1.00									
2.分組	.27***	1.00								
3.認可與評量	.59***	.30***	1.00							
4.學習的控制性	.19***	-.09**	.17***	1.00						
5.知識的辯證性	.46***	.13***	.47***	.27***	1.00					
6.知識的權威性	.08*	-.22***	.02	.54***	.15***	1.00				
7.後設認知策略	.53***	.19***	.52***	.26***	.63***	.11**	1.00			
8.訊息處理策略	.47***	.29***	.47***	.14***	.48***	.01	.64***	1.00		
9.興趣	.42***	.20***	.33***	.15***	.43***	.04	.43***	.46***	1.00	
10.努力與堅持	.50***	.16***	.44***	.34***	.58***	.19***	.67***	.64***	.58***	1.00

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

茲將數學課室目標結構與學習行為、數學知識信念與學習行為及數學課室目標結構與數學知識信念兩兩間之相關情形，分別分析如下：

一、學童知覺的數學課室目標結構與學習行為組型各層面的相關分析表

學童知覺的數學課室目標結構各層面與學習行為各層面的相關係數，如表 4-3-2 所示：

表 4-3-2 課室目標結構與學習行為各層面的相關分析摘要表

層面	後設認知策略	訊息處理策略	興趣	努力與堅持
學習工作	.53***	.47***	.42***	.50***
分組	.19***	.29***	.20**	.16***
認可與評量	.52***	.47***	.33***	.44***

\*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

由上表 4-3-2 所得分析結果如下：

- (一)「學習工作」與學習行為各層面之「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」均達顯著正相關，相關係數分別為： $r=.53$ ， $p < .001$ ； $r=.47$ ， $p < .001$ ； $r=.42$ ， $p < .001$  及  $r=.50$ ， $p < .001$ 。從以上可推論，當學生知覺到教師於課室中進行的學習工作具有多樣性、有意義、具挑戰性，並與個人有關時，其在「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」等學習行為的表現上較為適宜。
- (二)「分組」與學習行為各層面之「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」均達顯著正相關，相關係數分別為： $r=.19$ ， $p < .001$ ； $r=.29$ ， $p < .001$ ； $r=.20$ ， $p < .01$  及  $r=.16$ ， $p < .001$ 。從以上可推論，當學生知覺到教師於課室中進行的分組活動，其能與不同程度的同儕進行合作學習時，在「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」等學習行為的表現上較為適宜。
- (三)「認可與評量」與學習行為各層面之「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」均達顯著正相關，相關係數分別為： $r=.52$ ， $p$

$<.001$ ； $r=.47$ ， $p<.001$ ； $r=.33$ ， $p<.001$ 及 $r=.44$ ， $p<.001$ 。從以上可推論，當學生知覺到教師於課室中進行的認可與評量是著重精熟而非表現時，在「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」等學習行為的表現上較為適宜。

## 二、數學知識信念與學習行為組型各層面的相關分析表

學童的數學知識信念各層面與學習行為各層面的相關係數，如表 4-3-3 所示：

表 4-3-3 知識信念與學習行為各層面的相關分析摘要表

層面	後設認知策略	訊息處理策略	興趣	努力與堅持
學習的控制性	.26***	.14***	.15***	.34***
知識的辯證性	.63***	.48***	.43***	.58***
知識的權威性	.11**	.01	.04	.19***

\*\* $p<.01$ ,\*\*\* $p<.001$

由上表 4-3-3 所得分析結果如下：

- (一)「學習的控制性」與學習行為各層面之「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」均達顯著正相關，相關係數分別為： $r=.26$ ， $p<.001$ ； $r=.14$ ， $p<.001$ ； $r=.15$ ， $p<.001$ 及 $r=.34$ ， $p<.001$ 。從以上可推論，當學生愈傾向認為知識的學習會隨著時間增長而不是天生可得，且學習的過程是漸進並非快速可成時，在「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」等學習行為的表現上較為適宜。
- (二)「知識的辯證性」與學習行為各層面之「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」均達顯著正相關，相關係數分別為： $r=.63$ ， $p<.001$ ； $r=.48$ ， $p<.001$ ； $r=.43$ ， $p<.001$ 及 $r=.58$ ， $p<.001$ 。從以上可推論，當學生愈傾向認為知識是需要經過辯證時，在「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」等學習行為的表現上較為適宜。

(三)「知識的權威性」與學習行為各層面之「後設認知策略」及「努力與堅持」達顯著正相關，相關係數分別為： $r=.11$ ， $p<.01$  及  $r=.19$ ， $p<.001$ ，然而在「訊息處理策略」及「興趣」未達顯著。從以上可推論，當學生愈傾向認為知識是來自於個人觀察推理所建構而得，並不是來自於外在權威時，在「後設認知策略」及「努力與堅持」等學習行為的表現上較為適宜。

### 三、學生知覺的數學課室目標結構與數學知識信念各層面的相關分析表

學童知覺的數學課室目標結構各層面與數學知識信念各層面的相關係數，

如表 4-3-4 所示：

表 4-3-4 課室目標結構與知識信念各層面的相關分析摘要表

層面	學習的控制性	知識的辯證性	知識的權威性
學習工作	.19***	.46***	.08*
分組	-.09**	.13***	-.22***
認可與評量	.17***	.47***	.02

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

由上表 4-3-4 所得分析結果如下：

(一)「學習工作」與數學知識信念各層面之「學習的控制性」、「知識的辯證性」、「知識的權威性」均達顯著正相關，相關係數分別為： $r=.19$ ， $p<.001$ ； $r=.46$ ， $p<.001$ ，及  $r=.08$ ， $p<.05$ 。從以上可推論，當學生知覺到教師於課室中進行的學習工作是多元、有意義且具挑戰性時，在「學習的控制性」、「知識的辯證性」與「知識的權威性」等層面上持有較複雜的知識信念。

(二)「分組」與數學知識信念之「學習的控制性」與「知識的權威性」達顯著負相關，相關係數分別為： $r=-.09$ ， $p<.01$ ，及  $r=-.22$ ， $p<.001$ ，而與「知識的辯證性」呈現顯著正相關， $r=.13$ ， $p<.001$ 。從以上可推論，當學生知覺到教師能於課室中進行的異質性的分組學習活動時，在「學習的控制性」與「知識的權威性」等層面上持有較簡單的知識信念，在「知識的辯

證性」上持有較複雜的知識信念。

(三)「認可與評量」與數學知識信念之「學習的控制性」、「知識的辯證性」兩層面達顯著正相關，相關係數分別為： $r=.17$ ， $p<.001$ ，及 $r=.47$ ， $p<.001$ ，然而在「知識的權威性」未達顯著。從以上可推論，當學生知覺到教師於課室中採用的認可與評量方式是著重精熟而非表現時，在「學習的控制性」與「知識的辯證性」等層面上持有較複雜的知識信念。

#### 第四節 國小學童知覺的數學課室目標結構對學習行為之預測分析

根據第三節 pearson 積差相關分析可知(表 4-3-2)，數學課室目標結構之各層面與學習行為之各層面之間有相關。本節旨在探討學生知覺的數學課室目標結構各層面對其學習行為的預測作用，以「學習工作」、「分組」、「認可與評量」三個層面為預測變項；學生學習行為之「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」為效標變項，進行多元迴歸分析，探討各變項對學生學習行為的預測力。

三個數學課室目標結構聯合預測四種學習行為之多元迴歸分析摘要如表 4-4-1 所示：

表 4-4-1 數學課室目標結構聯合預測四種學習行為之多元迴歸分析摘要表

預測變項	效標變項			
	後設認知策略	訊息處理策略	興趣	努力與堅持
學習工作	.346***	.257***	.337***	.351***
分組	.005	.134***	.074*	-.007
認可與評量	.317***	.279***	.119**	.243***
F(3,889)	160.015***	119.768***	73.637***	115.662***
Adj. R <sup>2</sup>	.348	.285	.196	.278

註：表中只呈現標準化迴歸係數值，\*\*\* $p < .001$

由上表 4-4-1 所得分析結果如下：

- (一)數學課室目標結構對「後設認知策略」的聯合預測力達顯著水準， $F(3,889) = 160.015$ ， $p < .001$ 。表中亦顯示多元相關係數為.348，表示數學課室目標結構能聯合解釋學生學習行為「後設認知策略」總變異量達34.8%。
- 在三個變項中，「學習工作」( $\beta = .346$ ,  $p < .001$ )、「認可與評量」( $\beta = .317$ ,  $p < .001$ )的迴歸係數值均達顯著水準，且迴歸係數的 $\beta$ 值皆為正值，表示「學習工作」、「認可與評量」等變項對「後設認知策略」呈正向預測，換言之，當受試者愈是知覺到教師於課室中進行的學習工作、認可與評量是著重精熟時，愈常使用後設認知策略。

- (二)數學課室目標結構對「訊息處理策略」的聯合預測力達顯著水準， $F(3,889)=119.768$ ,  $p<.001$ 。表中亦顯示多元相關係數為.285，表示數學課室目標結構能聯合解釋學生學習行為「訊息處理策略」總變異量達28.5%。在三個變項中，「學習工作」( $\beta=.257$ ,  $p<.001$ )、「分組」( $\beta=.134$ ,  $p<.001$ )、「認可與評量」( $\beta=.279$ ,  $p<.001$ )的迴歸係數值均達顯著水準，且迴歸係數的 $\beta$ 值皆為正值，表示「學習工作」、「分組」、「認可與評量」等變項對「訊息處理策略」呈正向預測，換言之，當受試者愈是知覺到教師於課室中進行的學習工作、分組、認可與評量是著重精熟時，愈常使用訊息處理策略。
- (三)數學課室目標結構對「興趣」的聯合預測力達顯著水準， $F(3,889)=73.637$ ,  $p<.001$ 。表中亦顯示多元相關係數為.196，表示數學課室目標結構能聯合解釋學生學習行為「興趣」總變異量達19.6%。在三個變項中，「學習工作」( $\beta=.337$ ,  $p<.001$ )、「分組」( $\beta=.074$ ,  $p<.05$ )、「認可與評量」( $\beta=.119$ ,  $p<.01$ )的迴歸係數值均達顯著水準，且迴歸係數的 $\beta$ 值皆為正值，表示「學習工作」、「分組」、「認可與評量」等變項對「興趣」呈正向預測，換言之，當受試者愈是知覺到教師於課室中進行的學習工作、分組、認可與評量是著重精熟時，對數學學習愈有興趣。
- (四)數學課室目標結構對「努力與堅持」的聯合預測力達顯著水準， $F(3,889)=115.662$ ,  $p<.001$ 。表中亦顯示多元相關係數為.278，表示數學課室目標結構能聯合解釋學生學習行為「努力與堅持」總變異量達27.8%。在三個變項中，「學習工作」( $\beta=.351$ ,  $p<.001$ )、「認可與評量」( $\beta=.243$ ,  $p<.001$ )的迴歸係數值均達顯著水準，且迴歸係數的 $\beta$ 值皆為正值，表示「學習工作」、「認可與評量」等變項對「努力與堅持」呈正向預測，換言之，當受試者愈是知覺到教師於課室中進行的學習工作、認可與評量是著重精熟時，對學習愈能努力與堅持。

## 第五節 國小學童數學知識信念對學習行為之預測分析

根據第三節 pearson 積差相關分析可知 (表 4-3-3)，數學知識信念之各層面與學習行為之各層面之間有相關。本節旨在探討學生的數學知識信念各層面對其學習行為的預測作用，以「知識的權威性」、「知識的辯證性」、「學習的控制性」三個層面為預測變項；學生學習行為之「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」為效標變項，進行多元迴歸分析，探討各變項對學生學習行為的預測力。

三個數學知識信念聯合預測四種學習行為之多元迴歸分析摘要如表 4-5-1 所示：

表 4-5-1 數學知識信念聯合預測四種學習行為之多元迴歸分析摘要表

預測變項	效標變項			
	後設認知策略	訊息處理策略	興趣	努力與堅持
學習的控制性	.132***	.069	.082*	.207***
知識的辯證性	.598***	.474***	.414***	.526***
知識的權威性	-.040	-.092**	-.062	.003
F(3,890)	204.439***	91.610***	68.389***	181.812***
Adj. R <sup>2</sup>	.406	.233	.185	.378

註：表中只呈現標準化迴歸係數值，\*\*\* $p < .001$

由上表 4-5-1 所得分析結果如下：

- (一) 數學知識信念對「後設認知策略」的聯合預測力達顯著水準， $F(3,890) = 204.439$ ， $p < .001$ 。表中亦顯示多元相關係數為.406，表示數學知識信念能聯合解釋學生學習行為「後設認知策略」總變異量達40.6%。  
在三個變項中，「學習的控制性」( $\beta = .132$ ， $p < .001$ )、「知識的辯證性」( $\beta = .598$ ， $p < .001$ )的迴歸係數值均達顯著水準，且迴歸係數的 $\beta$ 值皆為正值，表示「學習的控制性」、「知識的辯證性」等變項對「後設認知策略」呈正向預測，換言之，當受試者愈傾向認為學習是漸進的過程且知識是需要辯證時，愈常使用後設認知策略。
- (二) 數學知識信念對「訊息處理策略」的聯合預測力達顯著水準， $F(3,890)$

=91.610,  $p < .001$ 。表中亦顯示多元相關係數為.233，表示數學知識信念能聯合解釋學生學習行為「訊息處理策略」總變異量達23.3%。在三個變項中，「知識的辯證性」( $\beta = .474, p < .001$ )的迴歸係數值達顯著水準，且迴歸係數的 $\beta$ 值為正值，表示「知識的辯證性」等變項對「訊息處理策略」呈正向預測；「知識的權威性」( $\beta = -.092, p < .001$ )的迴歸係數值達顯著水準，而迴歸係數的 $\beta$ 值為負值，表示「知識的權威性」等變項對「訊息處理策略」呈負向預測，換言之，當受試者愈傾向認為知識是需要辯證且來自權威時，愈常使用訊息處理策略。

(三) 數學知識信念對「興趣」的聯合預測力達顯著水準， $F(3, 890) = 68.389, p < .001$ 。表中亦顯示多元相關係數為.185，表示數學知識信念能聯合解釋學生學習行為「興趣」總變異量達18.5%。在三個變項中，「學習的控制性」( $\beta = .082, p < .05$ )、「知識的辯證性」( $\beta = .414, p < .001$ )的迴歸係數值均達顯著水準，且迴歸係數的 $\beta$ 值皆為正值，表示「學習的控制性」、「知識的辯證性」等變項對「興趣」呈正向預測，換言之，當受試者愈傾向認為學習是漸進的過程且知識是需要辯證時，對數學學習愈有興趣。

(四) 數學知識信念對「努力與堅持」的聯合預測力達顯著水準， $F(3, 890) = 181.812, p < .001$ 。表中亦顯示多元相關係數為.378，表示數學知識信念能聯合解釋學生學習行為「努力與堅持」總變異量達37.8%。在三個變項中，「學習的控制性」( $\beta = .207, p < .001$ )、「知識的辯證性」( $\beta = .526, p < .001$ )的迴歸係數值均達顯著水準，且迴歸係數的 $\beta$ 值皆為正值，表示「學習的控制性」、「知識的辯證性」等變項對「努力與堅持」呈正向預測，換言之，當受試者愈傾向認為學習是漸進的過程且知識是需要辯證時，對學習愈能努力與堅持。

## 第六節 國小學童知覺的數學課室目標結構對數學知識信念之預測

### 分析

根據第三節 pearson 積差相關分析可知 (表 4-3-4)，數學課室目標結構之各層面與數學知識信念之各層面之間有相關。本節旨在探討學生知覺的數學課室目標結構各層面對其數學知識信念的預測作用，以「學習工作」、「分組」、「認可與評量」三個層面為預測變項；學生數學知識信念之「知識的權威性」、「知識的辯證性」、「學習的控制性」為效標變項，進行多元迴歸分析，探討各變項對學生數學知識信念的預測力。

三個數學課室目標結構聯合預測三種數學知識信念之多元迴歸分析摘要如表 4-6-1 所示：

表 4-6-1 數學課室目標結構聯合預測三種知識信念之多元迴歸分析摘要表

預測變項	效標變項		
	學習的控制性	知識的辯證性	知識的權威性
學習工作	.152***	.283***	.132**
分組	-.160***	-.034	-.269***
認可與評量	.127**	.308***	.025
F(3,889)	19.677***	105.553***	22.368***
Adj. R <sup>2</sup>	.059	.265	.068

註：表中只呈現標準化迴歸係數值，\*\*\* $p < .001$

由上表 4-6-1 所得分析結果如下：

- (一)數學課室目標結構對「學習的控制性」的聯合預測力達顯著水準， $F(3,889) = 19.677$ ， $p < .001$ 。表中亦顯示多元相關係數為.059，表示數學課室目標結構能聯合解釋學生數學知識信念「學習的控制性」總變異量達5.9%。在三個變項中，「學習工作」( $\beta = .152$ ， $p < .001$ )、「認可與評量」( $\beta = .127$ ， $p < .01$ )的迴歸係數值均達顯著水準，且迴歸係數的 $\beta$ 值皆為正值，表示「學習工作」、「認可與評量」等變項對「學習的控制性」呈正向預測；「分

組」( $\beta = -.160, p < .001$ )的迴歸係數值達顯著水準，而迴歸係數的 $\beta$ 值為負值，表示「分組」此變項對「學習的控制性」呈負向預測。換言之，當受試者愈是知覺到教師於課室中進行的學習工作、認可與評量是著重精熟時，愈認同知識是漸進的學習過程，並非快速可得。然而，當學生知覺到課堂上有進行分組活動且成員是異質性時，愈傾向認為學習能力是天生的、學習是快速的且努力是無效的。

(二)數學課室目標結構對「知識的辯證性」的聯合預測力達顯著水準， $F(3,889) = 105.553, p < .001$ 。表中亦顯示多元相關係數為.265，表示數學課室目標結構能聯合解釋學生數學知識信念「知識的辯證性」總變異量達26.5%。在三個變項中，「學習工作」( $\beta = .283, p < .001$ )、「認可與評量」( $\beta = .308, p < .001$ )的迴歸係數值均達顯著水準，且迴歸係數的 $\beta$ 值皆為正值，表示「學習工作」、「認可與評量」等變項對「知識的辯證性」呈正向預測。換言之，當受試者愈是知覺到教師於課室中進行的學習工作、認可與評量是著重精熟時，愈認同知識是需要辯證的。

(三)數學課室目標結構對「知識的權威性」的聯合預測力達顯著水準， $F(3,889) = 22.368, p < .001$ 。表中亦顯示多元相關係數為.068，表示數學課室目標結構能聯合解釋學生數學知識信念「知識的權威性」總變異量達6.8%。在三個變項中，「學習工作」( $\beta = .132, p < .01$ )的迴歸係數值達顯著水準，且迴歸係數的 $\beta$ 值為正值，表示「學習工作」此變項對「知識的權威性」呈正向預測；「分組」( $\beta = -.269, p < .001$ )的迴歸係數值達顯著水準，而迴歸係數的 $\beta$ 值為負值，表示「分組」此變項對「知識的權威性」呈負向預測。換言之，當受試者愈是知覺到教師於課室中進行的學習工作是多元而富意義時，愈認同知識是漸進的學習過程，並非快速可得。然而，當學生知覺到課堂上有進行分組活動且成員是異質性時，愈傾向認為知識是來自於外在權威。

## 第七節 數學知識信念在數學課室目標結構與學習行為之間的中介

### 效果

本節主要在分析數學知識信念在數學課室目標與學習行為之間的中介效果。以「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」等學習行為為效標變項；數學課室目標結構之「學習工作」、「分組」與「認可與評量」為第一組預測變項，數學知識信念之「知識的控制性」、「知識的辯證性」及「知識的權威性」為第二組預測變項，進行階層迴歸分析，探討數學知識信念的中介效果。

#### 一、數學知識信念在數學課室目標結構與學習行為之間的中介效果

數學課室目標結構與數學知識信念對四種學習行為組型的階層迴歸分析結果，如表4-7-1所示：

表4-7-1 課室目標結構、知識信念對學習行為的階層迴歸分析摘要表

預測變項	後設認知策略		訊息處理策略		興趣		努力與堅持	
	模式一	模式二	模式一	模式二	模式一	模式二	模式一	模式二
Step1								
學習工作	0.36*	0.23*	0.26*	0.18*	0.33*	0.24*	0.36*	0.22*
分組	0.01	0.04	0.14*	0.15*	0.08*	0.09*	-0.01	0.04
認可與評量	0.30*	0.16*	0.27*	0.18*	0.12*	0.02	0.23*	0.09*
Step2								
學習的控制性		0.10*		0.03		0.05		0.18*
知識的辯證性		0.42*		0.28*		0.29*		0.38*
知識的權威性		-0.01		-0.03		-0.03		0.03
$\Delta R^2$		0.15		0.06		0.07		0.17
$\Delta F$		84.95*		26.73*		25.00*		85.21*
全體Adj. $R^2$	0.35	0.50	0.29	0.34	0.19	0.25	0.28	0.44
全體F	153.84*	141.89*	115.56*	76.32*	68.60*	49.67*	112.10*	115.10*

註：表中只呈現標準化迴歸係數值

\* $p < .05$

由上表4-7-1所得分析結果如下：

- (一) 在中介效果上，當課室目標結構、知識信念同時進入迴歸方程式時，這些變項對「後設認知策略」的解釋量由35%提昇到50%。表示先進入迴歸方程式的數學課室目標結構變項能單獨解釋「後設認知策略」總變異量的35%，接著將數學知識信念納入迴歸方程式後，其對「後設認知策略」的解釋量增加15% ( $\Delta R^2 = .15$ )，而此一增加量亦達顯著水準， $\Delta F(3,858) = 84.95, p < .05$ 。參照表4-7-1可知，「學習工作」的迴歸係數由.36 ( $p < .05$ ) 降至.23 ( $p < .05$ )、「認可與評量」的迴歸係數由.30 ( $p < .05$ ) 降至.16 ( $p < .05$ )。這二個預測變項原先有顯著的迴歸係數雖有下降，但下降後仍達顯著水準，表示受試者的課室目標結構對「後設認知策略」的效果有一部分受到知識信念的中介。對照表4-6-1可以發現，「學習工作」對「後設認知策略」的效果主要是受到「學習的控制性」(中介效果值為.02,  $p < .05$ )與「知識的辯證性」(中介效果值為.12,  $p < .05$ )的部分中介；「認可與評量」對「後設認知策略」的效果同樣是受到「學習的控制性」(中介效果值為.01,  $p < .05$ )與「知識的辯證性」(中介效果值為.13,  $p < .05$ )的部分中介。

前述的結果顯示，「學習工作」及「認可與評量」對後設認知策略除了有直接效果外，也會透過「學習的控制性」與「知識的辯證性」對「後設認知策略」產生間接效果。數學知識信念在數學課室目標結構與學習行為「後設認知策略」間的中介情形參見圖4-7-1。

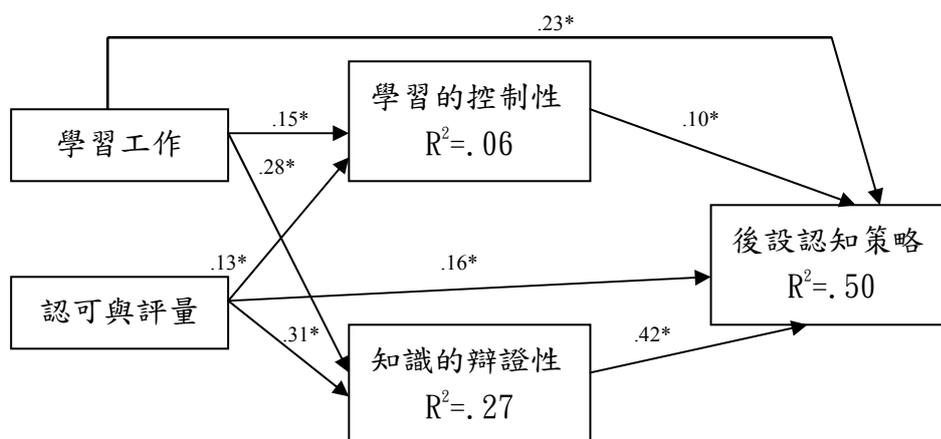


圖4-7-1 知識信念在課室目標結構與「後設認知策略」間的中介情形（只呈現有中介效果者）

(二) 當課室目標結構、知識信念同時進入迴歸方程式時，這些變項對「訊息處理策略」的解釋量由29%提昇到34%。表示先進入迴歸方程式的數學課室目標結構變項能單獨解釋「訊息處理策略」總變異量的29%，接著將數學知識信念納入迴歸方程式後，其對「訊息處理策略」的解釋量增加6% ( $\Delta R^2 = .06$ )，而此一增加量亦達顯著水準， $\Delta F(3, 858) = 26.73$ ， $p < .05$ 。參照表4-7-1可知，「學習工作」的迴歸係數由.26 ( $p < .05$ ) 降至.18 ( $p < .05$ )、「認可與評量」的迴歸係數由.27 ( $p < .05$ ) 降至.18 ( $p < .05$ )。這二個預測變項原先有顯著的迴歸係數雖有下降，但下降後仍達顯著水準，表示受試者的課室目標結構對「訊息處理策略」的效果有一部分受到知識信念的中介。對照表4-6-1可以發現，「學習工作」對「訊息處理策略」的效果主要是受到「知識的辯證性」（中介效果值為.08， $p < .05$ ）的部分中介；「認可與評量」對「訊息處理策略」的效果同樣是受到「知識的辯證性」（中介效果值為.09， $p < .05$ ）的部分中介。

前述的結果顯示，「學習工作」及「認可與評量」對訊息處理策略除了有直接效果外，也會透過「知識的辯證性」對「訊息處理策略」產生間接效果。數學知識信念在數學課室目標結構與學習行為「訊息處理

策略」間的中介情形參見圖4-7-2。

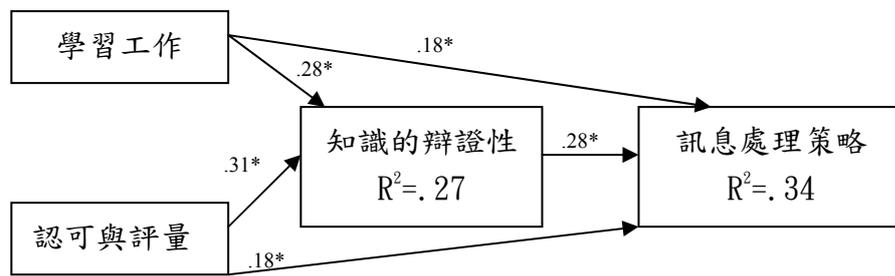


圖4-7-2 知識信念在課室目標結構與「訊息處理策略」間的中介情形（只呈現有中介效果者）

(三) 當課室目標結構、知識信念同時進入迴歸方程式時，這些變項對「興趣」的解釋量由19%提昇到25%。表示先進入迴歸方程式的數學課室目標結構變項能單獨解釋「興趣」總變異量的19%，接著將數學知識信念納入迴歸方程式後，其對「興趣」的解釋量增加7% ( $\Delta R^2 = .07$ )，而此一增加量亦達顯著水準， $\Delta F(3, 858) = 25.00, p < .05$ 。參照表4-7-1可知，「認可與評量」的標準化迴歸係數值由.12 ( $p < .05$ ) 降至.02 ( $p > .05$ )，且原先達顯著效果變為不再顯著。這顯示「認可與評量」對「興趣」的效果完全受到數學知識信念「知識的辯證性」的中介，其中界效果值為.09， $p < .05$ 。前述結果顯示，受試者越知覺到教師於數學課室中進行的認可與評量越趨向精熟，其對知識的辯證性所持的信念越趨複雜，而對數學感興趣的程度也越高。

除此，「學習工作」的迴歸係數由.33 ( $p < .05$ ) 降至.24 ( $p < .05$ )。此預測變項原先有顯著的迴歸係數雖有下降，但下降後仍達顯著水準，表示受試者的課室目標結構對「興趣」的效果有一部分受到知識信念的中介。對照表4-6-1可以發現，「學習工作」對「興趣」的效果主要是受到「知識的辯證性」（中介效果值為.08， $p < .05$ ）的部分中介。

前述的結果顯示，「學習工作」對興趣除了有直接效果外，也會透

過「知識的辯證性」對「興趣」產生間接效果。數學知識信念在數學課室目標結構與學習行為「興趣」間的中介情形參見圖4-7-3。

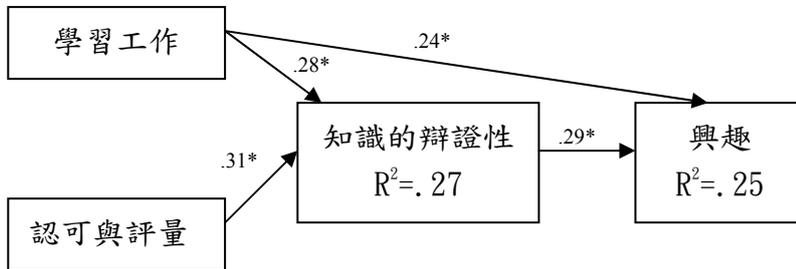


圖4-7-3 知識信念在課室目標結構與「興趣」間的中介情形（只呈現有中介效果者）

(四) 當課室目標結構、知識信念同時進入迴歸方程式時，這些變項對「努力與堅持」的解釋量由28%提昇到44%。表示先進入迴歸方程式的數學課室目標結構變項能單獨解釋「努力與堅持」總變異量的28%，接著將數學知識信念納入迴歸方程式後，其對「努力與堅持」的解釋量增加17% ( $\Delta R^2 = .17$ )，而此一增加量亦達顯著水準， $\Delta F(3, 858) = 85.21, p < .05$ 。參照表4-7-1可知，「學習工作」的迴歸係數由.36( $p < .05$ )降至.22( $p < .05$ )，「認可與評量」的迴歸係數由.23 ( $p < .05$ ) 降至.09 ( $p < .05$ )。這二個預測變項原先有顯著的迴歸係數雖有下降，但下降後仍達顯著水準，表示受試者的課室目標結構對「努力與堅持」的效果有一部分受到知識信念的中介。對照表4-6-1與4-7-1可以發現，「學習工作」對「努力與堅持」的效果主要是受到「學習的控制性」(中介效果值為.03,  $p < .05$ )與「知識的辯證性」(中介效果值為.11,  $p < .05$ )的部分中介；「認可與評量」對「努力與堅持」的效果同樣是受到「學習的控制性」(中介效果值為.02,  $p < .05$ )與「知識的辯證性」(中介效果值為.12,  $p < .05$ )的部分中介。

前述的結果顯示，「學習工作」及「認可與評量」對努力與堅持除了有直接效果外，也會透過「學習的控制性」與「知識的辯證性」對「努力

與堅持」產生間接效果。數學知識信念在數學課室目標結構與學習行為「努力與堅持」間的中介情形參見圖4-7-4。

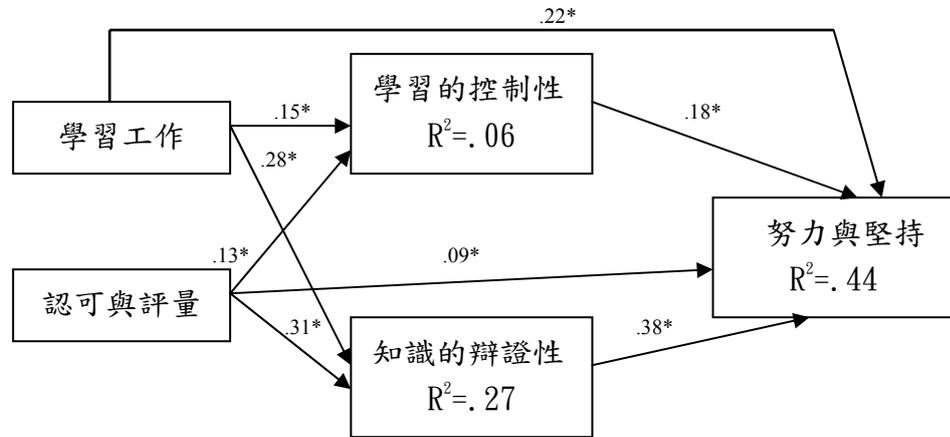


圖4-7-4 知識信念在課室目標結構與「努力與堅持」間的中介情形（只呈現有中介效果者）

本研究綜合數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為之間的中介效果，結果如表4-7-2所示，可分為完全中介與部分中介。就完全中介效果而言，認可與評量對興趣的效果完全受到知識的辯證性所中介。在部分中介上，學習工作、評量與認可會藉由學習的控制性與知識的辯證性對學習者所使用的後設認知策略產生間接效果；學習工作、評量與認可會藉由知識的辯證性對學習者所使用的訊息處理策略與興趣產生間接效果；學習工作、評量與認可會藉由學習的控制性與知識的辯證性對其努力與堅持產生間接效果。整體言之，學習者所知覺的數學課室目標結構可藉其所持不同的數學知識信念，進而預測個體的學習行為。

表4-7-2數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型間的中介效果摘要表

預測變項→效標變項	直接效果	中介變項	間接效果	總效果
學習工作→後設認知策略	.23*	學習的控制性	.02*	.25
		知識的辯證性	.12*	.35
認可與評量→後設認知策略	.16*	學習的控制性	.01*	.17
		知識的辯證性	.13*	.29
學習工作→訊息處理策略	.18*	知識的辯證性	.08*	.26
認可與評量→訊息處理策略	.18*	知識的辯證性	.09*	.27
學習工作→興趣	.24*	知識的辯證性	.08*	.32
認可與評量→興趣	.02	知識的辯證性	.09*	.11
學習工作→努力與堅持	.22*	學習的控制性	.03*	.25
		知識的辯證性	.11*	.33
認可與評量→努力與堅持	.09*	學習的控制性	.02*	.11
		知識的辯證性	.12*	.21

\*p < .05

## 第五章 討論、結論與建議

本研究旨在探討學生知覺的數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型三者間之關係。本章依據研究結果進行討論，做成結論，並提出具體建議，以供教育行政機關、教師及後續研究之參考。

### 第一節 討論

綜合第四章研究結果，研究者整理成表 5-1-1，就研究結果是否支持研究假設做一簡單摘要陳述，以呈現本研究之主要發現並作為後續討論之用。

表 5-1-1 研究結果支持研究假設與否摘要表

研究假設	研究結果	支持假設
假設一：不同性別的國小學童在數學課室目標結構的知覺上有顯著差異。	無顯著差異	×
假設二：不同性別的國小學童在數學知識信念各層面有顯著差異。	無顯著差異	×
假設三：不同性別的國小學童在學習行為組型各層面有顯著差異。	有顯著差異	○
假設四：國小學童知覺的數學課室目標結構與學習行為組型各層面的表現有顯著相關。	顯著相關	○
假設五：國小學童的數學知識信念與學習行為組型各層面的表現有顯著相關。	顯著相關	○
假設六：國小學童知覺的數學課室目標結構與數學知識信念各層面的表現有顯著相關。	顯著相關	○

表 5-1-1 (續)

假設七：國小學童知覺的數學課室目標結構對學習行為組型各層面有顯著的預測力。	可預測	○
假設八：國小學童的數學知識信念對學習行為組型各層面有顯著的預測力。	可預測	○
假設九：國小學童知覺的數學課室目標結構對數學知識信念各層面有顯著的預測力。	可預測	○
假設十：個人的數學知識信念為數學課室目標結構與學習行為組型間的中介變項，意即當國小學童知覺的課室目標結構與個人數學知識信念同時預測學習行為組型時，數學課室目標結構對學習行為組型之解釋力會降低。	具完全中介效果與部分中介效果	○

根據研究結果，本研究之主要討論，研究者整理歸納如下：

#### 一、數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為之現況討論

##### (一) 數學課室目標結構現況

受試者在數學課室目標結構的知覺上，於「認可與評量」、「學習工作」和「分組」三個分量表的得分均高於五點量表的平均分 3 分，顯示出目前國小學童知覺數學課堂學習趨向精熟結構，此與施淑慎（2006）研究結果部分相符，其發現國小學童在精熟目標結構中的得分高於其他量表。

在三個分量表上得分最高者為「認可與評量」，其他依次為「學習工作」和「分組」，學生於「認可與評量」得分最高，顯示大部分的學生知覺到教師於數學課堂中所採用的認可與評量是強調精熟學習與努力。自九年一貫課程實施以

來，教師在教學理念與方式上逐漸擺脫以往唯考試成績是問的型態，改而重視學習過程及學生學習動機的激勵，進而形成了精熟目標取向的課室目標結構(謝志偉，2003)，且大部分的教師多認為學習的過程是漸進而非一蹴可幾的，因此後天的努力相形重要(黃郁青，2007)，是故在課堂中會營造強調精熟之氣氛，致使台灣學生視「努力」為通往良好學業成就的重要途徑(施淑慎，2006)。

學生於「分組」得分較低，表示許多學生較認為教師所進行的分組活動無法讓學生進行合作學習或並未安排分組活動以促進精熟學習。研究者認為雖然八十二年版的數學課程即以社會建構主義為理念，主張學生在社會溝通活動中建構數學知識，九年一貫課程也主張應培養學生獨立思考、與人溝通的民主素養，然而許多教師對於教學中的分組討論活動，仍感到心有餘而力不足，即使願意開放學習空間讓學生們發表、討論，也因為不得要領，往往延誤了教學進度，也難以帶動課堂討論氣氛，提昇學生的數學學習(房昔梅、鍾靜，2005)，並因而回歸傳統的講述式教學，以致於教師直接在課堂上演示數學知識，學生單向吸收的講述式教學活動仍然是台灣目前數學教育最主要的教學方式(Hsieh & Hsieh, 2000)。有鑑於此，教師需再加強數學分組教學活動的實施要領，以使學生能夠以數學語言與其他同學溝通其解題想法、思考過程和結果，讓學生得以透過分組合作學習，以主動建構知識。

## (二) 數學知識信念之現況

受試者在數學知識信念上，「知識的辯證性」得分高於「學習的控制性」與「知識的權威性」，且受試者於三種知識信念層面上的得分均高於五點量表的平均分3分，顯示出目前國小學童數學知識信念現況表現適切。

學生於「知識的辯證性」得分最高，顯示大部分的學生認為知識是需要辯證的，此與呂虹霖(2004)的研究結果部分相符，其認為國中一年級學生較二年級學生傾向於認為知識是需要辯證的，是因為國一的學生在國小四年級時即已開始接觸九年一貫課程而國二學生則至國中時才開始接受九年一貫課程所促成，而本研究之受試者於小一時即已受九年一貫課程強調批判思考能力之影

響，故大部分學生傾向於認為知識的真實性是需要經過辯證的。然而，學生於「知識的權威性」得分較低，究其原因，可能與學科特質上的差異有關，何宗翰（1998）發現自然科學領域的大學生比社會科學、人文學科領域的大學生更傾向於相信知識是來自於權威，而不是推理而來，而 Glaessner(1991)則指出在數學學習上，學生相信教師是權威，教師有必要去判斷學生的答案正確與否，再加上國小教師多採講述式教學，學生多是單向吸收(Hsieh & Hsieh, 2000)，以致於大部分學生較相信知識是來自於外在權威，而非自己建構而得。

### （三）學習行為之現況

在學習行為上，受試者在「後設認知策略」的得分為最高，其他依序為「努力與堅持」、「訊息處理策略」與「興趣」。於「後設認知策略」得分最高，顯示大部分的國小學童能規劃自己的學習進度、會藉由自我提問與查核學習方法等方式進行學習的監控，並進而修正自己的學習方法，此研究結果與李政蓉(2004)的研究結果有相似之處，其指出國中生於後設認知策略的得分為最高，高於訊息處理策略、興趣及堅持。謝岱陵（2003）亦發現國中生在後設認知策略的表現上優於訊息處理策略。然而，吳淑玲（2008）發現國小五年級學童在訊息處理策略的表現上優於後設認知策略。研究者推測此為隨著年級的增長，亦使學童對於自己學習歷程的計畫、監控與修正的能力愈趨成熟所致。

## 二、性別變項於數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型差異性之討論

### （一）就數學課室目標結構而言

國小學童在數學課室目標結構的知覺上，男女生並無顯著差異。男女學童在課室目標結構量表中三個分量表的得分皆高於五點量表的平均分 3 分，即知覺到課室為精熟目標結構，而男女生在課室精熟目標結構的知覺上沒有顯著差異，此結果與謝岱陵（2003）、黃惠卿（2005）的研究結果相符。

## （二）就數學知識信念而言

國小學童在數學知識信念上，男女生並無顯著差異，此結果與 Buehl, Alexander 與 Murphy (2002)、King 與 Kitchener (1994)、Kuhn (1991) 之發現一致，然而與呂虹霖 (2004)、洪碧霜 (2005)、蔡瓊華 (2005)、黃郁青 (2007) 等研究結果卻不同，由於這幾位研究者皆以國中以上為研究對象，是否因年齡不同而在知識信念上就會有所差異仍須討論。雖林紀慧 (2001a) 亦以國小學童為研究對象卻發現，國小女生比男生更不相信能力的天生性，然而由於林紀慧 (2001a) 旨在探究一般性的知識信念，且僅以台北縣一所國小的學童為研究樣本，知識信念是否因學科不同，男女生因而會有所差異，抑或地區性使然？亦仍須進一步探究。因此，性別對於數學知識信念是否存有差異仍有討論的空間。

## （三）就學習行為組型而言

國小男女學童在「興趣」上，國小六年級男生顯著高於女生，此與李政蓉 (2004) 的研究結果一致。數學的學習興趣來自於信心及成就感 (房昔梅、鍾靜, 2005)。Maccoby 與 Jacklin 曾針對性別差異進行深入的探討，他們將 1966-1973 年間的 1600 份有關性別差異的研究加以分析，發現男生在數學方面的能力優於女生 (引自洪美鈴, 2001)。興趣與學習表現是相互影響的，當男生於數學學習獲得較多成就感時，將更願意去學習數學。除此，長久以來人們總是認為男生於數學能力見長，女生則於語文領域有所專擅，此先入為主的印象亦可能間接影響不同性別的學習者在無形之中對於某些學科產生排斥的現象。

在「訊息處理策略」上，國小六年級女生顯著高於男生。謝志偉 (2003) 指出，男、女性在訊息處理策略等自我調節學習策略的表現往往呈現顯著性的差異，而且女性表現多優於男性。程炳林 (1991)、洪美鈴 (2001)、林啟超與謝智玲 (2003b) 亦發現女學生比男學生善用訊息處理策略，與本研究之研究結果相同。

本研究結果顯示不同性別的小六學童在「後設認知策略」、「努力與堅持」

上沒有差異，此研究結果同於謝岱陵（2003）、李政蓉（2004）的研究發現，意即說明了男女生在數學領域的學習對於後設認知策略及堅持與努力的使用程度並不會因性別的不同而有差異。

### 三、國小學童數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為之關係

#### （一）數學課室目標結構與學習行為之關係

課室目標結構中的「學習工作」、「分組」、「認可與評量」與「學習行為」各層面皆達顯著相關水準，此結果相似於謝岱陵（2003），其發現課室精熟目標結構與後設認知策略、訊息處理策略、堅持與努力達顯著正相關。

本研究發現，當學生知覺到教師於課室中所進行的學習工作是具有多樣性、有意義且具挑戰性的，並能於課堂中和其他同學進行分組的合作學習，且認為教師能強調並肯定學生的努力，所實施的評量方式與原則是著重精熟學習與進步時，意即知覺到教室強調「精熟目標」時，學生使用後設認知策略與訊息處理策略的頻率會提高，對數學學習較有興趣，且比較願意投注努力，遇到困難亦較能堅持。

#### （二）數學知識信念與學習行為之關係

知識信念中的各層面皆與後設認知策略、努力與堅持具顯著正相關。Schommer、Crouse 與 Rhodes（1992）有相似之發現，該研究指出知識信念與後設認知策略之應用具有相關，知識信念會影響學生對學習與監控理解的使用；而 Dweck 與 Bempechat(1983)亦指出愈相信能力可以增加，而非天生、固定不變的兒童，越願意堅持努力以解決困難。

數學知識信念中的「知識的辯證性」、「學習的控制性」與學習行為各層面皆達顯著相關水準，意即當學生愈相信知識是需要經過辯證的，且知識的學習會隨著時間成長，是漸進式的歷程，且學習能力並非天生，努力具有意義時，愈常使用後設認知策略與訊息處理策略，對數學學習愈有興趣，且遭遇困難時更願意努力與堅持。

「知識的權威性」與學習行為「後設認知策略」、「努力與堅持」達顯著相關水準，換言之，當學生愈傾向認為知識是個人推理建構，而非源自外在權威時，愈能規劃自己的學習，並監控與調整自己的學習歷程，且對數學學習更願意投注努力，遇到困難時也較能堅持。

### (三) 數學課室目標結構與數學知識信念之關係

課室目標結構中的「學習工作」與知識信念各層面皆達顯著正相關，意即當學生知覺到教師於課室中所進行的學習工作是具有多樣性、有意義且具挑戰性時，學生愈相信知識是需要經過辯證的，為個人推理建構而來，且知識的學習會隨著時間成長，學習能力並非天生，因此努力具有意義。

「分組」與「知識的辯證性」呈顯著正相關，換言之，當學生知覺到能於數學課堂中和不同程度的同學進行分組的合作學習時，愈相信知識是需要經過辯證的，不仰賴老師而喜歡自己主動思考、探究與辯證。然而，「分組」與「學習的控制性」、「知識的權威性」呈顯著負相關，意即當課堂有進行異質分組活動時，學生反而認為知識來自外在權威，學習能力是天生的而學習是快速的。研究者在教育的實際場域常常發現，進行異質分組討論活動時，常常流於優秀學生的『一言堂』，成績優異的學生往往主宰一切，除讓其他組員臣服於其能力與論點外，無形中卻也扼殺了其他成員發言的意願與勇氣。除此，許多教師對於分組討論活動的教學仍不得要領，以致未能營造安全的發表氣氛、刺激學生發表，並讓孩子學習尊重每位同學的發言權，與注意不同程度學生的學習等(房昔梅、鍾靜，2005)。其實，分組的教學活動有助於學生進行思考辨証，然而活動的推行卻更有待老師從旁給予協助引導，讓學生皆能尊重彼此、肯定自我，進而合作學習。

「認可與評量」和「學習的控制性」、「知識的辯證性」呈顯著正相關，意即當學生認為老師能強調並肯定努力的價值，所實施的評量方式與原則是著重精熟學習與進步時，學生愈相信知識是需要經過辯證的，且知識的學習會隨著時間成長，學習能力並非天生，因此努力具有意義。

#### 四、數學課室目標結構對學習行為之預測情形

本研究整合數學課室目標結構對學習行為之多元迴歸分析結果，發現數學課室目標結構能正向預測學習行為，且國小六年級學童的數學課室目標結構可以解釋其學習行為，此研究結果支持本研究之假設七。研究顯示，「學習工作」、「認可與評量」能有效預測受試者的後設認知策略，其中以「學習工作」對後設認知策略具有較大的預測效果。其次，「學習工作」、「分組」、「認可與評量」能有效預測受試者的訊息處理策略，其中以「認可與評量」對訊息處理策略具有較大的預測效果。再者，「學習工作」、「分組」、「認可與評量」能有效預測受試者的興趣，其中以「學習工作」對興趣具有較大的預測效果。最後，「學習工作」、「認可與評量」能有效預測受試者的努力與堅持，其中以「學習工作」對努力與堅持具有較大的預測效果。

由上述的研究結果可發現，當課堂中所施行的「學習工作」、「分組」、「認可與評量」是趨向精熟時，能正向預測受試者的學習行為，此發現與國內外的研究結果相似（吳淑玲，2008；陳嘉成，2001；謝岱陵，2003；Wolters, 2004；Young, 1997）。謝岱陵（2003）即指出因課室精熟目標結構傾向創造學習環境、強調精熟與進展，故能正向預測受試者後設認知策略、訊息策略、堅持與努力等行為。唯「分組」未能正向預測後設認知策略及努力與堅持，推測此應與分組活動的進行方式有關，教師在進行分組教學時，除考慮形式上的因素外（如異質性分組），亦應思考心理層面（自信心與安全感）與社會互動（尊重與包容）的經營與推展，讓組內的每位成員皆能積極參與，不再有「陪客」，每個人皆學著投入、努力，自我調整，進而成長。

#### 五、數學知識信念對學習行為之預測情形

本研究整合數學知識信念對學習行為之多元迴歸分析結果，發現數學知識信念能顯著預測學習行為，且國小六年級學童的數學知識信念可以解釋其學習行為，此研究結果支持本研究之假設八。研究顯示，「學習的控制性」、「知識的

辯證性」能正向預測受試者的後設認知策略，其中以「知識的辯證性」對後設認知策略具有較大的預測效果。其次，「知識的辯證性」能正向預測受試者的訊息處理策略，「知識的權威性」則負向預測受試者的訊息處理策略。再者，「學習的控制性」、「知識的辯證性」能有效正向預測受試者的興趣，其中以「知識的辯證性」對興趣具有較大的預測效果。最後，「學習的控制性」、「知識的辯證性」能正向預測受試者的努力與堅持，其中以「知識的辯證性」對努力與堅持具有較大的預測效果。

研究結果顯示「學習的控制性」與「知識的辯證性」能正向預測學生的學習行為，研究者推論，當學生在這兩個面向的知識信念越趨複雜時，個體愈常使用學習策略、對數學學習愈有興趣，且愈能努力與堅持。然而「知識的權威性」對於訊息處理策略卻為負向預測，推測此可能由於國小學童仍處於基礎知識的習得，往往習於單向的向老師汲取知識，而訊息處理策略的使用往往亦是老師再三耳提面命所強調的，以致於學童在不單仰賴老師、權威的同時，也對教師所強調的學習方法持保留之態度。

## 六、數學課室目標結構對數學知識信念之預測情形

本研究整合數學課室目標結構對數學知識信念之多元迴歸分析結果，發現數學課室目標結構則能有效預測數學知識信念，且國小六年級學童的數學課室目標結構可以解釋其知識信念，此研究結果支持本研究之假設九。研究顯示，「學習工作」、「認可與評量」能正向預測學習的控制性，其中以「學習工作」對學習的控制性具有較大的預測效果，而「分組」則能負向預測學習的控制性。其次，「學習工作」、「認可與評量」能正向預測知識的辯證性，其中以「認可與評量」對知識的辯證性具有較大的預測效果。最後，「學習工作」能正向預測知識的權威性，「分組」能負向預測知識的權威性。

研究結果顯示「學習工作」、「認可與評量」能正向預測學生的知識信念，研究者推論，當學生知覺到教師於課室中所採取的學習工作、認可與評量是著

重學習，強調精熟，且容許他們有犯錯的可能時，個體愈認同知識是經由辯證而來，學習的能力並非天生的，學習的過程是漸進的，因此努力具有價值。然而「分組」對於「學習的控制性」與「知識的辯證性」卻為負向預測，推測應與分組的進行方式有關，如何使每位成員皆能參與討論，而不僅是明星學生的個人秀，考驗著老師的帶領技巧。

## 七、數學知識信念中介效果之討論

就歸納階層迴歸分析結果，得知數學知識信念在數學課室目標結構與學習行為組型間扮演著中介角色，可分為完全中介效果與部分中介效果，支持本研究之假設十。在完全中介效果上，數學課室目標結構的「認可與評量」對興趣的效果完全受到知識的辯證性所中介。

就部分中介而言，課室目標結構「學習工作」、「認可與評量」會藉由學習的控制性與知識的辯證性對學習者所使用的後設認知策略產生間接效果；課室目標結構「學習工作」、「認可與評量」會藉由知識的辯證性對學習者所使用的訊息處理策略產生間接效果；課室目標結構的「學習工作」會藉由知識的辯證性對學習者之興趣產生間接效果；課室目標結構「學習工作」、「認可與評量」會藉由學習的控制性與知識的辯證性對學習者的努力與堅持產生間接效果。此外，「學習工作」對學習者的後設認知策略、訊息處理策略、興趣、努力與堅持均有直接效果存在，而「認可與評量」對學習者的後設認知策略、訊息處理策略、努力與堅持亦均有直接效果存在。

由研究結果可知，受試者所知覺的課室目標結構中的「學習工作」、「認可與評量」可藉由學習的控制性與知識的辯證性對受試者的後設認知策略、訊息處理策略、興趣、努力與堅持有間接效果。由於目前國內外的相關研究非常少，因此在未來研究上能針對多面向的學科課室目標結構、知識信念與學習行為間的關係再作進一步的探討。

## 第二節 結論

根據研究結果與分析討論，本研究的主要結論如下：

### 一、國小學童數學課室目標結構、數學知識信念以及學習行為組型之現況

#### (一) 國小學童知覺的數學課室目標結構之現況

國小六年級學童知覺的數學課室目標結構較屬於精熟目標結構，其學習工作、分組、認可與評量三個層面的表現皆為中上，以認可與評量的得分為最高，其次為學習工作，最低為分組。

#### (二) 國小學童數學知識信念之現況

國小六年級學童持有較複雜的數學知識信念，其學習的控制性、知識的辯證性、知識的權威性三個層面的表現皆為中上。國小六年級學童的知識信念以知識的辯證性的表現為最高，其次為學習的控制性，最低為知識的權威性。

#### (三) 國小學童學習行為之現況

國小六年級學童為了達成學習目標而常運用學習行為，其後設認知策略、訊息處理策略、努力與堅持三個層面的表現皆為中上，但對於數學學習較缺乏情感動力，於興趣之表現未達中上水準。國小六年級學童的學習行為以後設認知策略的表現為最高，其他依序為努力與堅持、訊息處理策略、興趣。

### 二、性別與國小學童數學課室目標結構、數學知識信念以及學習行為組型之關係。

(一) 不同性別對國小學童的數學課室目標結構沒有顯著的差異。

(二) 不同性別對國小學童的數學知識信念沒有顯著的差異。

(三) 不同性別對國小學童的學習行為，在「興趣」層面，男生顯著高於女生；在「訊息處理策略」層面，女生顯著高於男生；在「後設認知策略」、「努力與堅持」二層面，男女生則無顯著差異。

### 三、數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為之關係

#### (一) 數學課室目標結構與學習行為之關係

數學課室目標結構與學習行為為顯著正相關。數學課室目標結構之「學習工作」、「分組」、「認可與評量」三層面與學習行為之「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」四個層面均達顯著正相關。

#### (二) 數學知識信念與學習行為之關係

1. 數學知識信念之「學習的控制性」與學習行為之「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」均達顯著正相關。
2. 數學知識信念之「知識的辯證性」與學習行為之「後設認知策略」、「訊息處理策略」、「興趣」、「努力與堅持」均達顯著正相關。
3. 數學知識信念之「知識的權威性」與學習行為之「後設認知策略」、「努力與堅持」均達顯著正相關。

#### (三) 數學課室目標結構與數學知識信念之關係

1. 數學課室目標結構之「學習工作」與數學知識信念之「學習的控制性」、「知識的辯證性」、「知識的權威性」均達顯著正相關。
2. 數學課室目標結構之「分組」與數學知識信念之「學習的控制性」、「知識的權威性」達顯著負相關；數學課室目標結構之「分組」與數學知識信念之「知識的辯證性」達顯著正相關。
3. 數學課室目標結構之「認可與評量」與數學知識信念之「學習的控制性」、「知識的辯證性」達顯著正相關。

### 四、數學課室目標結構對學習行為之預測情形

(一) 數學課室目標結構之「學習工作」、「認可與評量」可有效正向預測其「後設認知策略」學習行為。

(二) 數學課室目標結構之「學習工作」、「分組」、「認可與評量」可有效正向預測其「訊息處理策略」學習行為。

(三) 數學課室目標結構之「學習工作」、「分組」、「認可與評量」可有效正向預測其「興趣」學習行為。

(四) 數學課室目標結構之「學習工作」、「認可與評量」可有效正向預測其「努力與堅持」學習行為。

#### 五、數學知識信念對學習行為之預測情形

(一) 數學知識信念之「學習的控制性」、「知識的辯證性」可有效正向預測其「後設認知策略」學習行為。

(二) 數學知識信念之「知識的辯證性」可有效正向預測其「訊息處理策略」學習行為；數學知識信念之「知識的權威性」可有效負向預測其「訊息處理策略」學習行為。

(三) 數學知識信念之「學習的控制性」、「知識的辯證性」可有效正向預測其「興趣」學習行為。

(四) 數學知識信念之「學習的控制性」、「知識的辯證性」可有效正向預測其「努力與堅持」學習行為。

#### 六、數學課室目標結構對數學知識信念之預測情形

(一) 數學知識信念之「學習工作」、「認可與評量」可有效正向預測其「學習的控制性」知識信念；數學知識信念之「分組」可有效負向預測其「學習的控制性」知識信念。

(二) 數學知識信念之「學習工作」、「認可與評量」可有效正向預測其「知識的辯證性」知識信念。

(三) 數學知識信念之「學習工作」可有效正向預測其「知識的權威性」知識信念；數學知識信念之「分組」可有效負向預測其「知識的權威性」知識信念。

## 七、數學知識信念在數學課室目標結構與學習行為之間的中介效果

### (一) 數學知識信念在數學課室目標結構與後設認知策略之間的中介效果

課室目標結構之「學習工作」、「認可與評量」對後設認知策略除了有直接效果外，還受到「學習的控制性」、「知識的辯證性」知識信念的部分中介。

### (二) 數學知識信念在數學課室目標結構與訊息處理策略之間的中介效果

課室目標結構之「學習工作」、「認可與評量」對訊息處理策略除了有直接效果外，還受到「知識的辯證性」此知識信念的部分中介。

### (三) 數學知識信念在數學課室目標結構與興趣之間的中介效果

課室目標結構之「認可與評量」對興趣的效果完全受到知識信念「知識的辯證性」所中介，而課室目標結構之「學習工作」對興趣除了有直接效果外，還受到「知識的辯證性」此知識信念的部分中介。

### (四) 數學知識信念在數學課室目標結構和努力與堅持之間的中介效果

課室目標結構之「學習工作」、「認可與評量」對努力與堅持除了有直接效果外，還受到「學習的控制性」、「知識的辯證性」知識信念的部分中介。

### 第三節 建議

針對研究結果，研究者提供以下幾點建議，以供教育行政機關、學校教師以及未來研究者參考。

#### 一、對教育行政機關的建議

##### (一) 鼓勵教師培養適切的信念以營造精熟的課室目標結構

本研究發現精熟的課室目標結構有助於學生發展適切的知識信念與學習行為。因此，如何協助教師營造精熟的課室目標結構便是教育行政機關需積極提供管道給予協助之處。呂虹霖(2004)指出教師的知識信念會影響其教學信念、課程設計、教學策略等事宜。因此，於職前養成教育或之後的在職進修，皆須協助教師建立正確的信念方有助於營造精熟學習的情境，並協助學生將簡單的知識信念轉化為更複雜的知識信念，培養正確的學習觀與適宜的學習行為。

##### (二) 重視教師職前與在職進修教育，精進教師分組教學能力

研究顯示，國小學童多知覺到精熟的課室目標結構，於教育現場基層教師的努力與用心值得嘉許與肯定。可惜的是，雖學童知覺到課堂上有進行促進精熟的異質分組活動，但於本研究中卻發現分組對學習的控制性、知識的權威性皆為負向關聯，分組活動的進行竟無助於學生發展適切的知識信念。有鑑於此，師資培育機構與教育行政機構應多提供分組教學活動之課程供教師進修研習，以增進教師分組教學之效能，進而改善學生互動學習之品質與學習成效。

#### 二、在教學上的建議

##### (一) 多管齊下，營造精熟的課室目標結構

本研究發現，當學生知覺到課室中的學習工作、認可與評量是趨向精熟時，學生會持有較複雜的知識信念，並表現出較適宜的學習行為。顯示出教師在從事班級經營或是教學的過程中，應營造以精熟導向為主的學習情境，提供多樣

的學習活動，鼓勵學生主動學習與探究新知，強調精熟學習與努力的可貴價值，並注重學童的進步情形，以增進學童的自我效能。

## （二）學習工作多樣化，提升學生學習興趣

本研究發現學童在「興趣」得分較低，顯示大部分學童對於數學學習是較不感興趣的。洪美鈴（2001）指出教學的有趣與否，會影響到學生的興趣；學習策略的使用與否，則會影響學生是否有效學習，如果能夠有效結合有趣的教學與策略的使用，應可使學生獲益良多。由本研究結果可知，促進精熟的學習工作，有助於學生對數學學習感興趣，亦與後設認知策略、訊息處理策略等策略的使用具有顯著正相關，因此，教師於數學教學時所提供的教學活動宜多樣化，如以學生的日常經驗、感興趣之主題作布題，多給予實際操作練習之機會，並顧及學生的個別需要與適時提供具挑戰性的問題讓學生個別或分組腦力激盪等，甚至以網路資訊軟體為媒介等，以提供學生不同的學習經驗，進而增進學習樂趣，與增強學習策略之使用。

## （三）營造情境，協助學生發展複雜的知識信念

根據研究的結果顯示，「知識的辯證性」與「學習的控制性」在數學課室目標結構與學習行為間扮演著中介角色，因此教師於教學過程中應營造漸進學習、強調學習而非能力、肯定努力，並不斷激發學生去思考辯證，主動探究新知的學習情境，亦可透過建構教學，讓孩子發現知識是自己建構而來，協助學生發展較複雜的知識信念。

## 三、於研究發展上之建議

### （一）在研究對象上

本研究的對象僅限於彰化縣的六年級學童，故研究結果的推論性受限於此研究範圍之學童。建議未來的研究可擴大研究對象至中部地區，甚至全國的公立國小學童與其他年級之學生，以便瞭解課室目標結構、知識信念與學習行為關係更真實的全貌，提供更客觀的成果供教育、研究參考。

## (二) 在研究變項上

Entwistle 指出「訊息處理策略」包括深層 (deep-level) 及淺層 (surface-level) 學習策略 (引自 Entwistle & McCune, 2004)。然而，本研究在學習行為「訊息處理策略」此變項上並未進一步區分為淺層策略與深層策略，但據文獻指出：知識信念會促使學生在不同訊息處理策略的使用上有所差異，因此值得進一步作分類探究，於特定學科領域中持有不同知識信念者於深、淺層的認知策略使用上是否有所差異。再者，不同性別於訊息處理策略、後設認知策略上之差異情形實可進一步作分項探究，以瞭解性別於複誦、精緻化與組織等訊息處理策略，及計畫、監控與調整等後設認知策略各分項上之表現是否有所不同，而性別於數學課室目標結構與數學知識信念上是否具有差異，亦值得進一步作探究與驗證，以使理論更加完整。

此外，於變項間之關聯上，本研究發現「分組」對於「知識的辯證性」與「學習的控制性」為負向預測，「知識的權威性」對「訊息處理策略」為負向預測，推論此應與我國教育現場之分組帶領方式與師生互動模式有關，然卻與從理論衍生之推論有所不同，是國情之差異抑或其他因素所促成？有待進一步探討，因本研究為此兩兩變項間之初步探究，變項間關係之探討，實需更多實徵性研究進一步加以驗證。

## (三) 在研究工具上

本研究之測量工具，在數學課室目標結構量表，主要參考 Epstein(1983)之理論架構與國內外文獻對影響學生對課室目標結構知覺的六大因素之定義與分類加以編制修訂而成。經預試之信效度分析後，因許多題項歸因不明未能符合理論而作題項之增加刪改並與指導教授確認題項之分類敘述是否合宜，再請兩位任教六年級之教師於題意遣詞上作一修正，然而第二次信效度分析後卻仍未能如理論所言區分為六大變項，此是否與國內外教學情境上之差異有關，仍須進一步作探究。除此，於數學知識信念量表上亦有相似之問題，是否與受測對象之年齡或學科性質有關，仍須進一步作探究。未來研究者從事相關研究，可

據此量表加以擴增修正，以使量表更臻完善。

#### （四）在研究方法上

本研究以問卷調查法來蒐集資料，然而學童於填答問卷時可能因心理防衛或社會期許效應而有所保留，或受限於題意之表達方式因而使研究的結果產生測量上的誤差，未來研究可輔以訪談、實地觀察等方式和問卷所得資料作比較分析、整合判斷，以作深入之瞭解。後續研究者亦可嘗試實驗研究法，同時進行課室目標結構六大變項之操弄，以深入瞭解課室目標結構對知識信念與學習行為之影響，使研究更臻縝密與客觀。

## 參考文獻

### 一、中文參考文獻

- 何宗翰 (1998)。主修領域背景對大學生知識信念與學習策略的影響。國立政治大學教育學研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 吳明隆 (2005)。SPSS統計應用與學習實務。台北：知城。
- 吳淑玲 (2007)。國小學童數學課室目標結構與其心理需求、動機類型及學習行為之相關研究。私立東海大學教育研究所碩士論文，未出版，台中市。
- 吳翠霞 (2006)。「以調整知識信念為主的教學及班級經營策略」對高中生學習表現之影響。國立台灣師範大學教育心理與輔導學系在職進修碩士論文，未出版，台北市。
- 呂虹霖 (2004)。國中學生知識信念、父母期望與學業成就之研究。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文，未出版，彰化市。
- 李介至 (2005)。護專學生之課室目標結構、自我跛足策略及學業成就之模式建構與驗證。中學教育學報，12，193-220。
- 李玫蓉 (2004)。國中生趨向表現目標、文化價值觀與適應性學習組型之關係。國立成功大學教育研究所碩士論文，未出版，台南市。
- 房昔梅、鍾靜 (2005)。國小教師在高年級實施討論式數學教學之行動研究。國立臺北教育大學學報，18 (2)，33-64。
- 林文乾 (2006)。國中學生自我效能、父母期望、課室結構知覺與學業成就之研究。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文，未出版，彰化市。
- 林易慧 (2005)。課室目標線索與個人目標取向對國小學童解題成就及自我調整學習之影響。國立成功大學教育研究所碩士論文，未出版，台南市。
- 林紀慧 (2001a)。國小學童知識信念的發展以及與學業成績之相關研究。台中師院學報，15，191-206。
- 林紀慧 (2001b)。知識學習信念與不同電腦繪圖型態的國小電腦數學學習成效研究。新竹師院學報，14，69-85。

- 林宴瑛 (2006)。個人目標取向、課室目標結構與自我調整學習策略之關係及潛在改變量分析。國立成功大學教育研究所碩士論文，未出版，台南市。
- 林桑瑜 (2002)。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，台南市。
- 林啟超 (2004)。以 TARGET 方案改進學生的學習評量。教育資料與研究，60，62-69。
- 林啟超、謝智玲(2003a)。國中理化學生多重目標取向、教室及家庭氛圍與激勵學習策略、自我設限之關係：以彰化地區為例。教育科學期刊，3(2)，59-81。
- 林啟超、謝智玲 (2003b)。大學生之目標取向、學習策略與學習成就之關係。大葉學報，12 (2)，123-136。
- 林清山譯 (2001)。R.E.Mayer(1989)原著。教育心理學：認知取向 (*Educational psychology: A cognitive approach*)。台北：遠流。
- 施淑慎 (2006)。教室目標結構與成就目標取向對國小學童自我阻礙行為及考試焦慮之預測作用。教育與心理研究，29 (3)，517-546。
- 柯瑞英 (2007)。察覺工具性對目標取向與學習行為之研究-以中部英語相關科系大學生為例。私立東海大學教育研究所碩士論文，未出版，台中市。
- 洪美鈴 (2001) 國小資優班學生學習策略之研究-以台南市成功國小資優班為例。國立嘉義大學國民教育研究所教師在職進修特教教學碩士學位班碩士論文，未出版，嘉義縣。
- 洪碧霜 (2005)。教師知識信念與專業承諾之研究。國立彰化師範大學教育研究所學校行政碩士班碩士論文，未出版，彰化市。
- 唐淑華 (2000)。以讀書治療挑戰低成較學生之知識信念的實驗研究。中華輔導學報，8，21-50。

- 翁雅欣 (2005)。成人學習者知識信念與學習型態關係之研究-以碩士在職專班學生為例。國立中正大學成人及繼續教育研究所碩士論文，未出版，嘉義縣。
- 張振東 (1993)。西洋哲學導論。台北：台灣學生。
- 張錦鶴 (2003)。彰化縣國小高年級學生學習行為與學業成就關係之研究。國立台中師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，彰化市。
- 陳荻卿 (2005)。知識信念影響學習運作模式之驗證暨「調整知識信念的教學策略」對國中生學習歷程影響之研究。國立台灣師範大學教育心理與輔導學系研究所博士論文，未出版，台北市。
- 陳嘉成 (2001)。中學生之成就目標取向、動機氛圍知覺與學習行為組型之關係。教育與心理研究，24，167-190。
- 陳嘉成 (1999)。成就目標、動機氣候、自我歷程與自我調整策略、持續學習動機和數學成就之關係。國立政治大學教育系博士班博士學位論文，未出版，台北市。
- 彭淑玲 (2003)。四項度課室目標結構、個人目標取向與課業求助行為之關係。國立成功大學教育研究所碩士論文，未出版，台南市。
- 程炳林 (1991)。國民中小學生激勵的學習策略之相關研究。國立政治大學教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 程炳林 (2003)。四向度目標取向模式之研究。師大學報：教育類，48(1)，15-40。
- 程炳林、林清山 (1990)。中學生自我調整學習之研究 (1/2)。國科會專案研究報告。NSC 89-2413-H-035-001。
- 黃郁青 (2007)。國民小學語文領域教師知識信念與教學行為關係之研究-以台中市為例。私立東海大學教育研究所碩士論文，未出版，台中市。
- 黃惠卿 (2005)。國中生之數學成就目標相關研究。中等教育，56(4)，124-147。
- 蔡瓊華 (2005)。高中學生知識信念、學習風格與學業成就之研究。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文，未出版，彰化市。

- 鄭芬蘭、林清山(1997)。目標取向因果模式之驗證。*教育心理學報*，**29**，215-232。
- 鄭晉昌(1991)。學習者學習意念的變遷與其所處學習環境兩者關係之研究。*教育與心理研究*，**14**，353-374。
- 鄭麗玉(2006)。*認知心理學*。台北：五南。
- 蕭伊玲(2005)。國中學生個人特質、知覺的課室目標結構、目標取向與自我設限之關係研究。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文，未出版，彰化市。
- 賴姿因(2005)。國中生學習動機歷程之分析。國立成功大學教育研究所碩士論文，未出版，台南市。
- 謝志偉(2003)。國小高年級學生自我調整學習能力及其相關因素之研究—以數學領域為例。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文，未出版，彰化市。
- 謝岱陵(2003)。國中生四向度目標取向之中介效果分析。國立成功大學教育研究所碩士論文，未出版，台南市。

## 二、英文參考文獻

- Alexander, P. A. (1996). The past, present, and future of knowledge research: A reexamination of the role of knowledge in learning and instruction. *Educational Psychologist*, *31*(2), 89-92.
- Ames, C. (1992a). Classrooms: Goals, structure, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, *84*, 261-271.
- Ames, C. (1992b). Achievement goals and classroom motivation climate. In D. H. Schunk & J.L. Meece(Eds), *Student perceptions in the classroom*,(pp.327-348). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Ames, C., & Ames, R. (1981). Competitive and individualistic goal structures : The salience of past performance information for causal attributions and affect. *Journal of Educational Psychology*, 73, 411-418.
- Ames, C., & Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Student's learning strategies and motivation process. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 260-267.
- Anderman, E. M. & Maehr, M. L. (1994). Motivation and schooling in the middle grades. *Review of Educational Research*, 64, 287-309.
- Anderman, E. M. & Midgley, C. (1997). Changes in achievement goal orientations, perceived academic competence, and grades across the transition to middle level schools. *Contemporary Educational Psychology*, 22, 269-298.
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.
- Baxter Magolda, M. B. (1987). The affective dimension of learning: Faculty-student relationships that enhance intellectual development. *College Student Journal*, 21(1), 46-58.
- Belenky, M. F., Clinchy, B. M., Goldberger, N. R., & Tarule, J. M. (1986). *Women's ways of knowing: The development of self, voice and mind*. New York: Basic Books.
- Bendixen, L. D., & Rule, D. C. (2004). An integrative approach to personal epistemology : A guiding model. *Educational Psychologist*, 39 ( 1 ) ,69-80.
- Blackburn, M. (1998). *Academic cheating*. Unpublished doctoral dissertation, University of Oklahoma.

- Brown, C., Cooney, T. A., & Jones, D. (1990). Mathematics teacher education. In W. R. Houston (Ed.), *Handbook of research on teacher education*. ( pp. 639-656). New York : Macmillan.
- Bryson, M. (1993). School-based epistemologies: Exploring conceptions of how, what, and why student know. *Learning Disability Quarterly*, *16*, 299-313.
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, *13*(4), 385-418.
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2004a). *Modeling the Relations Between Students' Domain-Specific Epistemological Beliefs, Motivation, and Task Performance*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2004b). *Motivation and Performance Differences Among Domain-Specific Epistemological Beliefs Profiles*. Paper presented at the annual meeting of the American Psychological Association, Honolulu, HI.
- Buehl, M. M., Alexander, P. A., & Murphy, P. K. (2002). Beliefs about schooled knowledge: Domain specific or domain general? *Contemporary Educational Psychology*, *27*, 415-449.
- Butler, R. (1987). Task-involving and ego-involving properties of evaluation : Effects of different feedback conditions on motivational perceptions, interest, and performance. *Journal of Educational Psychology*, *79*, 474-482.
- Butler, R., & Neuman, O. (1995). Effects of task and ego achievement goals on help-seeking behaviors and attitudes. *Journal of Educational Psychology*, *87*(2), 261-271.
- Chan, K.W. (2003). Hong Kong teacher education students' epistemological beliefs and approaches to learning. *Research in Education*, *69* (1), 36-50.

- Chi, M., Feltovich, P., & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5, 121–152.
- Church, M. A., Elliot, A. J., & Gable, S. L. (2001). Perceptions of classroom environment, achievement goals, and achievement outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 93 (1) , 43–54.
- Commons, M. L. (2004). The state of the art on Perry and epistemological development? An Introduction. *Journal of Adult Development*, 11, 59–60.
- Covington, M. V., & Omelich, C. L. (1984). Task-oriented versus competitive learning structures : Motivational and performance consequences. *Journal of Educational Psychology*, 76, 1038-1050.
- Deci, E. L., Schwartz, A. J., Sheinman, L., & Ryan, R. M. (1981). An instrument to assess adults' orientations toward control versus autonomy with children: Reflections on intrinsic motivation and perceived competence. *Journal of Educational Psychology*, 73, 642-650.
- Desjardins, R. (1990). *The rational enterprise: Logs in Plato's Theaetetus*. Albany : State University of New York Press.
- Dweck, C. & Bempechat, J. (1983). Children's theories of intelligence: Implications for learning. In S. Paris, G. Olson, H. Stevenson (Eds.), *Learning and motivation in the classroom* (pp. 239-256). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95 (2), 256-273.
- Elliott, E. S., & Dweck, C. S. (1988). Goals : An approach to motivation and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 5-12.
- Entwistle, N. J. & McCune, V.(2004). The conceptual bases of study strategy inventories. *Educational Psychology Review*, 16(4), 325-345.

- Entwistle, N. J. (1990). *How students learn, and why they fail*. Paper presented at the Conference on Talent and Teaching, University of Bergen, Bergen, Norway.
- Epstein, J. L. (1983). Longitudinal effects of family-school-person interactions on student outcomes. *Research in sociology of education and socialization, Vol. 4. Personal change over the life course* (pp.101-127). Greenwich, CT:JAI.
- Epstein, J. L. (1989). Family structures and student motivation: A developmental perspective. In C. Ames & R. Ames(Eds), *Research on motivation in education: Vol. 3. Goals and cognitions*. Orlando: Academic Press.
- Glaser, R., & Chi, M. T. H. (1988). Introduction: What is it to be an expert? In Chi, M. T. H., Glaser, R., & Farr, M.J.(eds.), *The Nature of Expertise*, Erlbaum, Hillsdale, NJ, pp. xv–xxiix.
- Greene, B. A., Miller, R. B., Crowson, H. M., Duke, H. I. & Akey, K. L. (2004). Predicting high school students' Cognitive engagement and achievement: Contributions of classroom perceptions and motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 462–482.
- Hammer, D., & Elby, A. (2002). On the form of a personal epistemology. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 169-190). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hofer, B. K. (1994). *Epistemological Beliefs and First-Year College Students: Motivation and Cognition in Different Instructional Contexts*. Presented at the annual meeting of the American Psychological Association, Los Angeles.
- Hofer, B. K. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 378–405.
- Hofer, B. K. (2001). Personal epistemology research: Implications for learning and teaching. *Journal of Educational Psychology Review* 13(4), 353-383.

- Hofer, B. K. (2004). Exploring the dimensions of personal epistemology in differing classroom contexts: Student interpretations during the first year of college. *Contemporary Educational Psychology, 29*(2), 129-163.
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research, 67*(1), 88-140.
- Hsieh C. J., & Hsieh F. J. (2000). What Are Teachers' Views of Mathematics?--An Investigation of How They Evaluate Formulas in Mathematics. *Proceeding of the HPM 2000 Conference, 1*, 98-111.
- Jagacinski, C. M., & Nicholls, J. G. (1984). Conceptions of ability and related affects in task involvement and ego involvement. *Journal of Educational Psychology, 76*, 909-919.
- Jehng, J. J., Johnson, S. D., & Anderson, R. C. (1993). Schooling and students' epistemological beliefs about learning. *Contemporary Educational Psychology, 18*, 23-35.
- Jimerson, T. L., & Bond, L. A. (2001). Mothers' epistemologies, turn-taking, and contingent interaction with preschoolers. *Applied Developmental Psychology, 22*, 379-396.
- Kaplan, A., & Maehr, M.L. (1999). Achievement goals and student well-being. *Contemporary Educational Psychology, 24*, 330-358.
- Kaplan, A., Gheen, M., & Midgley, C. (2002). Classroom goal structure and student disruptive behavior. *British Journal of Educational Psychology, 72*, 191-211.
- Kardash, C. M., & Howell, K. L. (2000). Effects of epistemological beliefs and topic-special beliefs on undergraduates' cognitive and strategic processing of dual-positional text. *Journal of Educational Psychology, 92* (3), 524-535.

- Kardash, C. M., & Scholes, R. J. (1996). Effects of preexisting beliefs, and need for cognition on interpretation of controversial issues. *Journal of Educational Psychology, 88* (2), 260-271.
- King, P. M., & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults*. San Francisco: Jossey-Bass.
- King, P. M., Kitchener, K. S., Davison, M. L., Parker, C. A., & Wood, P. K. (1983). The justification of beliefs in young adults: A longitudinal study. *Human Development, 26*, 106-116.
- King, P. M., Wood, P. K., & Mines, R. A. (1990). Critical thinking among college and graduate students. *The Review of Higher Education, 13*, 167–186.
- Kitchener, K. S., & King, P. M. (1981). Reflective judgment: Concepts of justification and their relationship to age and education. *Journal of Applied Developmental Psychology, 2*, 89–116.
- Kitchener, K. S., King, P. M., Wood, P. K., & Davison, M. L. (1989). Sequentially and consistency in the development of reflective judgment: A six-year longitudinal study. *Journal of Applied Developmental Psychology, 10*, 73-95.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Liliana, M., & Michelle, R. (2003). *Italian students' epistemological beliefs and motivation*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, in H.
- Louca, L., Elby, A., Hammer, D., & Kagey, T. (2004). Epistemological resources: Applying a new epistemological framework to science instruction. *Educational Psychologist, 39*(1), 57–68.

- Love, P. G., & Guthrie, V. L. (1999). *Understanding and applying cognitive development theory*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Maehr, M. L., & Midgley, C. (1991). Enhancing student motivation: A schoolwide approach. *Educational Psychologist, 26*, 399-427.
- Magolda, M. B. (1987). The affective dimension of learning : Faculty-student relationships that enhance intellectual development. *College Student Journal, 21*, 46-58.
- Magolda, M.B. (1992). *Knowing and reasoning in college: Gender-related patterns in students' intellectual development*. Jossey Bass, San Francisco.
- Midgley, C., & Urdan, T. (2001) .Academic self-handicapping and achievement goals: A further examination. *Contemporary Educational Psychology, 26*, 61-75.
- Mori, Y. (1997) . *Epistemological beliefs and language learning beliefs: What do language learners believe about their learning?* (ERIC Document Reproduction Service No. ED406657).
- Muis, K. R. (2004). Personal epistemology and mathematics: A critical review and synthesis of research. *Review of Educational Research, 74*, 317–377.
- Muis, K. R., Bendixen, L. D., & Haerle, F. C.(2006). Domain-Generality and Domain-Specificity in Personal Epistemology Research: Philosophical and Empirical Reflections in the Development of a Theoretical Framework. *Educational Psychology Review, 18*, 3-54.
- Nolen, S. B., & Haladyna, T. M. (1990). Personal and environmental influences on students. beliefs about effective study strategies. *Contemporary Educational Psychology, 15*, 116–130.

- Nussbaum, E. M., & Bendixen, L. D. (2003). Approaching and avoiding arguments: The role of epistemological beliefs, need for cognition, and extraverted personality traits. *Contemporary Educational Psychology, 28*, 573-595.
- Op 't Eynde, P., & De Corte, E. (2003). *Students' Mathematics-Related Belief Systems: Design and Analysis of a Questionnaire*, Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.
- Patrick, H., Anderman, L. H., Ryan, A. M., Edelin, K., & Midgley, C. (2001). Teachers' communication of goal orientations in four fifth-grade classrooms. *The Elementary School Journal, 102*, 35-58.
- Paulsen, M. B., & Feldman, K. A. (1999). Student motivation and epistemological beliefs. *New Directions for Teaching and Learning, 78*, 17-25.
- Paulsen, M. B., & Wells, C. T. (1998). Domain differences in the epistemological beliefs of college students. *Research in Higher Education, 39*, 365-384.
- Perry, W. G. (1970). *Intellectual and ethical development in the college years: A scheme*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Pintrich, P. R. & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall Merrill.
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research, 31*, 459-470.
- Qian, G., & Alvermann, D. (1995). Role of epistemological beliefs and learned helplessness in secondary school students' learning science concepts from text. *Journal of Educational Psychology, 87* (2), 282-292.

- Roeser, R. W., Midgley, C., & Urdan, T. (1996). Perceptions of the school psychological environment and early adolescents. self-appraisals and academic engagement: The mediating role of goals and belonging. *Journal of Educational Psychology, 88*, 408–422.
- Rozendaal, J. S., De Brabander, C. J., & Minnaert, A. (2001). *Boundaries and dimensionality of epistemological beliefs*. Paper presented at the biennial Meeting of the European Association for Research on Learning and Instruction, Fribourg, Switzerland.
- Ryan, M. P. (1984) . Monitoring text comprehension : individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology, 76*( 2 ),248-258.
- Ryan, A. M., & Pintrich, P. R. (1998). Achievement and social motivational influences on help seeking in the classroom. In S. A. Karabenick (Ed.), *Strategic help seeking: Implications for learning and teaching* (pp.117-139). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Ryan, A. M., Gheen M. H., & Midgley, C. (1998). Why do some students avoid asking for help? An examination of the interplay among student’s academic efficacy, teacher’s social-emotional role, and the classroom goal structure. *Journal of Educational Psychology, 90* (3), 528-535.
- Saunders, G. L., Cavallo, A. L., & Abraham, M. R. (1999). *Relationships among epistemological beliefs, gender, approaches to learning, and implementation of instruction in chemistry laboratory*. The Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (Boston, MA, March 28-31, 1999).
- Schoenfeld, A. H. ( 1988). When good teaching leads to bas results: The disasters of “ well-thought” mathematics courses. *Educational Psychologist, 23*(2), 145-166.

- Schoenfeld, A. H. (1983). Beyond the purely cognitive: Beliefs systems, social cognitions, and metacognitions as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science*, 7, 329-363.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Exploration of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 338–355.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498–504.
- Schommer, M. (1992). *Predictors of epistemological beliefs: Comparing adults with only a secondary education to adults with post secondary education*. Paper presented at the Mid-Western Educational Research Association, Chicago.
- Schommer, M. (1994). An emerging conceptualization of epistemological beliefs and their role in learning. In R., Garner, & P., Alexander( Eds.) *Beliefs about text and about text instruction*, Erlbaum, Hillsdale, NJ: 23-39.
- Schommer, M., & Dunnell, P. A. (1997). Epistemological beliefs of gifted high school students. *Roeper Review*, 19 (3), 153-156.
- Schommer, M., & Walker, K. (1995). Are epistemological beliefs similar across domains? *Journal of Educational Psychology*, 87, 424–432.
- Schommer, M., Calvert, C., Gariglietti, G., & Bajaj, A. (1997). The development of epistemological beliefs among secondary students: a longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 89 (1), 37-40.
- Schommer, M., Crouse, A., & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 84 (4), 435-443.
- Schommer-Aikins, M. (2004). Explaining the epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach. *Educational Psychologist*, 39, 19–29.

- Schommer-Aikins, M., Duell, O. K., & Barker, S. (2003). Epistemological beliefs across domains using Biglan's classification of academic disciplines. *Research in Higher Education, 44*, 347–366.
- Schutz, P. A., Pintrich, P. R., & Young, A. J. (1993). *Epistemological beliefs, motivation, and student learning*. Paper presented at the American Educational Research Association, Atlanta.
- Self-Brown, S. R., & Mathews, II, S. (2003). Effect of classroom structure on student achievement goal orientation. *The Journal of Education Research, 97* (2), 106-111.
- Snow, R. E., Corno, L., & Jackson, D. (1996). Individual difference in affective and conative functions. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology*. New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Solmon, M. A. (1996). Impact of motivational climate on students' behaviors and perceptions in a physical education setting. *Journal of Educational Psychology, 88*, 731-738.
- Sternberg, R. J. (1989). Domain-general versus domain-specificity: The life and impending death of a false dichotomy. *Merrill-Palmer Quarterly, 35*, 115–130.
- Stodolsky, S. S., Salk, S., & Glaessner, B. (1991). Student views about learning math and social studies. *American Educational Research Journal, 28*, 89–116.
- Turner, J. C., Midgley, C., Meyer, D. K., Gheen, M., Anderman, E. M., Kang, Y., & Patrick, H. (2002). The classroom environment and students' reports of avoidance strategies in mathematics: A multimethod study. *Journal of Educational Psychology, 94*, 88-106.
- Urduan, T., Midgley, C., & Anderman, E. M. (1998). The role of classroom goal structure in students' use self-handicapping strategies. *American Educational Research Journal, 35*, 101-122.

- Volet, S. E.(1997). Cognitive and affective variables in academic learning: The significance of direction and effort in students' goals. *Learning and Instruction*, 7(3), 235-254.
- Wolters, C. A. (2004). Advancing achievement goal theory: Using goal structures and goal orientation to predict students' motivation, cognition, and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 96(2), 236-250.
- Youn, I., Yan, K. M., & Choi I. J. (2001). An analysis of the nature of epistemological beliefs: Investigating factors affecting the epistemological development of South Korea high school students. *Asia Pacific Education Review*, 2(1), 10-21.
- Young, A. J. (1997). I think, therefore I m motivated: The relations among cognitive strategy use, motivational orientation and classroom perceptions over time. *Learning & Individual Differences*, 9, 249–283.

國小學童數學學習經驗量表（預試量表）

親愛的同學，你好：

這份問卷的主要目的是想要瞭解你的數學學習經驗，請用你自己**最真實的感受**，來回答每一個問題。這不是考試，答案沒有對或錯，也不會打分數，而且對於你的回答結果，我會保密，不會告訴老師或同學，所以請安心『**圈選**』最符合你的情況的選項。謝謝你的幫忙！敬祝

學有進展 順心愉快

私立東海大學教育研究所 指導教授 林啟超 博士  
 研究生 王曉晴 敬啟  
 中華民國九十七年二月

第一部份 基本資料

1. 我的學校：彰化縣 \_\_\_\_\_ 國小
2. 我的班別：六年 \_\_\_\_\_ 班
3. 我的座號： \_\_\_\_\_ 號
4. 我的性別： (1) 男       (2) 女      (請在適當的打V)

第二部分

**【填答說明】**：各位同學，以下有許多陳述句，他們沒有正確的答案，你只要依自己在數學課時，對教師教學的感受與自己對於學習數學的所抱持的想法與實際作法，**在右邊的數字中，圈選一個最符合自己感受的選項。每一題都要作，而且只能圈選一個答案喔！**

數學課室目標結構量表	非	相	有	相	非
	常	當	些	當	常
	不	不	不	同	同
	同	同	同	意	意
	意	意	意		
	1	2	3	4	5
1. 我覺得數學老師教的內容對我很有幫助。	1	2	3	4	5
2. 數學老師所指派的數學作業讓我覺得和生活息息相關。	1	2	3	4	5
3. 數學老師會提供不同的數學例題讓我們練習。	1	2	3	4	5
4. 數學老師常會想辦法來激發學生學習數學的興趣。	1	2	3	4	5
5. 數學老師所指派的習題，可以挑戰自己數學方面的能力。	1	2	3	4	5

數學課室目標結構量表	非 常 不 同 意	相 當 不 同 意	有 些 不 同 意	相 當 同 意	非 常 同 意
	1	2	3	4	5
6. 數學老師會在課堂上和我們共同討論解題的方式。	1	2	3	4	5
7. 數學老師鼓勵我們在解題時，可以自己尋找不同的解題方式。	1	2	3	4	5
8. 數學老師說，寫作業是為了讓自己熟練上課內容，而不是應付老師。	1	2	3	4	5
9. 數學老師告訴我們讀書要靠自己，而不是靠別人不斷的督促。	1	2	3	4	5
10. 數學老師希望我們能自行安排讀書計畫，按部就班的學數學。	1	2	3	4	5
11. 數學老師會指派分組（2人即可成為一組）作業，要我們和同學一起完成。	1	2	3	4	5
12. 上數學課時，我們班從來不曾進行分組學習。	1	2	3	4	5
13. 上數學課時，老師會藉由分組，讓我們可以相互學習與交流意見。	1	2	3	4	5
14. 數學老師會將不同程度的學生分在同一組。	1	2	3	4	5
15. 上數學課時，老師會將能力好的人分在同一組，能力差的分一組。	1	2	3	4	5
16. 數學老師認為不管別人如何競爭，上數學課有學到新知識最重要。	1	2	3	4	5
17. 數學老師告訴我們：只要努力學數學，一定可以學的好。	1	2	3	4	5
18. 數學老師常說，「用功」才是把數學學好的關鍵。	1	2	3	4	5
19. 只要學習有進步，老師就會給予稱讚。	1	2	3	4	5
20. 上數學課時，班上只有少數同學會被老師稱讚。	1	2	3	4	5
21. 數學老師重視的是我們有沒有把錯誤訂正過來，而不是分數高低。	1	2	3	4	5
22. 數學老師認為只要有進步就好，成績高低不重要。	1	2	3	4	5
23. 每次數學考試後，老師會公布班上哪些同學得高分。	1	2	3	4	5
24. 老師會當眾指責數學考不好的同學。	1	2	3	4	5
25. 數學老師告訴我們，題目作錯了也沒關係，因為那也是一種學習。	1	2	3	4	5
26. 數學老師會提供時間讓我們嘗試不同的解題方法。	1	2	3	4	5
27. 數學老師會給予我們充分的時間去學習新的觀念。	1	2	3	4	5
28. 數學老師會依照我們的學習情況，調整教學進度。當上到比較難的單元時，老師會配合大家，放慢教學速度。	1	2	3	4	5
29. 當我們在運算老師出的練習題時，老師一定會等到全班都完成，才進行下一個活動。	1	2	3	4	5
30. 如果有同學沒在時間內完成數學老師指定的題目，老師不會等他。	1	2	3	4	5

數學知識信念量表	非 常 不 同 意	相 當 不 同 意	有 些 不 同 意	相 當 同 意	非 常 同 意
	1	2	3	4	5
1. 我認為所有數學問題的答案都是確定的，不會隨時間而改變。	1	2	3	4	5
2. 當數學老師說用什麼解題方法都可以時，我會覺得很困擾，不知道要怎麼辦才好。	1	2	3	4	5
3. 絕大多數的數學問題都只有一個答案。	1	2	3	4	5
4. 一個數學題目，能有很多不同的解題方法。	1	2	3	4	5
5. 我認為數學與其他科之間毫無關聯。	1	2	3	4	5
6. 我認為只要將每一題數學的計算步驟背起來，就能學好數學。	1	2	3	4	5
7. 對我來說，數學解題的思考過程比反覆練習類似的題目，還來得重要。	1	2	3	4	5
8. 我會把在學校學到的數學知識應用到日常生活中。	1	2	3	4	5
9. 我認為將新學的數學概念和以前學的數學概念融會貫通是很重要的事。	1	2	3	4	5
10. 對於數學老師所給的解答，只要接受就好，不必瞭解。	1	2	3	4	5
11. 我的計算的步驟一定要跟數學課本上的一模一樣才行。	1	2	3	4	5
12. 面對數學問題時，我喜歡自己先思考，不喜歡老師直接告訴我答案。	1	2	3	4	5
13. 我認為學生在學校能學到多少，主要在於他的老師教的好不好。	1	2	3	4	5
14. 我認為應該主動去追求知識，不能只依賴老師的教導。	1	2	3	4	5
15. 我認為作數學問題時，都應該經過驗算證明，才能確定答案的正確性。	1	2	3	4	5
16. 我不會對同學告訴我的數學解題方法感到懷疑。	1	2	3	4	5
17. 對於數學，我認為只有自己充分理解後，才算有學到。	1	2	3	4	5
18. 遇到數學問題時，我喜歡追根究底。	1	2	3	4	5
19. 同學告訴我的數學答案，我會小心驗算後才相信。	1	2	3	4	5
20. 我認為自己數學考不好，是因為自己比較笨。	1	2	3	4	5
21. 我相信多練習數學問題，就會得到較高的數學成績。	1	2	3	4	5
22. 我認為數學能力好是天生的。	1	2	3	4	5
23. 對數學學習來說，後天的努力與練習都是沒有用的。	1	2	3	4	5
24. 那些很聰明的學生，不需要用功，就可以獲得很好的數學成績。	1	2	3	4	5
25. 如果我不能在三分鐘之內算出答案，就表示我不會那一題數學，不需要再浪費更多時間去想了。	1	2	3	4	5
26. 對於數學問題，如果我第一次聽不懂，那再聽第二次也沒有多大幫助。	1	2	3	4	5
27. 我認為學習數學應該從簡單到難，才會學習成功。	1	2	3	4	5
28. 對於數學概念，如果我短時間內無法理解，以後也不可能會懂。	1	2	3	4	5
29. 我認為需要經過多次的學習，才能夠獲得完整的數學知識。	1	2	3	4	5

學習行為量表	非 常 不 同 意 1	相 當 不 同 意 2	有 些 不 同 意 3	相 當 同 意 4	非 常 同 意 5
1. 當老師問數學問題時，我會試著思考要怎麼回答，以確定自己是否理解。	1	2	3	4	5
2. 我會規劃學習數學的進度，並按部就班地完成。	1	2	3	4	5
3. 學數學時，我會確認自己對學習的內容已經徹底瞭解。	1	2	3	4	5
4. 當我在某種題型上經常犯錯，我會嘗試以不同的解題方法來求得正確答案。	1	2	3	4	5
5. 解題時如果遇到困難，我會放慢解題速度，以求正確解題。	1	2	3	4	5
6. 我會把數學課本的重點用自己的話重說一次給自己聽。	1	2	3	4	5
7. 讀數學時，我把課本和筆記全部看過，然後把最重要的觀念找出來。	1	2	3	4	5
8. 我會把數學重要的概念或公式寫在紙上，然後反覆的背誦。	1	2	3	4	5
9. 上數學課時，我會將老師所教的重點記下來，回家再以自己的想法整理一遍。	1	2	3	4	5
10. 在學習數學時，我會試著將所學到的新內容和過去已經學過的作連結、比較。	1	2	3	4	5
11. 我對學數學充滿了興趣。	1	2	3	4	5
12. 大致上來說，我對數學老師教的內容都感興趣。	1	2	3	4	5
13. 即使碰到困難，也不會減低我學習數學的興趣。	1	2	3	4	5
14. 與其他科目比較下，我特別喜歡數學。	1	2	3	4	5
15. 我會因為課程教材不有趣就放棄學數學。	1	2	3	4	5
16. 當我唸數學唸到很累時，我會告訴自己：繼續努力用功，多少會有收穫。	1	2	3	4	5
17. 當我學習遇到困難時，我會告訴自己，只要再多點努力，一定能克服。	1	2	3	4	5
18. 當我上數學課感覺到不想再聽下去時，我會告訴自己：算了吧！反正聽也聽不懂。	1	2	3	4	5
19. 當數學老師上到很難的數學單元時，我會告訴自己：不論多困難，我也要把它學好。	1	2	3	4	5
20. 當我學習遇到困難時，我會不斷地看到我懂為止。	1	2	3	4	5

國小學童數學學習經驗量表（正式量表）

親愛的同學，你好：

這份問卷的主要目的是想要瞭解你的數學學習經驗，請用你自己**最真實的感受**，來回答每一個問題。這不是考試，答案沒有對或錯，也不會打分數，而且對於你的回答結果，我會保密，不會告訴老師或同學，所以請安心「**圈選**」最符合你的情況的選項。謝謝你的幫忙！敬祝

學有進展 順心愉快

私立東海大學教育研究所 指導教授 林啟超 博士  
研究生 王曉晴 敬啟  
中華民國九十七年二月

第一部份 基本資料

1. 我的學校：彰化縣 \_\_\_\_\_ 國小
2. 我的班別：六年 \_\_\_\_\_ 班 座號： \_\_\_\_\_ 號
3. 我的性別： (1) 男  (2) 女 （請在適當的打V）
4. 雙親的教育程度：父  (1) 研究所以上  (2) 大學  (3) 專科  
 (4) 高中職  (5) 國中  (6) 國小  (7) 未就學  
母  (1) 研究所以上  (2) 大學  (3) 專科  
 (4) 高中職  (5) 國中  (6) 國小  (7) 未就學

第二部分

**【填答說明】**：各位同學，以下有許多陳述句，他們沒有正確的答案，你只要依自己在數學課時，對教師教學的感受與自己對於學習數學所抱持的想法與實際作法，在右邊的數字中，**圈選一個**最符合自己感受的選項。**每一題都要作，而且只能圈選一個答案喔！**

	非	相	有	相	非
	常	當	些	當	常
	不	不	不	同	同
	同	同	同	意	意
	意	意	意		
	1	2	3	4	5
1. 我覺得數學老師教的內容對我很有幫助。	1	2	3	4	5
2. 數學老師所指派的數學作業讓我覺得和生活息息相關。	1	2	3	4	5
3. 數學老師會提供不同的數學例題讓我們練習。	1	2	3	4	5
4. 老師會出具有挑戰性的數學問題來讓我們試試看。	1	2	3	4	5

數學課室目標結構量表	非	相	有	相	非
	常	當	些	當	常
	不	不	不	同	同
	同	同	同	意	意
	意	意	意		
	1	2	3	4	5
5. 老師在數學課時會激發我們不同的想法，讓我們去思考問題。	1	2	3	4	5
6. 數學老師會在課堂上和我們共同討論解題的方式。	1	2	3	4	5
7. 數學老師鼓勵我們在解題時，可以自己尋找不同的解題方式。	1	2	3	4	5
8. 上數學課時的相關規定是我們跟老師一起訂定的。	1	2	3	4	5
9. 數學老師希望我們根據每次的考試經驗，來調整自己的讀書方法。	1	2	3	4	5
10. 上數學時，老師會讓我們先思考並試著解題，再作講解。	1	2	3	4	5
11. 數學老師會指派分組（2人即可成為一組）作業，要我們和同學一起完成。	1	2	3	4	5
12. 數學課進行分組時，每次小組的成員都一樣。	1	2	3	4	5
13. 上數學課時，老師會藉由分組，讓我們可以相互學習與交流意見。	1	2	3	4	5
14. 數學老師會將不同程度的學生分在同一組。	1	2	3	4	5
15. 老師希望同學之間要相互競爭，這樣才可以把數學學好。	1	2	3	4	5
16. 數學老師認為不管別人如何競爭，上數學課有學到新知識最重要。	1	2	3	4	5
17. 數學老師告訴我們：只要努力學數學，一定可以學的好。	1	2	3	4	5
18. 數學老師常說，「用功」才是把數學學好的關鍵。	1	2	3	4	5
19. 只要學習有進步，老師就會給予稱讚。	1	2	3	4	5
20. 除了考試結果，老師還會以我們上數學課時的情形與作業的寫作情形來評量我們的數學學習狀況。	1	2	3	4	5
21. 數學老師重視的是我們有沒有把錯誤訂正過來，而不是分數高低。	1	2	3	4	5
22. 老師以數學考卷上的分數來評定我們是否有認真學習數學。	1	2	3	4	5
23. 數學老師告訴我們，題目作錯了也沒關係，因為那也是一種學習。	1	2	3	4	5
24. 老師希望我們能快速的完成他所出的數學練習題。	1	2	3	4	5
25. 數學老師希望我們在短時間內就能學會他所教的觀念。	1	2	3	4	5
26. 老師認為學習數學時，重點在於思考的過程且要完全理解，而不是快速的算出答案就好。	1	2	3	4	5
27. 當我們在運算老師出的練習題時，老師一定會等到全班都完成，才進行下一個活動。	1	2	3	4	5
28. 如果有同學沒在時間內完成數學老師指定的題目，老師不會等他。	1	2	3	4	5

數學知識信念量表	非	相	有	相	非
	常	當	些	當	常
	不	不	不	同	同
	同	同	同	意	意
	意	意	意	意	意
	1	2	3	4	5
1. 我認為只要將每一題數學的計算步驟背起來，就能學好數學。	1	2	3	4	5
2. 對於數學老師所給的解答，只要接受就好，不必瞭解。	1	2	3	4	5
3. 我的計算的步驟一定要跟數學課本上的一模一樣才行。	1	2	3	4	5
4. 面對數學問題時，我喜歡自己先思考，不喜歡老師直接告訴我答案。	1	2	3	4	5
5. 我認為學生在學校能學到多少，主要在於他的老師教的好不好。	1	2	3	4	5
6. 我認為應該主動去追求知識，不能只依賴老師的教導。	1	2	3	4	5
7. 我認為作數學問題時，都應該經過驗算證明，才能確定答案的正確性。	1	2	3	4	5
8. 遇到數學問題時，我喜歡追根究底。	1	2	3	4	5
9. 同學告訴我的數學答案，我會小心驗算後才相信。	1	2	3	4	5
10. 我認為自己數學考不好，是因為自己比較笨。	1	2	3	4	5
11. 我認為數學能力好是天生的。	1	2	3	4	5
12. 對數學學習來說，後天的努力與練習都是沒有用的。	1	2	3	4	5
13. 那些很聰明的學生，不需要用功，就可以獲得很好的數學成績。	1	2	3	4	5
14. 如果我不能在三分鐘之內算出答案，就表示我不會那一題數學，不需要再浪費更多時間去想了。	1	2	3	4	5
15. 對於數學概念，如果我短時間內無法理解，以後也不可能會懂。	1	2	3	4	5
16. 我認為需要經過多次的學習，才能夠獲得完整的數學知識。	1	2	3	4	5

**背後還有喔！再加點油！快完成了！！**

## 學習行為量表

	非 常 不 同 意	相 當 不 同 意	有 些 不 同 意	相 當 同 意	非 常 同 意
	1	2	3	4	5
1. 當老師問數學問題時，我會試著思考要怎麼回答，以確定自己是否理解。	1	2	3	4	5
2. 我會規劃學習數學的進度，並按部就班地完成。	1	2	3	4	5
3. 學數學時，我會確認自己對學習的內容已經徹底瞭解。	1	2	3	4	5
4. 當我在某種題型上經常犯錯，我會嘗試以不同的解題方法來求得正確答案。	1	2	3	4	5
5. 解題時如果遇到困難，我會放慢解題速度，以求正確解題。	1	2	3	4	5
6. 我會把數學課本的重點用自己的話重說一次給自己聽。	1	2	3	4	5
7. 讀數學時，我把課本和筆記全部看過，然後把最重要的觀念找出來。	1	2	3	4	5
8. 我會把數學重要的概念或公式寫在紙上，然後反覆的背誦。	1	2	3	4	5
9. 上數學課時，我會將老師所教的重點記下來，回家再以自己的想法整理一遍。	1	2	3	4	5
10. 在學習數學時，我會試著將所學到的新內容和過去已經學過的作連結、比較。	1	2	3	4	5
11. 我對學數學充滿了興趣。	1	2	3	4	5
12. 大致上來說，我對數學老師教的內容都感興趣。	1	2	3	4	5
13. 即使碰到困難，也不會減低我學習數學的興趣。	1	2	3	4	5
14. 與其他科目比較下，我特別喜歡數學。	1	2	3	4	5
15. 即使在數學解題過程中遇到挫折，我會努力克服，絕不輕言放棄。	1	2	3	4	5
16. 老師在教解題技巧時，我會認真學習每個細節。	1	2	3	4	5
17. 當我上數學課感覺到不想再聽下去時，我會告訴自己：算了吧！反正聽也聽不懂。	1	2	3	4	5
18. 當數學老師上到很難的數學單元時，我會告訴自己：不論多困難，我也要把它學好。	1	2	3	4	5
19. 當我學習遇到困難時，我會不斷地看到我懂為止。	1	2	3	4	5