

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

王曉晴

彰化縣大村國小

林啟超

東海大學教育研究所助理教授

中文摘要

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學習行為三者之關係。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。研究結果發現：（1）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；（2）國小學童數學知識信念現況具有中上水準之表現；（3）在數學課室目標結構的知覺與數學知識信念方面，不同性別並無顯著差異；在學習行為方面，男生的興趣高於女生，女生比男生較常使用訊息處理策略；（4）學童知覺的數學課室目標結構與學習行為組型有顯著正相關；學童數學知識信念與學習行為組型有顯著正相關；（5）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；（6）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；（7）數學知識信念為數學課室目標結構與學習行為的中介變項。

關鍵詞：課室目標結構、知識信念、學習行為

The Relations among Mathematics Classroom Goal Structures, Mathematics Epistemological Beliefs and Learning Behaviors of Six -Grade Students

Hsiao-Ching Wang

Primary Teacher, Da-Tsuen Primary School

Chi-Chau Lin

Assistant Professor, Graduate Institute of Education, Tunghai University

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 results of this study showed: (1) The levels of elementary school students' mathematics classroom goal structures and students' mathematics epistemological beliefs were ranked as above average. (2) Gender didn't have differences on mathematics classroom goal structures and mathematics epistemological beliefs, but gender were significant differences on mathematics learning behaviors. (3) The correlations between mathematics classroom goal structures and mathematics learning behaviors were significant. And the correlations between mathematics epistemological beliefs and mathematics learning behaviors were significant. (4) There were positive correlations between mathematics classroom goal structures (task, recognition/evaluation) and mathematics epistemological beliefs. (5) 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. (6) 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. (7) Mathematics epistemological beliefs were the mediator between mathematics classroom goal structures and mathematics learning behaviors.

Keywords: classroom goal structures, epistemological beliefs, learning behaviors

壹、緒論

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。「課室目標結構」(classroom goal structure)即著重「情境因素」(situational factor)對學習歷程影響的探討，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)。意謂著，學習者對於課室目標結構的知覺會影響其認知、情感與行為。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。

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。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。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，以思考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。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，而知識信念亦可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、學習與數學密不可分，故本研究將就數學領域的學習情境與知識信念作探討。

此外，在國小教室裡，可以發現數學領域的學習是令學童極為頭痛的課程，依據調查研究指出，學生對數學學習普遍存有畏懼感、討厭、甚或排斥，以致於興趣不高（梁世傑，2001；蕭阿全，1984）。因此，對於數學領域的探討瞭解，甚為重要。其次，性別在知覺數學精熟目標結構有不一致的研究結果（吳淑玲，1998；李秋娟，2011），且少有研究是以精熟目標結構之內涵（如學習工作、分組、認可與評量）在國小學童之探討，因此，有再探討之必要性。

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。

針對上述研究背景，本研究之研究目的為：

- （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、數學知識信念與學習行為組型三者間兩兩之關係。

- （四）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。

貳、文獻探討

一、課室目標結構之意義與要素

課室目標結構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, 1992a），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。

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。

Epstein(1983)指出教師影響教室學習情境的六大因素(TARGET)分別為：學習工作(task)、權威(authority)、認可(recognition)、分組(grouping)、評量(evaluation)與時間(time)。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；在分組方面，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；在時間方面，教師在教學活動的時間安排上要有彈性。藉由這六個層面情境的營造，可以促成精熟目標結構的形成（Ames, 1992a；Patrick, Anderman, Ryan, Edelin, & Midgley, 2001）。

二、知識信念之意義與發展

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。

對於知識論的內涵發展，以往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（引自陳荻卿，2005）。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綜合的單一信念；另一為「信念系統」，為多面向信念所組成的系統。Schommer(1990)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。個人的知識觀可分為五個面向：1.知識的來源：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驗證而來。2.知識的確定性：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：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)：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)：從學習是快速及全有全無的學習到逐步學習。

此外，有別於隸屬一般知識論類別的前兩者，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。

三、課室目標結構、知識信念與學習行為組型之相關研究

(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, 1992a; Ames & Archers, 1988)。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 與 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，愈常採取理解的認知策略，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。

參、研究方法

一、研究對象

本研究採問卷調查法，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，以分層立意抽樣之方式，就學校規模進行分層抽樣。本研究實際抽取了 18 所學校，共抽取 34 班，有效樣本為 923 份。

二、研究工具

本研究主要變項為數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為等三大變項，使用李克特式(Likert type)五點量表加以測量，每個陳述問題後面有五個數字『1、2、3、4、5』分別代表『非常不同意』、『相當不同意』、『有些不同意』、『相當同意』、『非常同意』。受試者依據題目所敘述之情形圈選適當數字，並依圈選的數字加以計分，詳加說明如下：

(一) 數學課室目標結構量表

本研究依據基準目標理論(normative goal theory)，並參考 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)等人所編製之「課室目標結構量表」，用以測量國小學童對數學課室目標結構之知覺情形。此量表有三個分量表：「學習工作」6 題，題目如「數學老師所指派的數學作業讓我覺得和生活息息相關」；「分組」3 題，題目如「數學老師會將不同程度的學生分在同一組」；「認可與評量」7 題，題目如「數學老師告訴我們：只要努力學數學，一定可以學的好」，受試者在各分量表的得

分愈高，代表於該層面知覺到的精熟程度愈高。在信度分面，本研究所測得之 Cronbach α 係數（內部一致性），「學習工作」為.81、「分組」為.74、「認可與評量」為.75。在建構效度方面，採主成分分析，並以直交轉軸的方式，取得因素負荷量在.45 以上之題項，分析結果得出三個因素：「學習工作」可解釋 20.28% 的變異量、「分組」可解釋 16.79% 的變異量、「認可與評量」則可解釋 13.07% 的變異量，三個因素對整體變異的解釋量為 50.16%。

（二）數學知識信念量表

本研究參照 Schommer(1990)、Hofer 與 Pintrich (1997) 對知識信念意涵之觀點之，並參考何宗翰 (1998)、呂虹霖 (2004) 與蔡瓊華 (2005) 等人之「知識信念量表」，用以測量國小學童所持數學知識信念之情形。此量表有三個分量表：「學習的控制性」6 題，題目如「我認為數學能力好是天生的」；「知識的辯證性」6 題，題目如「遇到數學問題時，我喜歡追根究底」；「知識的權威性」4 題，題目如「對於數學老師所給的解答，只要接受就好，不必瞭解」，受試者在各分量表的得分愈高，代表於該層面的知識信念愈趨複雜。在信度分面，本研究所測得之 Cronbach α 係數(內部一致性)，「學習的控制性」為.78、「知識的辯證性」為.70、「知識的權威性」為.63。在建構效度方面，採主成分分析，並以直交轉軸的方式，取得因素負荷量在.40 以上之題項，分

析結果得出三個因素：「學習的控制性」可解釋 19.27% 的變異量、「知識的辯證性」可解釋 15.15% 的變異量、「知識的權威性」則可解釋 12.30% 的變異量，三個因素對整體變異的解釋量為 46.72%。

（三）學習行為量表

本研究參考李玫蓉 (2004)、林宴瑛 (2006) 與柯瑞英 (2007) 等人之「學習行為量表」，用以測量國小學童數學學習行為之情形。此量表有四個分量表：「後設認知策略」5 題，題目如「我會規劃學習數學的進度，並按部就班地完成」；「訊息處理策略」5 題，題目如「我會把數學課本的重點用自己的話重說一次給自己聽」；「興趣」4 題，題目如「我對學數學充滿了興趣」；「努力與堅持」5 題，題目如「老師在教解題技巧時，我會認真學習每個細節」，受試者在各分量表的得分愈高，表示欲傾向該種學習行為。在信度分面，本研究所測得之 Cronbach α 係數（內部一致性），「後設認知策略」為.82、「訊息處理策略」為.83、「興趣」為.89、「努力與堅持」為.81。在建構效度方面，採主軸法，且因四個因素間具有中度相關，故以斜交轉軸的方式，取得因素負荷量在.45 以上之題項，分析結果得出四個因素：「後設認知策略」可解釋 43.56% 的變異量、「訊息處理策略」可解釋 5.89% 的變異量、「興趣」則可解釋 9.77% 的變異量、「努力與堅持」可解釋 4.66% 的

變異量，四個因素對整體變異的解釋量為 63.87%。

三、資料處理分析

資料蒐集經剔除無效問卷後，以描述性統計、賀德臨 T^2 考驗、皮爾遜積差相關、多元迴歸分析與階層迴歸分析等統計方法進行分析。而有關中介效果分析之考驗是根據 Baron 和 Kenny (1986) 之原則，中介變項成立須符合四個條件：第一，預測變項可顯著預測中介變項（圖 1 路徑 a 要達顯著水準）；第二，中介變項可顯著

預測效標變項（路徑 b 要達顯著水準）；第三，預測變項可顯著預測效標變項（路徑 c 要達顯著水準）；第四，同時將預測變項與中介變項放入迴歸模式中，若原先預測變項對效標變項的迴歸係數 c 因此降低（但仍達顯著）或變成不顯著時，則中介條件成立。當迴歸係數 c 由顯著變成不顯著時，表示預測變項對效標變項的效果被中介變項完成中介；當迴歸係數 c 雖然降低，但仍達顯著水準時，表示預測變項對效標變項之效果被中介；變項部分中介。

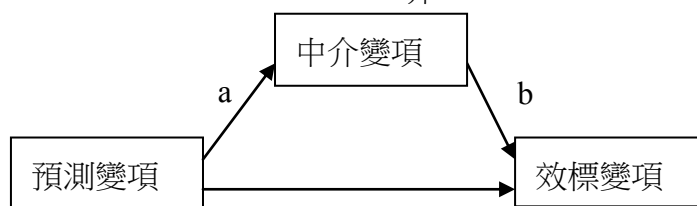


圖 1 中介效果分析

肆、研究結果

一、現況分析

(一) 數學課室目標結構之現況分析

由表一可得知，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。

表 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

(二) 數學知識信念之現況分析

由表二可得知，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。

表 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

(三)學習行為之現況分析

由表三可得知，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。

表 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

二、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

(一)不同性別之國小學童在數學課室目標結構上之差異分析

由表四可知，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 不同性別之國小學童在數學課室目標結構上之平均數、標準差與考驗結果

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

三個層面的平均數向量上並無顯著差異，Hotelling's $T^2=3.38$ ， $p >.05$ 。

由表五可知，男女生在數學知識信念

表 5 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

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

由表六可知，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

($M=3.07$) 之表現顯著高於女生 ($M=2.86$)；在「訊息處理策略」層面上，女生 ($M=3.78$) 之表現顯著高於男生 ($M=3.56$)。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 6 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

依變項	1.男性 (n=456)		2.女性 (n=467)		T^2	95%同時 信賴區間		
	M	SD	M	SD		上限	下限	差異方向
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	

* $p < .05$

三、數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為間之相關

表七顯示本研究各主要變項間之積差相關係數。在數學課室目標結構與學習行為部分，「學習工作」與「後設認知策略」($r=.53, p < .01$)、「訊息處理策略」($r=.47, p < .01$)、「興趣」($r=.42, p < .01$)及「努力與堅持」($r=.50, p < .01$)均呈正相關；「分組」與「後設認知策略」($r=.19, p < .01$)、「訊息處理策略」($r=.29, p < .01$)、「興趣」($r=.20, p < .01$)和「努力與堅持」($r=.16, p < .01$)均呈正相關；「認可與評量」亦與「後設認知策略」($r=.52, p < .01$)、「訊息處理策略」($r=.47, p < .01$)、「興趣」($r=.33, p < .01$)、「努力與堅持」($r=.44, p < .01$)呈正相關。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、分組活動、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。

再者，於數學知識信念與學習行為部分，「學習的控制性」與「後設認知策略」($r=.26, p < .01$)、「訊息處理策略」($r=.14, p < .01$)、「興趣」($r=.15, p < .01$)、「努力與堅持」($r=.34, p < .01$)均達正相關；「知識的辯證性」亦與「後設認知策略」($r=.63, p < .01$)、「訊息處理策略」($r=.48, p < .01$)、「興趣」($r=.43, p < .01$)、「努力與堅持」($r=.58, p < .01$)呈正相關；「知識的權威性」則與「後設認知策略」($r=.11, p < .01$)及「努力與堅持」($r=.19, p < .01$)呈正相關。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，學習的過程是漸進並非快速可成，且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，而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。

最後，在數學課室目標結構與數學知識信念部分，「學習工作」與「學習的控制性」($r=.19, p < .01$)、「知識的辯證性」($r=.46, p < .01$)、「知識的權威性」($r=.08, p < .05$)均達正相關；「分組」與「知識的辯證性」($r=.13, p < .01$)呈現正相關，但與「學習的控制性」($r=-.09, p < .01$)與「知識的權威性」($r=-.22, p < .01$)呈負相關；「認可與評量」與「學習的控制性」($r=.17, p < .01$)、「知識的辯證性」($r=.47, p < .01$)呈正相關。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著重精熟而

非表現時，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。當學生知覺到教師於課室中進行的分組活動是著重精熟而非表現時，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。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。

表 7 各研究變項間之相關係數 (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

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

四、數學課室目標結構對學習行為之預測分析

本研究以多元迴歸分析數學課室目標結構對學習行為的預測效果，表八呈現分析結果。表中顯示數學課室目標結構對四種學習行為的聯合預測均達顯著水準， $F(3,889) = 73.637 \sim F(3,889) = 160.015$ ， p

$< .001$ 。數學課室目標結構聯合預測四種學習行為的解釋量介於 19.6% (Adj. $R^2=.196$) ~ 34.8% (Adj. $R^2=.348$) 之間。

在預測方向上，學習工作、認可與評量皆正向預測後設認知策略、訊息處理策略、興趣與努力與堅持；分組則能正向預

在預測方向上，學習工作、認可與評量皆正向預測學習的控制性與知識的辯證性；學習工作亦能正向預測知識的權威

性；分組則能負向預測學習的控制性與知識的權威性。

表 8 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 ²	.348	.285	.196	.278

註：表中只呈現標準化迴歸係數值，*** $p < .001$

五、數學知識信念對學習行為之預測分析

本研究以多元迴歸分析數學知識信念對學習行為的預測效果，表九呈現分析結果。表中顯示數學課室目標結構對四種

學習行為的聯合預測均達顯著水準， $F(3,890) = 68.389 \sim F(3,890) = 204.439$ ， $p < .001$ 。數學知識信念聯合預測四種學習行為的解釋量介於 18.5% (Adj. R²=.185) ~ 40.6% (Adj. R²=.406) 之間。

表 9 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 ²	.406	.233	.185	.378

註：表中只呈現標準化迴歸係數值，*** $p < .001$

在預測方向上，學習的控制性、知識的辯證性皆正向預測後設認知策略、興趣及努力與堅持；知識的辯證性則能正向預測訊息處理策略；而知識的權威性能負向預測訊息處理策略。

六、數學課室目標結構對數學知識信念之預測分析

本研究以多元迴歸分析數學課室目標結構對數學知識信念的預測效果，表十呈現分析結果。表中顯示數學課室目標結構對三

種數學知識信念的聯合預測均達顯著水準， $F(3,889) = 19.677 \sim F(3,889) = 105.553$ ， $p < .001$ 。數學課室目標結構聯合預測三種數學知識信念的解釋量介於 5.9% ($\text{Adj. } R^2 = .059$) \sim 26.5% ($\text{Adj. } R^2 = .265$)

之間。

在預測方向上，學習工作、認可與評量皆正向預測學習的控制性與知識的辯證性；學習工作亦能正向預測知識的權威性；分組則能負向預測學習的控制性與知識的權威性。

表 10 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 ²	.059	.265	.068

註：表中只呈現標準化迴歸係數值，*** $p < .001$

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

對四種學習行為組型的階層迴歸分析結果，如表十一所示：

數學課室目標結構與數學知識信念

表 11 知覺的課室目標結構、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
ΔR^2		0.15		0.06		0.07		0.17
ΔF		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；* $p < .05$

由上表十一所得分析結果如下：

(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， $\Delta F(3, 858) = 84.95, p < .05$ 。參照表十一可知，「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。對照表十可以發現，「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。

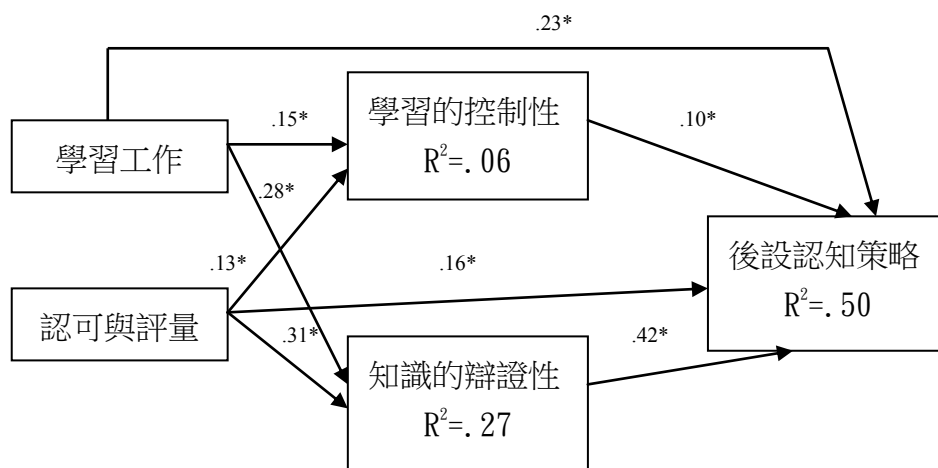


圖 2 知識信念在課室目標結構與「後設認知策略」間的中介情形 (只呈現有中介效果者)

(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， $\Delta F(3, 858) = 26.73, p < .05$ 。參照表十一可知，「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。對照表十可以發現，「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。

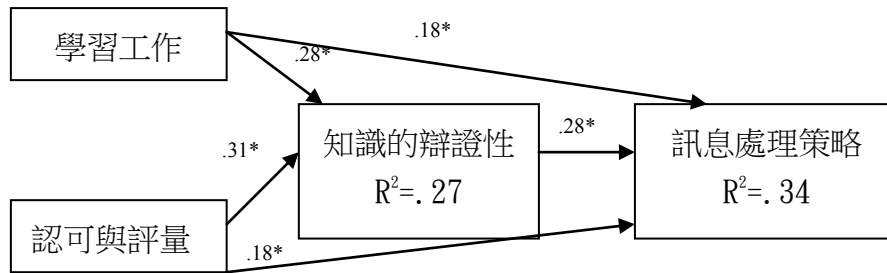


圖 3 知識信念在課室目標結構與「訊息處理策略」間的中介情形(只呈現有中介效果者)

(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， $\Delta F(3, 858) = 25.00, p < .05$ 。參照表十一可知，「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

中介效果值為 .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。對照表十可以發現，「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。

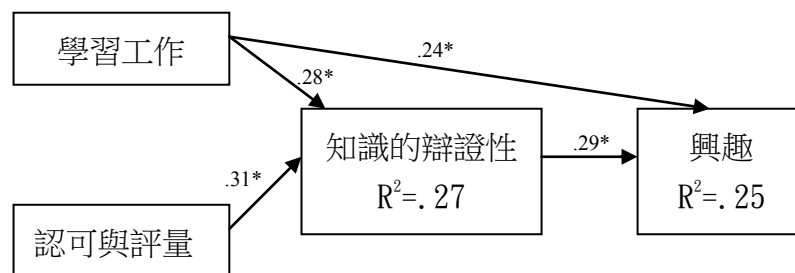


圖 4 知識信念在課室目標結構與「興趣」間的中介情形(只呈現有中介效果者)

(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， $\Delta F(3, 858) = 85.21, p < .05$ 。參照表十一可知，「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。對照表十可以發現，「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。

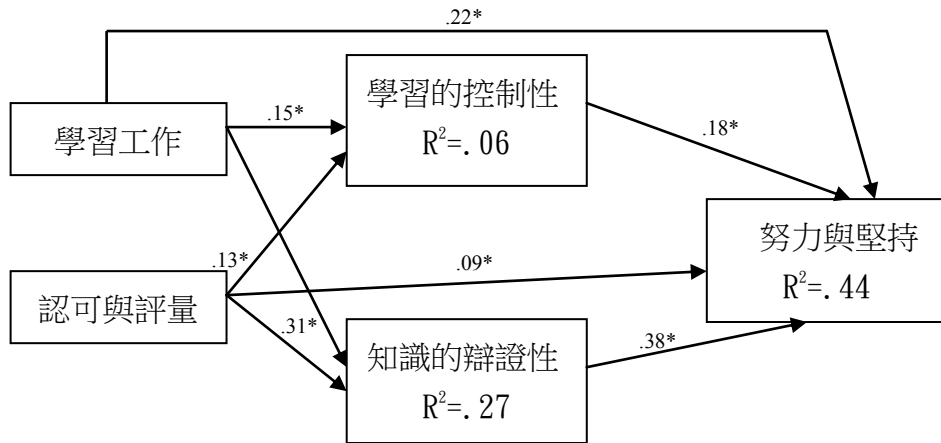


圖 5 知識信念在課室目標結構與「努力與堅持」間的中介情形 (只呈現有中介效果者)

表 12 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

* $p < .05$

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，結果如表十二所示，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由其所持不同的數學知識信念，進而預測個體的學習行為。

伍、研究結果討論

一、數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為之現況

(一) 數學課室目標結構之現況

本研究發現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，以促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

在數學知識信念上，研究結果指出目前國小學童數學知識信念現況表現適切。而學生於「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，本研究發現受試者在「後設認知策略」的得分為最高，此顯示出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，此研究結果與李玫蓉(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、國小學生在學習行為之差異

本研究發現國小男女學童在興趣上有顯著差異，國小六年級男生顯著高於女生，此與李玫蓉(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（2003）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）、李玫蓉（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、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

在課室目標結構與學習行為之關係上，本研究以多元迴歸分析進行四種學習行為之預測。分析結果顯示，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

（陳嘉成，2001；謝岱陵，2003；吳淑玲，2007；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。

（二）數學知識信念與學習行為之關係

本研究以多元迴歸分析進行數學知識信念對四種學習行為之預測。分析結果顯示，「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。

（三）數學課室目標結構與數學知識信念

之關係

本研究分析結果發現「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「知識的權威性」卻為負向預測，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證，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。

四、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

本研究採階層迴歸分析考驗數學知識

信念是否為數學課室目標結構與學習行為之間的中介變項。就分析結果得知，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的中介角色，可分為完全中介效果與部分中介效果。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。

陸、建議

(一) 對教育行政機關的建議

1. 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發展適切的知識信念與學習行為。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。由於教師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。

2. 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，但可能因教師於分組教學活動的帶領上仍不得要領，以致於反而對學生知識信念之形成具有反效果。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。

(二) 在教學上的建議

1. 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。

2. 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。由過去研究可知：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) 於研究發展上之建議

1.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。

2.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、中文部分

- 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（未出版之碩士論文）。國立政治大學，台北市。
- 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（未出版之碩士論文）。東海大學，台中市。
- 呂虹霖 (2004)。國中學生知識信念、父母期望與學業成就之研究（未出版之碩士論文）。國立彰化師範大學，彰化市。
- 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（未出版之碩士論文）。國立成功大學，台南市。
- 李秋娟 (2011)。國小學童課室目標結構、家庭教養方式與學習投入及學業成就之關係研究（未出版之碩士論文）。東海大學，台中市。
- 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（未出版之碩士論文）。國立成功大學，台南市。
- 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

- 潛在改變量分析（未出版之碩士論文）。國立成功大學，台南市。
- 林啟超、謝智玲（2003）。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。
- 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（未出版之碩士論文）。東海大學，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 Da-Tsuen Primary School 國立嘉義大學，嘉義縣。
- 梁世傑（2001）。網路科技融入國二數學科教學之個案研究-簡單的幾何圖形（未出版之碩士論文）。國立高雄師範大學，高雄市。
- 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（未出版之博士論文）。國立台灣師範大學，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。
- 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（未出版之碩士論文）。國立成功大學，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（未出版之碩士論文）。國立政治大學，台北市。
- 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（未出版之碩士論文）。東海大學，台中市。
- 蔡瓊華（2005）。高中學生知識信念、學習風格與學業成就之研究（未出版之碩士論文）。國立彰化師範大學，彰化市。
- 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。
- 蕭阿全（1984）。國小兒童智能、學習成就、學習態度、人際關係諸因素之研究。**輔導月刊**，20（2），26-28。
- 賴姿因（2005）。國中生學習動機歷程之分析（未出版之碩士論文）。國立成功大學，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（未出版之碩士論文）。國立彰化師範大學，彰化市。
- 謝岱陵（2003）。國中生四向度目標取向之中介效果分析（未出版之碩士論文）。國立成功大學，台南市。

二、英文部分

- 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., & Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Student's learning strategies and motivation process. *Journal of Educational Psychology*, 80 (3), 260-267.
- 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.
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, 13(4), 385-418.
- Chan, K.W. (2003). Hong Kong teacher education students' epistemological beliefs and approaches to learning. *Research in Education*, 69 (1), 36-50.
- 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.
- 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.
- 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., & 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.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Ryan, M. P. (1984) . Monitoring text comprehension : individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology, 76* (2) ,248–258.
- 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. (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. (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-Aikins, M. (2004). Explaining the epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach. *Educational Psychologist, 39*, 19–29.

- Stodolsky, S. S., Salk, S., & Glaessner, B. (1991). Student views about learning math and social studies. *American Educational Research Journal*, 28, 89–116.
- 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.
- 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.