

國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系
教育心理學報，民 96，39 卷，1 期，23—43 頁

知識信念影響學習運作模式之驗證

陳 菽 卿

國立台灣師範大學
教育心理與輔導研究所

張 景 媛

慈濟大學
教育研究所

目前在知識信念的心理學研究領域中，強調學習者對學習與知識的想法會影響其學習歷程。本研究目的是綜合有關文獻，提出一個知識信念影響學習運作模式，此模式包括知識信念、學習動機、行動控制及學習策略四個潛在變項 15 個觀察指標，並採用結構方程模式的方法，蒐集觀察資料以考驗理論模式的適配度。觀察資料來自台灣北部地區五所國中學生共 412 人，研究工具包括知識信念量表、學習動機量表、行動控制策略量表及學習策略量表等。研究結果顯示：除易受樣本數影響的卡方考驗外，本研究的知識信念影響學習運作模式與觀察資料可以適配，模式中各潛在變項間的效果也能支持最近知識信念與學習的理論。本研究依據結果進行討論，並提出未來研究的建議。

關鍵詞：行動控制、知識信念、學習動機、學習策略

學生的學習過程是目前教育心理學的研究焦點，根據學習研究的發展歷程，學習可被定義為反應的習得、知識的習得與知識的建構三種觀點 (Mayer, 1992)。隨著認知心理學的發展，研究從教學者逐漸轉為學習者的角度，學生被視為是主動建構知識的主體，不但會透過認知歷程去獲得並建構知識，也會因為動機或策略而有不同的學習效果。最近許多用來描述學生學習歷程的模式相繼被提出，但從教學現場來看，即使整合認知、情感與意向的學習模式，也無法完全解釋學生複雜的心智歷程與個別差異。例如：面對具挑戰性的作業時，有些學生在開始遭遇挫折時就放棄努力，有些學生卻能努力完成。可見，學習動機與學習行為的背後可能還有更根本的內在歷程正發揮功能，影響學生的學習效果。

究竟哪些內在歷程會影響學生學習的動機與行為？過去認知心理學領域普遍認為基模 (schema) 與後設認知 (meta-cognition) 已能說明學生認知理解歷程，並強調它們對學生學習的深層影響。但若仔細思索，基模理論雖能描述學生整合訊息的過程，卻未能解釋為何有些學生無法整合訊息；後設認知觀點雖指出學生能監控自我認知歷程，卻無法說明為何有些學生缺乏自我監控的意願。基於此，研究者對學生為何總是問哪個理論才是正確的、為何無法自動統整各種知識、具備哪些條件或想法會學得較好等問題感到興趣。

近年來愈來愈多研究 (Baxter Magolda, 2004; Hofer, 2001, 2004a; Hofer & Pintrich, 1997; King & Kitchener, 2002; Schommer, 1994; Schommer-Aikins, 2002, 2004; Schraw, 2001) 主張，知識信念

(epistemological beliefs) 可為前述問題提出有效的解釋觀點。知識信念是個人對學習與知識的基本假設，這些基本假設會使學生採用不同觀點來看待學習與知識，進而影響其學習表現。因此有必要探討知識信念的內涵及其對學習的影響，瞭解學生的思考方式與學習情形，以在教學時更契合學生的需要。

事實上，早期個人知識論 (personal epistemology) 的研究多以哲學角度切入，直到 Perry (1970) 採用心理學觀點進行實證研究，自 1990 年代起以心理學觀點探討知識信念的研究急速增加，目前以心理學角度探討知識信念的學者普遍同意每個人對知識獲得的歷程、知識的真假程度、知識結構如何組織等想法，會因個人不同的知識信念系統而產生個別差異 (Schommer, Crouse, & Rhodes, 1992)。雖然目前知識信念的研究領域已有明顯進展，但多數研究著重於釐清知識信念的內涵、探討知識信念的發展階段、發展知識信念的測量方式與工具、瞭解知識信念與個別學習變項間的關係等，較少整體檢視知識信念對學習的影響。由於學習動機的強弱、遇到困難能否堅持努力及學習策略的運用等因素是影響學生學習的關鍵，加上研究者對知識信念如何影響學生學習歷程深感興趣，因此期望藉由探討相關理論與實證研究，結合知識信念與上述學習變項 (如：學習動機、行動控制與學習策略)，進而描繪知識信念與學習變項間的整體關係。

基於前述動機，本研究目的主要先釐清知識信念的內涵，探討知識信念對學習的影響；接著以一般學習領域為脈絡，結合知識信念與知情意的學習模式，提出一個包括知識信念、學習動機、行動控制與學習策略四個成分的「知識信念影響學習運作模式」；最後以施測國中學生得到的觀察資料，驗證此理論模式與觀察資料的適配程度，分析知識信念如何影響學生的學習行為與表現。

一、知識信念

知識信念是個人對知識本質 (the nature of knowledge) 與知曉本質 (the nature of knowing) 的基本假設，即個人相信知識是什麼及知識如何獲得的想法 (Baxter Magolda, 2004; Belenky, Clinchy, Goldberger, & Tarule, 1986; King & Kitchener, 1994; Schommer-Aikins, 2002, 2004)。雖然個人對知識與知曉的基本假設能為學習提供重要鷹架，知識論的概念也被視為早期認知研究的核心，但這個構念卻不常被有系統地探討。由於學習者學習時會自動活化其對知識與知曉的基本假設，所以探討知識信念的心理學觀點有助於釐清知識信念的內涵及其對學習的影響。

(一) 知識信念的心理學觀點

知識信念的心理學研究起源於 1950 年代，依研究重點不同，部分研究 (Baxter Magolda, 1992, 2004; Belenky et al., 1986; Perry, 1970) 重視個人如何解釋自己過去的教育經驗；部分研究 (King & Kitchener, 1994; Kitchener, Lynch, Fischer, & Wood, 1993) 強調個人知識論如何影響認知歷程；最近研究 (Hofer & Pintrich, 1997; Ryan, 1984; Schommer, 1990; Schommer-Aikins, 2002, 2004) 則將個人對學習與知識的想法視為一個信念系統，並強調此系統對學習的影響。

根據 Perry (1970) 的研究發現，大學生知識論的發展會從二元論 (dualism)，逐漸變成多元論 (multiplicity)，最後轉為相對論 (relativism)，即學生初期會以對或錯、好或壞等兩極觀點解釋外在世界；當覺察人們對事物的看法存在多元角度時，原本相信絕對權威的想法開始動搖，轉而抱持多元論觀點；最後逐漸瞭解知識是逐步建構、是蘊含在整體關係之中、是可變動的，進入成熟的相對論觀點。

其後 Belenky et al. (1986) 發現女性初期是被動的知識接收者，傾向將學習視為是接受權威絕對知識的過程；並推測男性初期是主動的知識尋求者，傾向將學習視為是精熟絕對知識的過程。此外，年輕的知識接收者會認為權威是知識的來源，學習主要在接收、保存並回饋權威的主張，所以不會花時間去理解概念。Belenky et al. 強調性別差異，不過因研究對象侷限於女性，所以尚無法確定性別差

異的本質。另外，King 與 Kitchener（1994）認為人們對結構不佳問題要做出判斷，需要反思自己對知識與知曉的想法，他們經過縱貫與橫斷的研究後，發現個人知識論會從青少年到成人隨著時間而改變，主張教學需幫助學生做出合理判斷與反思性思考。

最近 Schommer（1989, 1990）編製知識論量表（Epistemological Questionnaire）將個人知識論視為信念系統，此系統由知識確定性（the certainty of knowledge）、知識結構（the structure of knowledge）、知識來源（the source of knowledge）、知識獲得的速度（the speed of knowledge acquisition）與知識獲得的控制（the control of knowledge acquisition）五個面向組成。Schommer 從 1990 年代起進行一連串探究，初期主要綜合知識信念的相關研究，瞭解知識信念的各種面向；接著提出知識信念系統，釐清知識信念的內涵，探討知識信念的改變；最近提出知識信念的理論架構，描述知識信念發展的關鍵，在學習歷程與文化脈絡下檢視知識信念。

從 Perry（1970）連續性心智架構開始，各種知識論模式陸續被提出，最近 Schommer-Aikins（2004）更以整合觀點將知識信念置於較大脈絡，探討知識信念與學習變項或環境因素的關係。整體來看，上述模式均假定個人知識論是由多向度組成，知識本質在探討知識的確定性與簡單性，知曉本質在討論知識來源與對知曉的辯護，其中以 Schommer-Aikins 的模式對學習與教學有較完整的討論。

（二）從心理學觀點談知識信念的研究取向

雖然 Perry 從 1960 年代即採用心理學觀點進行研究，但直到近十年來因為測量工具與相關文獻的明顯進展，此議題才廣被重視與討論。目前研究（Hofer, 2004a, 2004b; King & Kitchener, 2004; Schommer, 1990, 1994; Schommer-Aikins, 2004; Schraw, Bendixen, & Dunkle, 2002）主要探討個人對知識與知曉的理解方式，包括：個人知識論如何概念化與發展、哪些因素會影響它的形成、它與學習有那些關連等。以下依時間簡述研究取向的演變情形。

知識論發展（epistemological development）的取向，首推 Perry（1970）對大學生的縱貫研究，指出個人知識論是順序發展的連續歷程。此後學者（Baxter Magolda, 1992; Belenky et al., 1986; King & Kitchener, 1994, 2004; Kuhn, 1991; Kuhn & Weinstock, 2002）以 Perry 理論為基礎，採用訪談分析法，強調隨著時間與認知成熟，人們用來解釋自己經驗的知識論架構會變得更複雜、整合與完整。相對於發展取向，Schommer（1990）主張知識論信念（epistemological beliefs）的取向，認為個人知識論是信念集合，這些信念並非以整合或一致的順序發展，而是由個人認知歷程建構而成並可被穩定地測量。目前愈來愈多研究（Bendixen, 2002; Bendixen, Schraw, & Dunkle, 1998; Kardash & Howell, 2000; Limón, 2001; Schommer et al., 1992; Schraw & Sinatra, 2004）採用 Schommer 的觀點編製測量工具，以量化方式檢視知識信念與學習變項的關係，企圖展現學生在動機、意志與思考等多方面的聚合情形。

此外，抱持知識論理論（epistemological theories）取向的學者（Hofer, 2000, 2001; Hofer & Pintrich, 1997）認為個人知識論並非只是獨立信念的集合，這些信念不但會透過個人與環境的互動不斷發展，也會以個人觀點加以整合。至於知識論來源（epistemological resources）的取向，Hammer 與 Elby（2002）主張個人同時擁有很多知識論的來源變項，當下脈絡會決定哪些變項被喚起。相較之下，來源取向比信念取向更具體、更脈絡化，但卻更不穩定、更不像個人特質。

整體來看，發展取向與信念取向分別從縱向發展與橫向集合的角度切入，均認為個人知識論會隨著時間與身心發展產生較完整的組型；理論取向與來源取向則嘗試從較廣的情境脈絡去整合個人與環境等相關變項。本研究考慮學生對知識與知曉等基本假設的領域一般性，先藉由文獻瞭解個人知識論的發展，接著編製知識信念量表，利用結構方程模式驗證知識信念對學習歷程的影響。

（三）知識信念的分類與測量

目前研究普遍同意將個人知識論定義為知識與知曉的本質（Hofer & Pintrich, 1997; King & Kitchener, 2002; Schommer-Aikins, 2004; Schraw, 2001），抱持發展觀點者多以認知發展分類，抱持信

念觀點者多以信念系統分類，如 Schommer (1994) 將知識信念分為「對學習的認知」與「對知識的認知」，前者包括學習的速度與可控制程度，後者包括知識的穩定性、結構單一性與來源。最近研究多採用信念系統的分類，認為無論知識信念的向度數目為何，知識信念至少有知曉與知識的想法兩大類。因此本研究選擇採用信念系統的分類，認為知識信念是個人對知曉與知識的基本假定，包括能力天生 (innate ability)、快速習得 (quick learning)、知識簡單性 (simple knowledge) 與知識確定性 (certain knowledge) 四個部分。

此外，為解決訪談或觀察法在使用上困難且耗時的問題，最近研究 (Jehng, Johnson, & Anderson, 1993; Kardash & Howell, 2000; Paulsen & Wells, 1998; Schommer, 1990; Schraw et al., 2002) 開始編製測量知識信念的工具，但因知識信念的概念過於複雜與多面向，目前測量工具的信度係數多在 .57~.76 左右。由於本研究驗證模式需以測量工具來瞭解學生的知識信念，所以參考知識信念的量表與理論，將知識信念分為能力天生、快速習得、知識簡單性與知識確定性四個向度，編修適用於國中生的知識信念量表，以瞭解學生對知曉與知識的想法。

二、知識信念與學習變項的相關研究

目前許多研究 (Paulsen & Feldman, 1999; Ravindran, Greene, & Debacker, 2005; Schommer, Calvert, Gariglietti, & Bajaj, 1997; Schommer et al., 1992; Schommer-Aikins, Mau, Brookhart, & Hutter, 2000) 指出知識信念會影響學生對學習的認知投入、情緒感受、堅持努力的行動控制、策略的運用及對認知歷程的自我評估等。基於本研究動機與目的，以下分別探討知識信念與學習動機、行動控制及學習策略的關係，再說明學習動機、行動控制與學習策略三者間的關連。

(一) 知識信念與學習動機的關係

根據研究 (林紀慧, 民 90; 唐淑華, 民 89; Dweck & Leggett, 1988; Paulsen & Feldman, 1999; Schommer & Walker, 1997)，學生對學習與知識的想法和其內在動機有關。當學生愈相信能力天生或快速習得時，面對困難的學習活動愈會展現無助行為，愈不容易肯定教育價值，愈無法獲得投入學習的理由，容易缺乏學習意願；而學生愈相信知識簡單性或知識確定性時，會過度簡化學習材料的複雜與關連程度，愈不容易產生學習動機。可見，不同的知識信念會使學生以不同觀點來看待學習，進而影響學習動機 (Cavallo, Rozman, Blickenstaff, & Walker, 2003; Chan, 2003; Nussbaum & Bendixen, 2003)。

(二) 知識信念與行動控制的關係

目前普遍認為意志相當於認知或動機在學習歷程的地位，是決策後集中注意以設定並維持意向的自我調整，任何行動都從個人的動機或期望開始，形成意向後再轉為實際行動 (程炳林, 民 90; 程炳林、林清山, 民 91; Kuhl, 1994)。基於 Kuhl (1994) 及 Corno (1994) 的主張，行動控制理論分為行動導向與行動控制策略兩部分，後者是學習者運用內外資源來保護意向的行動，分為內在控制與外在控制兩種策略，內在控制包括對認知、動機與情緒的控制，外在控制包括對情境與他人因素的控制。Corno 指出學生在下列情境需發揮行動控制力量：在無法自由選擇的前提下被要求完成學習任務、教室有大量噪音干擾學習、學習任務是過去做過的但表現不佳、相信自己有能力達成學習目標等。行動控制策略可幫助學生在干擾情境中堅持努力，所以學生是否實施行動控制策略會影響其接下來的表現。

行動控制策略是展現學習意志的關鍵，也是目標與結果間的重要中介，因此本研究著重於探討知識信念與行動控制策略的關係。根據研究 (Dweck & Bempechat, 1983; Kardash & Scholes, 1996; Schoenfeld, 1985; Schommer et al., 1997)，學生愈相信能力天生或快速習得，面對困難作業時愈會產生無助行為而放棄努力，如：許多中學生認為數學能力與生俱來，企圖平均兩分鐘就解決一個數學題

目，認為一般的數學問題可在十二秒內獲得解決。此外，學生愈相信知識是簡單或確定時，愈不認為投入認知活動會趨近真理，愈少出現探究行為，愈不容易理解複雜訊息。可見，知識信念會影響學生學習時能否堅持努力並排除干擾。

（三）知識信念與學習策略的關係

根據研究（Kardash & Howell, 2000; Nussbaum & Bendixen, 2003; Qian & Alvermann, 1995; Ryan, 1984; Schommer et al., 1992; Schommer & Dunnell, 1997; Schraw, Dunkle, & Bendixen, 1995），學生愈相信能力天生或快速習得，愈傾向運用簡單、呆板與習慣的認知策略；但學生愈相信學習是漸進而努力有效時，愈會出現覺察的認知歷程。此外，學生愈相信知識簡單性或確定性，愈不願意深入理解學習內容，愈會運用低層認知策略（如：回憶事實訊息），較無法監控認知歷程；但當學生愈相信知識來自於各種事實的整合時，愈會運用高層認知策略（如：整合不同訊息），也較能監控認知歷程。上述研究指出知識信念與學習策略有密切關係，但對於兩者間的具體關係尚無定論，本研究者觀察教學現場，認為知識信念需透過學習動機或行動控制等因素，才能真正對學習策略產生影響，否則即使知識信念發展成熟，也可能因為缺乏動機或行動力，而無法運用學習策略。

（四）學習動機、行動控制與學習策略三者的關係

為瞭解不同階段學生在特定領域或特定情境的學習歷程，許多研究（王明傑，民 92；吳青蓉，民 91；張憲卿，民 91；程炳林，民 90）提出有關的學習模式加以驗證，結果均發現學習動機會直接影響行動控制，也會透過行動控制間接影響學習策略，但學習動機能否直接影響學習策略則會因特定領域或情境而有不一致的結果。此外，為整合學習動機、行動控制與學習策略三者在一一般學習脈絡下的關係，程炳林與林清山（民 91）以中學生為研究對象，提出行動控制中介模式，該模式包括學習動機、行動控制與學習策略三個成分，假定學習動機對行動控制與學習策略有直接效果，而行動控制對學習策略有直接效果，統計考驗結果符合該模式假設，顯示在一一般學習脈絡下，學習動機應會直接影響行動控制與學習策略，並透過行動控制間接影響學習策略。

綜合上述文獻，知識信念極可能是影響學生學習的關鍵，為從整體角度探討知識信念在學習歷程的運作情形，本研究在一一般學習脈絡下提出知識信念影響學習運作模式，此模式包括知識信念、學習動機、行動控制與學習策略四個成分，假定知識信念對學習動機與行動控制有直接效果，學習動機對行動控制與學習策略有直接效果，而行動控制對學習策略有直接效果，並進行統計考驗以驗證模式。

方 法

一、研究對象

本研究受試者抽選自台灣北部地區五所學校十四班的國中學生共 445 人，經剔除作答不完全的受試資料後，有效樣本總數是 412 人，樣本涵蓋國中一到三年級學生，其中女生 202 人，男生 210 人；國一 127 人，國二 184 人，國三 101 人。受試者均為常態分班學校的學生，不包括學習障礙等特殊學生。

二、「知識信念影響學習運作模式」的模式架構

本研究以一般學習領域為脈絡，提出「知識信念影響學習運作模式」（圖 1），以解釋實徵資料。本模式包括知識信念、學習動機、行動控制與學習策略四個潛在變項，其中，知識信念是潛在自變項，其餘三者為潛在依變項。本研究假定四個潛在變項的關係為：知識信念會直接影響學習動機與行動控制；學習動機會直接影響行動控制與學習策略；行動控制會直接影響學習策略。

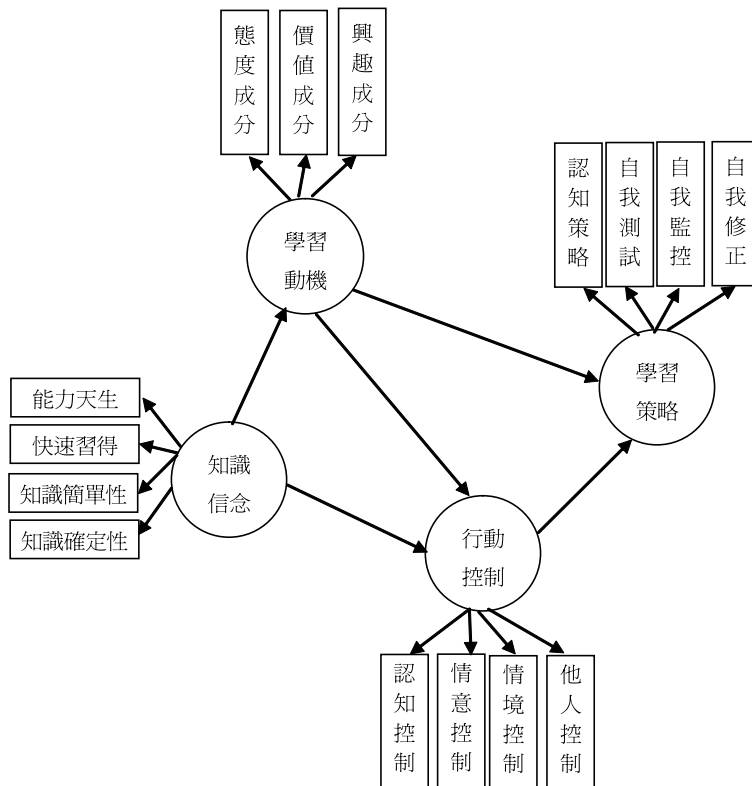


圖 1 「知識信念影響學習運作模式」之理論模式

三、「知識信念影響學習運作模式」的變項測量

「知識信念影響學習運作模式」包括知識信念、學習動機、行動控制與學習策略四個潛在變項，在綜覽文獻後，本研究選擇 15 個變項做為本模式四個潛在變項的測量指標（見圖 1），為考驗此理論模式亦將圖 1 以徑路圖表示（圖 2）。

（一）知識信念的測量指標

本研究以能力天生、快速習得、知識簡單性與知識確定性為知識信念的四個測量指標，參考何宗翰（民 89）、林紀慧（民 90）、Schommer（1990）、Schraw et al.（2002）等文獻，編修「知識信念量表」做為測量工具。該量表包括能力天生、快速習得、知識簡單性與知識確定性四個分量表，「能力天生」測量學生相信學習能力是與生俱來或固定不變的程度；「快速習得」測量學生相信學習發生在很短時間及學習歷程是全有或全無的程度；「知識簡單性」測量學生相信知識是分離事實組成及尋求簡單答案的情形；「知識確定性」測量學生相信知識穩定不變及避免不確定情境的情形。

該知識信念量表採 Likert 五點量表型式，全量表共 32 題，得分愈高表示知識信念愈成熟。量表在二次預試後，進行信效度分析（N=412）。在效度方面，除知識確定性這個分量表少數題目與全量表總分的相關較低外，其餘試題與該分量表總分的相關介於 .48~.67、與全量表總分的相關介於 .38~.60。雖然少數試題與全量表總分的相關較低，但均達 .001 顯著水準，本研究決定保留這些試題。另外，針對全體受試者取全量表得分最高與最低的 27% 為極端組，比較後計算臨界比（Critical Ratio），各試題的 CR 值介於 3.33~11.97，皆大於 3.0 的接受值，顯示本量表有良好鑑別度。此外，除知識確定性與能力天生的 .20、知識確定性與快速習得的 .23 屬於低相關外，其餘各分量表間

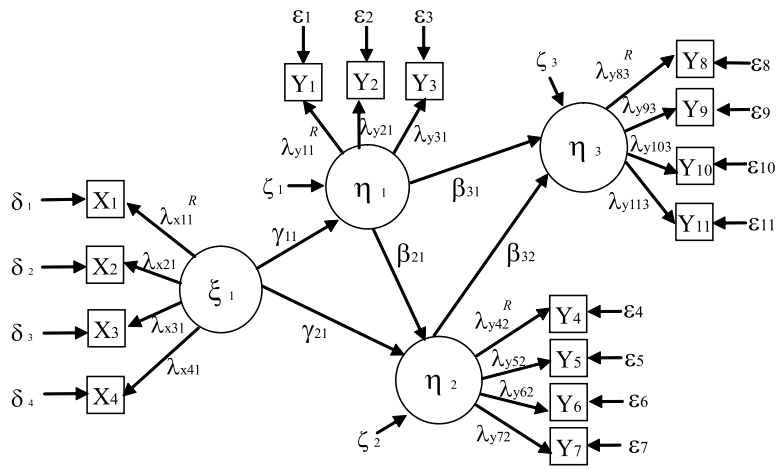


圖 2 「知識信念影響學習運作模式」之假設模式徑路圖

(^R 表示該條徑路線作為參照指標)

- | | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ξ_1 : 知識信念 | η_1 : 學習動機 | η_2 : 行動控制 | η_3 : 學習策略 |
| X_1 : 能力天生 | Y_1 : 態度成分 | Y_4 : 認知控制 | Y_8 : 認知策略 |
| X_2 : 快速習得 | Y_2 : 價值成分 | Y_5 : 情意控制 | Y_9 : 自我測試 |
| X_3 : 知識簡單性 | Y_3 : 興趣成分 | Y_6 : 情境控制 | Y_{10} : 自我監控 |
| X_4 : 知識確定性 | | Y_7 : 他人控制 | Y_{11} : 自我修正 |

是 .47~.66 的中度相關，四個分量表與全量表也是 .58~.84 的中高度相關，符合知識信念的理論假設。

在信度方面，知識信念量表的內部一致性 Cronbach 係數為 .87，斯布校正後的折半信度為 .83；能力天生、快速習得、知識簡單性與知識確定性四個分量表的係數依序是 .77、.68、.72、.64，折半信度是 .70、.63、.66、.68。由於測量知識信念較為困難，加上個人對知識與知曉的辯護具有複雜與多面向的特質，過去測量知識信念工具的信度係數均只在 .57~.76 左右 (Hofer, 2004b)。相較之下，本研究編製的知識信念量表已具有不錯的信度。

(二) 學習動機的測量指標

本研究採用態度、價值與興趣三個成分做為學習動機的測量指標，測量這三個指標的「學習動機量表」主要是參考 Pintrich, Smith, Garcia 與 McKeachie (1991) 的動機理論編修而成，包括態度、價值與興趣三個分量表。「態度成分」測量學生對學習活動所持有的一貫性看法；「價值成分」測量學生肯定學習活動價值的情形；「興趣成分」測量學生投入學習活動的正向情感及對學習的主觀感受。

本量表為 Likert 五點量表，全量表共 17 題，得分愈高表示學習動機愈強，經過預試後進行信效度考驗 (N=412)。在效度方面，各試題與該分量表總分的相關介於 .64~.84、與全量表總分的相關介於 .54~.77，均達 .001 顯著水準。針對全體受試者取全量表得分最高與最低的 27% 為極端值做比較，各試題的 CR 值介於 12.11~19.53，皆大於 3.0。此外，三個分量表間是 .72~.77 的中度相關，各分量表與全量表是 .90~.93 的高度相關，符合動機的有關理論。

在信度方面，學習動機量表的內部一致性係數為 .93，斯布校正後的折半信度為 .92；態度、價值與興趣三個分量表的係數依序是 .87、.77、.87，折半信度是 .85、.69、.85，顯示本學習動機量表具有好的信度。

(三) 行動控制的測量指標

本研究以認知控制、情意控制、情境控制與他人控制為行動控制策略的四個測量指標，並參考程炳林與林清山（2002）、Kuhl（1994）與 Corno（1994）等理論，編修「行動控制策略量表」做為測量工具。該量表包括認知控制、情意控制、情境控制與他人控制四個分量表，前兩者屬於內在控制策略，後兩者屬於外在控制策略。「認知控制」測量學生能否集中注意於學習的有關訊息；「情意控制」測量學生面對學習干擾時，能否增強動機並抑制情緒以達成學習；「情境控制」測量學生能否排除情境中干擾學習的不利因素；「他人控制」測量學生能否尋求他人協助以達成學習目標。

本量表是 Likert 五點量表，全量表共 24 題，得分愈高則行動控制策略愈好，量表預試後考驗信效度 ($N=412$)。各試題與該分量表總分的相關介於 .65~.82、與全量表總分的相關介於 .51~.71，均達 .001 顯著水準。針對全體受試者取全量表得分最高與最低的 27% 為極端值做比較，各試題的 CR 值介於 9.86~16.97 皆大於 3.0。此外，四個分量表間是 .50~.70 的中度相關，四個分量表與全量表間是 .79~.87 的高度相關，本量表符合行動控制的有關理論。

在信度方面，行動控制策略量表的內部一致性係數為 .93，斯布校正後的折半信度為 .85；認知控制、情意控制、情境控制與他人控制四個分量表的係數依序是 .79、.86、.81、.88，折半信度是 .78、.85、.73、.85，顯示本行動控制策略量表有好的信度。

(四) 學習策略的測量指標

本研究根據 Pintrich et al.（1991）的理論及文獻探討後的想法，將學習策略分為認知與後設認知策略兩部分，認知策略包括複誦、精緻化、組織與計畫等基本認知策略，後設認知策略包括測試、監控與修正等較高層的認知策略。本研究選擇以認知策略、自我測試、自我監控與自我修正做為學習策略的四個測量指標，並編修「學習策略量表」測量這四個指標。

本量表採用 Likert 五點量表型式，包括認知策略、自我測試、自我監控與自我修正四個分量表，後三者屬於後設認知策略，全量表共 21 題，得分愈高表示學習策略的使用情形愈好。量表預試後考驗信效度 ($N=412$)，各試題與該分量表總分的相關在 .70~.83、與全量表總分的相關在 .57~.75，均達 .001 顯著水準。針對全體受試者取全量表得分最高與最低的 27% 為極端值做比較，各試題的 CR 值介於 11.52~19.74 皆大於 3.0。在四個分量表中，除自我監控與自我修正的 .82 相關稍高外，其餘分量表間是 .70~.74 的中度相關，各分量表與全量表間是 .88~.92 的高度相關，所以本量表符合學習策略的相關理論。

在信度方面，學習策略量表的內部一致性係數為 .95，斯布校正後的折半信度為 .93；認知策略、自我測試、自我監控與自我修正四個分量表的係數依序是 .84、.85、.85、.81，折半信度是 .82、.85、.80、.76，顯示本學習策略量表有好的信度。

四、實施程序

本研究綜覽知識信念與學習等有關文獻，再觀察實際的教學現況，思索知識信念可能是影響學習的重要因素，所以選擇研究普遍認為影響力較大的學習變項，在學習模式中加入知識信念這個變項，提出「知識信念影響學習運作模式」的理論架構，並編擬研究工具測量本模式的各項指標。為避免學生作答疲倦，將施測過程分為兩階段，第一階段實施知識信念量表與學習動機量表，第二階段實施行動控制策略量表與學習策略量表。最後蒐集實徵資料以進行模式考驗，檢驗本模式能否合理並有意義地解釋學習歷程。

五、資料分析

本研究以 Jöreskog 與 Sörbom（1993）發展的 LISREL 8.53 版及 PRELES 2.50 版電腦統計套裝軟體進行資料分析。資料蒐集並建檔後，先以 PRELES 2.50 版統計套裝軟體考驗多變項常態分配假

設，再以 LISREL 8.53 版統計套裝軟體進行模式參數估計，以 $\alpha=.05$ 為統計顯著水準。根據 Hair, Anderson, Tatham 與 Black (1998) 的看法，檢視模式是否違犯估計 (offending estimates) 並評鑑模式的整體適配度 (overall model fit) 與內在結構適配度 (fit of internal structure model)。

結 果

本研究以國中一至三年級學生 412 人為觀察樣本，進行理論模式與觀察資料的適配度考驗。由於 LISREL 8.53 版統計套裝軟體預設的最大似法 (maximum likelihood) 有多變項常態分配 (multivariate normality distribution) 的假定，本研究在考驗模式適配度前，先以 PRELES 2.50 版統計套裝軟體考驗多變項常態分配，結果多變項峰度係數值 (multivariate kurtosis) 為 1.22， $\chi^2_{(2,412)} = 556.77$ ， $p < .05$ ，各變項的峰度係數值在 -0.01~1.44 之間，態勢係數值在 0.00~0.93 之間，顯示本研究的觀察資料並未符合多變項常態分配的假定。

雖然 Jöreskog 與 Sörbom (1993) 建議當資料呈現非常態分配時，可改用漸進分配自由法 (asymptotic distribution free)。但最近研究 (Diamantopoulos & Siguaaw, 2000; Olsson, Foss, Troye, & Howell, 2000) 指出，漸進分配自由法相當依賴樣本數，在有限樣本下仍無法避免樣本分配的影響，而最大似法具有強韌統計的特徵，通常多變項峰度係數值大於 25 才會對估計產生足夠影響，對於六或八個觀察變項以上的大模式而言，最大似法比其他估計法有較好的統計特質。綜合前述，考量本研究是 15 個觀察變項的大模式，各變項峰度值不大，多變項峰度係數值小於 25，樣本數也不是很大，所以決定採用最大似法進行模式適配度的考驗。

一、知識信念影響學習運作模式的適配度考驗

檢驗模式估計時，需先檢定模式是否產生違犯估計，再評鑑模式的整體適配度與內在結構適配度。

(一) 檢視知識信念影響學習運作模式的違犯估計

Hair et al. (1998) 指出違犯估計的現象包括：有無負的誤差變異存在、標準化係數是否超過或太接近 1、是否有太大標準誤。根據表 1，本模式 15 個觀察指標的交互相關均達 .05 顯著水準，除知識確定性與其他變項間是低相關外，其餘多屬於中度相關。依據表 2，本模式的估計結果沒有負的誤差變異，所有誤差變異均達 .05 顯著水準，標準化係數並未超過或太接近 1，也沒有過大標準誤，因此符合不能有負的誤差變異、誤差變異需達顯著水準、標準化係數沒有超過或太接近 1 以及不能有太大的標準誤等條件，並未產生違犯估計的現象。

(二) 知識信念影響學習運作模式的整體適配度

整體適配度可從絕對適配度 (measures of absolute fit)、增值適配度 (incremental fit measures) 與精簡適配度 (parsimonious fit measures) 加以評估。絕對適配度是理論模式預測觀察資料共變數或相關矩陣的程度；增值適配度是理論模式與基準模式的比較結果；精簡適配度是理論模式的精簡程度。

絕對適配度方面，表 3 列出本理論模式與觀察資料適配度的卡方值達 .05 顯著水準， $\chi^2_{(85,412)} = 320.00$ ， $p < .05$ ，顯示理論模式與觀察資料兩個共變數矩陣相等的虛無假設應予拒絕。但研究 (邱皓政, 民 92; 黃芳銘, 民 91; Hair et al., 1998; Jöreskog & Sörbom, 1993; Kline, 1998) 指出模式適配度考驗的卡方值會隨著樣本數而波動，評鑑模式適配度時不能太過依賴卡方值，需參酌多元指標做出綜合判斷，因此本研究參考其他適配度指標來評鑑模式的整體適配度。依據表 3，為減低樣本數影響而發展的 NCP 指數為 240.14，落入 90% 信賴區間 (188.57~299.28)；GFI 是 0.90，符合接受值 0.90，AGFI 是 0.87，稍低於接受值 0.90；SRMR 是 0.040，符合小於 0.05 的接受值；RMSEA 是 0.08 到 0.10 之間的中度適配，落入 90% 信賴區間 (0.073~0.093)；ECVI 是 0.96，落入 90% 信賴

區間 (0.84~1.11)。依據 GFI 與 SRMR 等指標結果，本模式與觀察資料的絕對適配度可被接受，從 NCP、RMSEA、ECVI 等指標落入 90% 的信賴區間可說明該估計的精確性。

增值適配度方面，表 3 列出 NFI、NNFI、CFI、IFI、RFI 五項指數依序是 0.98、0.98、0.98、0.98、0.97，均相當接近 1，符合高於 0.90 的標準，所以本模式增值適配度的考驗結果相當良好。精簡適配度方面，表 3 顯示 PNFI 與 PGFI 兩項指數分別為 0.79 與 0.64，屬於中等的精簡適配度。

表 1 知識信念影響學習運作模式 15 個觀察指標的平均數、標準差與相關係數矩陣 (N=412)

變項	M	S.D.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. 能力天生	35.74	5.82	1														
2. 快速習得	30.18	4.88	.66*	1													
3. 知識簡單	31.56	4.85	.53*	.58*	1												
4. 知識確定	25.96	4.26	.20*	.23*	.47*	1											
5. 態度成分	23.31	4.60	.51*	.56*	.61*	.28*	1										
6. 價值成分	20.31	3.88	.52*	.55*	.56*	.22*	.73*	1									
7. 興趣成分	20.21	5.25	.45*	.53*	.53*	.24*	.72*	.77*	1								
8. 認知控制	18.73	3.93	.48*	.57*	.64*	.25*	.64*	.61*	.61*	1							
9. 情意控制	22.75	6.13	.43*	.49*	.55*	.13*	.64*	.65*	.69*	.70*	1						
10. 情境控制	19.53	5.30	.26*	.31*	.43*	.16*	.52*	.47*	.46*	.50*	.54*	1					
11. 他人控制	22.17	5.31	.47*	.49*	.56*	.21*	.67*	.61*	.59*	.65*	.60*	.55*	1				
12. 認知策略	16.85	4.55	.39*	.46*	.56*	.25*	.70*	.68*	.67*	.63*	.64*	.54*	.63*	1			
13. 自我測試	17.48	4.49	.38*	.48*	.56*	.22*	.66*	.63*	.65*	.70*	.66*	.55*	.66*	.74*	1		
14. 自我監控	21.13	4.99	.44*	.51*	.55*	.24*	.73*	.68*	.71*	.70*	.71*	.52*	.67*	.73*	.74*	1	
15. 自我修正	17.80	4.25	.45*	.52*	.58*	.21*	.74*	.69*	.71*	.67*	.71*	.54*	.73*	.70*	.70*	.82*	1

* $p < .05$

表 2 知識信念影響學習運作模式的估計參數顯著性考驗及標準化係數值

參數	估計值	標準誤	T 值	標準化係數	參數	估計值	標準誤	t 值	標準化係數
λ_{y11}	1.00	----	----	.86	ϵ_1	5.34	0.48	11.02*	.25
λ_{y21}	0.84	0.04	22.92*	.86	ϵ_2	3.94	0.35	11.18*	.26
λ_{y31}	1.13	0.05	22.88*	.86	ϵ_3	7.25	0.65	11.20*	.26
λ_{y42}	1.00	----	----	.82	ϵ_4	5.05	0.42	12.02*	.33
λ_{y52}	1.56	0.08	19.66*	.82	ϵ_5	12.19	1.02	11.99*	.32
λ_{y62}	1.05	0.08	14.01*	.64	ϵ_6	16.60	1.22	13.61*	.59
λ_{y72}	1.31	0.07	18.84*	.80	ϵ_7	10.23	0.83	12.39*	.36
λ_{y83}	1.00	----	----	.83	ϵ_8	6.49	0.51	12.64*	.31
λ_{y93}	1.00	0.05	20.81*	.84	ϵ_9	6.07	0.48	12.54*	.30
λ_{y103}	1.18	0.05	23.12*	.89	ϵ_{10}	5.11	0.45	11.27*	.21
λ_{y113}	1.00	0.04	22.83*	.88	ϵ_{11}	3.92	0.34	11.50*	.22
λ_{x11}	1.00	----	----	.72	δ_1	16.50	1.39	11.85*	.49
λ_{x21}	0.91	0.06	14.18*	.78	δ_2	9.50	0.89	10.74*	.40
λ_{x31}	0.93	0.06	14.56*	.80	δ_3	8.42	0.84	10.03*	.36
λ_{x41}	0.40	0.05	7.36*	.39	δ_4	15.35	1.10	13.92*	.85
r_{11}	0.76	0.06	13.07*	.80	ϕ_1	17.37	2.21	7.87*	1.0
r_{21}	0.14	0.05	2.70*	.19	ζ_1	5.69	0.75	7.61*	.36
β_{21}	0.61	0.06	10.33*	.76	ζ_2	7.71	0.31	5.52*	.16
β_{31}	0.28	0.09	3.19*	.29	ζ_3	0.87	0.24	3.68*	.06
β_{32}	0.81	0.11	7.10*	.70					

註：未列標準誤者為參照指標。

* $p < .05$

綜合而言，本模式整體適配度的卡方值達 .05 顯著水準，PNFI、PGFI 等指標只有中等精簡適配度，其餘指標多符合評鑑標準。Marsh, Hau 與 Wen (2004) 曾指出目前社會科學的量化研究為客觀解釋資料並避免主觀解釋的辯護，長期致力於尋求黃金準則 (golden rules)，但事實上，針對不同的樣本數與情境去考慮指標結果更重要。因此本模式整體適配度雖在易受樣本數影響的卡方值及精簡適配度指標方面不理想，但其餘多項指標都顯示本理論模式與觀察資料有好的整體適配度，亦即知識信念影響學習運作模式應可用來解釋國中生的觀察資料。

(三) 知識信念影響學習運作模式的內在結構適配度

理論模式的內在結構可從測量模式適配度 (measurement model fit) 與結構模式適配度 (structural model fit) 加以評鑑，前者透過潛在建構的信效度來瞭解觀察變項反映潛在變項的情形，後者評鑑理論建構的因果關係能否成立。測量模式適配度以「所有觀察指標的因素負荷量應達顯著」、「觀察指標的個別指標信度需大於 .50」、「潛在變項的組成信度需大於 .60」、「潛在變項的平均變異抽取量需大於 .50」為評鑑標準。結構模式適配度需符合「結構參數 (γ 與 β) 應達顯著」、「潛在變項的值需達 .50」、「潛在變項間的相關應低於 .90」等條件。

測量模式適配度方面，以觀察指標而言，表 2 顯示本模式所有觀察指標的因素負荷量均達顯著水準 ($t = 7.36 \sim 23.12$, $p < .05$)；表 4 列出 15 個觀察指標的個別指標信度，除情境控制與知識確定性低於 .50 之外，其餘個別指標信度在 .51~.79 之間高於 .50 的標準。以潛在變項而言，表 4 顯示學習動機、行動控制、學習策略與知識信念四個潛在變項的組成信度依序是 .90、.86、.92、.78，全部大於 .60；這四個潛在變項的平均變異抽取量依序是 .74、.60、.74、.48，除知識信念略低於 .50，其餘三者均達 .50 以上。

表 3 知識信念影響學習運作模式的整體適配度考驗結果

Goodness of Fit Statistics	
1. Measures of Absolute Fit	
Degrees of Freedom	= 85
Minimum Fit Function Chi-Square	= 320.00 (P = 0.00)
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square	= 325.14 (P = 0.00)
Estimated Non-centrality Parameter (NCP)	= 240.14
90 Percent Confidence Interval for NCP	= (188.57; 299.28)
Expected Cross-Validation Index (ECVI)	= 0.96
90 Percent Confidence Interval for ECVI	= (0.84; 1.11)
Root Mean Square Residual (RMR)	= 0.98
Standardized RMR (SRMR)	= 0.040
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	= 0.083
90 Percent Confidence Interval for RMSEA	= (0.073; 0.093)
Goodness of Fit Index (GFI)	= 0.90
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	= 0.87
2. Incremental Fit Measures	
Normed Fit Index (NFI)	= 0.98
Non-Normed Fit Index (NNFI)	= 0.98
Comparative Fit Index (CFI)	= 0.98
Incremental Fit Index (IFI)	= 0.98
Relative Fit Index (RFI)	= 0.97
3. Parsimonious Fit Measures	
Parsimony Normed Fit Index (PNFI)	= 0.79
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI)	= 0.64

結構模式適配度方面，表 2 顯示本模式估計的結構參數均達 .05 顯著水準 ($t = 2.70 \sim 13.07$, $p < .05$)，根據殘差變異量計算潛在變項的值，學習動機、行動控制與學習策略的值依序是 .64、.84、.94，均符合高於 .50 的標準。此外，依據表 5，本模式四個潛在變項的交互相關係數介於 .79~.96，部分潛在變項間的相關高於 .90 可能產生共線性問題影響模式的結構品質，在結果解釋時需謹慎。但整體而言，前述結果顯示本模式已具有可接受的內在品質。

表 4 知識信念影響學習運作模式的個別指標信度、潛在變項的組成信度與平均變異抽取量

變項	個別指標信度	潛在變項組成信度	潛在變項平均變異抽取量
學習動機 (η_1)		.90	.74
態度成分 (Y1)	.75		
價值成分 (Y2)	.74		
興趣成分 (Y3)	.74		
行動控制 (η_2)		.86	.60
認知控制 (Y4)	.67		
情意控制 (Y5)	.68		
情境控制 (Y6)	.41		
他人控制 (Y7)	.64		
學習策略 (η_3)		.92	.74
認知策略 (Y8)	.69		
自我測試 (Y9)	.70		
自我監控 (Y10)	.79		
自我修正 (Y11)	.78		
知識信念 (ξ_1)		.78	.48
能力天生 (X1)	.51		
快速習得 (X2)	.60		
知識簡單性 (X3)	.64		
知識確定性 (X4)	.15		

表 5 知識信念影響學習運作模式四個潛在變項的交互相關係數

潛在變項	學習動機	行動控制	學習策略	知識信念
學習動機 (η_1)	1.00			
行動控制 (η_2)	.91	1.00		
學習策略 (η_3)	.92	.96	1.00	
知識信念 (ξ_1)	.80	.79	.79	1.00

二、知識信念影響學習運作模式各潛在變項間的效果

評鑑本模式的內外品質後，本研究再探討潛在變項的效果，潛在變項的效果包括直接效果 (direct effect)、間接效果 (indirect effect) 與全體效果 (total effect)。

(一) 知識信念影響學習運作模式各潛在變項的直接效果

1. 潛在自變項對潛在依變項的直接效果

本模式以知識信念為潛在自變項，學習動機、行動控制及學習策略為潛在依變項。本研究假定知識信念對學習動機與行動控制有直接效果，依據圖 3 與表 6，知識信念對學習動機 ($r_{11}=0.80$, $t=13.07$, $p < .05$) 與對行動控制 ($r_{21}=0.19$, $t=2.70$, $p < .05$) 的標準化直接效果都達 .05 顯著水準，顯示知識信念較佳者傾向具有較高學習動機，也傾向運用較多行動控制策略。此外，知識信念對學習動機的直接效果值 (標準化係數 .80) 大於知識信念對行動控制的直接效果值 (標準化係數 .19)，這說明知識信念對學習動機的直接效果高於它對行動控制的直接效果。

2. 潛在依變項對潛在依變項的直接效果

本研究假定學習動機對行動控制與學習策略有直接效果，而行動控制對學習策略有直接效果。圖 3 與表 6 顯示學習動機對行動控制 ($\beta_{21}=0.76$, $t=10.33$, $p < .05$) 與它對學習策略 ($\beta_{31}=0.29$, $t=3.19$, $p < .05$)、行動控制對學習策略 ($\beta_{32}=0.70$, $t=7.10$, $p < .05$) 的標準化直接效果值均達 .05 顯著水準。這說明高學習動機者傾向使用較多的行動控制與學習策略，而使用較多行動控制策略來保護學習意向者也會運用更多學習策略。比較標準化直接效果值，學習動機對行動控制、行動控制對學習策略的直接效果，均大於學習動機對學習策略的直接效果，亦即學習動機對行動控制、行動控制對學習策略的直接效果較強。

3. 潛在依變項的殘差變異量

依據圖 3 與表 6，學習動機、行動控制與學習策略的殘差變異量 (ξ) 依序是 .36、.16、.06。由於本研究假定學習動機只接受知識信念的直接效果，所以知識信念可解釋學習動機總變異量的 64% ($1 - .36=.64$)。其次，行動控制受到知識信念與學習動機的直接效果，知識信念與學習動機共可解釋行動控制總變異量的 84% ($1 - .16=.84$)，其中學習動機對行動控制的直接效果 (標準化係數值 .76) 大於知識信念對行動控制的直接效果 (標準化係數值 .19)。最後，學習策略受到學習動機與行動控制的直接效果，學習動機與行動控制兩者能解釋學習策略總變異量的 94% ($1 - .06=.94$)，其中行動控制對學習策略的直接效果 (標準化係數值 .70) 大於學習動機對學習策略的直接效果 (標準化係數值 .29)。

整體來說，知識信念對學習動機與行動控制、學習動機對行動控制與學習策略、行動控制對學習策略等五個直接效果都達 .05 顯著水準。以知識信念對學習動機的 .80 最高，學習動機對行動控制的 .76、行動控制對學習策略的 .70 次之，其餘的直接效果較弱。

(二) 知識信念影響學習運作模式各潛在變項的間接效果

間接效果是一個變項透過其他變項影響另一個變項，知識信念透過學習動機間接影響行動控制與學習策略，學習動機透過行動控制間接影響學習策略。

1. 潛在自變項對潛在依變項的間接效果

根據表 6，知識信念對行動控制的間接效果 ($t=8.54$, $p < .05$)、知識信念對學習策略的間接效果 ($t=12.82$, $p < .05$) 均達 .05 顯著水準。比較標準化效果值，知識信念以學習動機為中介對行動控制的間接效果值是 .61 ($.80 \times .76=.61$)，高於知識信念對行動控制的直接效果值 .19，說明知識信念愈佳者傾向有較高的學習動機，導致其運用更多行動控制策略。另外，本研究假定知識信念對學習策略有間接效果而無直接效果，根據圖 3，知識信念透過三條路徑影響學習策略，一是以學習動機為中介，從知識信念到學習動機再到學習策略，標準化間接效果值是 .23 ($.80 \times .29=.23$)；二是以行動控制為中介，從知識信念到行動控制再到學習策略，標準化間接效果值是 .13 ($.19 \times .70=.13$)；三是同時以學習動機與行動控制兩者為中介，從知識信念到學習動機再到行動控制最後到學習策略，標準化間接效果值是 .43 ($.80 \times .76 \times .70=.43$)。這三條路徑的標準化效果值合計是 .79，以第三條路徑的間接效果

最大，即知識信念較佳者會維持較高學習動機，運用較多行動控制策略來保護學習意向，最後使用更多學習策略達成學習目標。

2. 潛在依變項對潛在依變項的間接效果

本研究假定只有學習動機對學習策略有間接效果，表 6 顯示以行動控制為中介，學習動機對學習策略的標準化間接效果值是 .53 (.76×.70=.53)，達 .05 顯著水準 ($t=6.06, p < .05$)。比較標準化效果值，學習動機透過行動控制對學習策略的間接效果值 .53，比學習動機對學習策略的直接效果值 .29 還高，亦即高學習動機高者會因為採用較多行動控制策略，而間接使其運用更多學習策略。

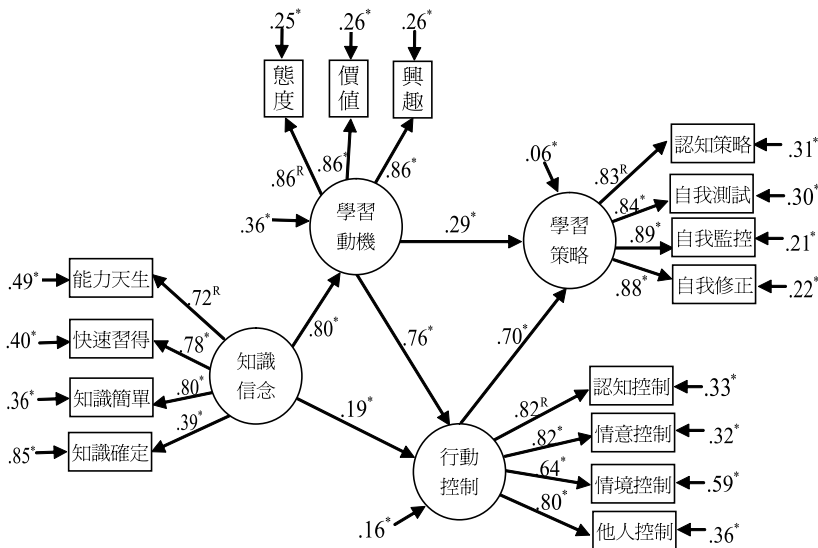


圖 3「知識信念影響學習運作模式」的標準化徑路係數 (R 表示參照指標，* $p < .05$)

綜合前述，知識信念對行動控制、知識信念對學習策略、學習動機對學習策略等三個間接效果都達 .05 顯著水準。其中，知識信念同時以學習動機與行動控制兩者為中介，對學習策略的標準化間接效果值合計達 .79，這說明知識信念會藉由學習動機與行動控制兩者，間接影響學習策略的使用情形，可見知識信念在學習歷程具有重要的影響力。

(三) 知識信念影響學習運作模式各潛在變項的全體效果

全體效果是直接效果與間接效果的總合，表 6 顯示本模式四個潛在變項共六個全體效果值均達 .05 顯著水準 ($t=7.10\sim 13.11, p < .05$)。

1. 潛在自變項對潛在依變項的全體效果

依據表 6，知識信念對學習動機、行動控制、學習策略三個潛在依變項的標準化全體效果值依序是 .80、.79、.79。由於知識信念對學習動機只有直接效果，它的直接效果就是全體效果；知識信念對行動控制的全體效果是直接效果 .19 加上間接效果 .60 的 .79；知識信念對學習策略只有間接效果，它的全體效果主要是透過學習動機與行動控制的間接效果合計達 .79。其中知識信念透過學習動機對行動控制的間接效果（標準化係數值 .61），高於知識信念對行動控制的直接效果（標準化係數值 .19），約佔全體效果的四分之三，這說明學習動機在知識信念與行動控制之間扮演重要的中介角色。

表 6 知識信念影響學習運作模式各潛在變項間的效果值、顯著考驗及標準化效果值

	知識信念 對學習動機	知識信念 對行動控制	知識信念 對學習策略	學習動機 對行動控制	學習動機 對學習策略	行動控制 對學習策略
直接效果						
效果值	0.76	0.14	-----	0.61	0.28	0.81
標準誤	0.06	0.05	-----	0.06	0.09	0.11
t 值	13.07*	2.70*	-----	10.33*	3.19*	7.10*
標準化效果值	0.80	0.19	-----	0.76	0.29	0.70
間接效果						
效果值	-----	0.47	0.71	-----	0.50	-----
標準誤	-----	0.05	0.06	-----	0.08	-----
t 值	-----	8.54*	12.82*	-----	6.06*	-----
標準化效果值	-----	0.61	0.79	-----	0.53	-----
全體效果						
效果值	0.76	0.61	0.71	0.61	0.78	0.81
標準誤	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.11
t 值	13.07*	12.58*	12.82*	10.33*	13.11*	7.10*
標準化效果值	0.80	0.79	0.79	0.76	0.82	0.70

* $p < .05$

2. 潛在依變項對潛在依變項的全體效果

本模式中，學習動機對行動控制、學習動機對學習策略、行動控制對學習策略三個標準化全體效果值依序是 .76、.82、.70。由於學習動機對行動控制、行動控制對學習策略兩者只有直接效果，它們的直接效果就是全體效果；學習動機對學習策略的全體效果是直接效果 .29 加上間接效果 .53 的 .82。其中學習動機透過行動控制對學習策略的間接效果（標準化係數值 .53），高於學習動機對學習策略的直接效果（標準化係數值 .29），佔全體效果值一半以上，顯示行動控制是學習動機影響學習策略的重要中介。

整體而言，本模式六個標準化全體效果值介於 .70~.82，均達 .05 顯著水準，本研究結果顯示知識信念不但會透過學習動機對行動控制有影響，也會同時透過學習動機與行動控制間接影響學習策略。

討 論

根據知識信念的心理學觀點，學習者對知識與知曉的基本假定在學習歷程中有重要影響，最近多數研究亦著重於探討個人對知識與知曉的理解方式，尤其是知識信念如何影響學習與教育歷程（Hofer & Pintrich, 1997; King & Kitchener, 2004; Ryan, 1984; Schommer-Aikins, 2004）。本研究提出知識信念影響學習運作模式，並蒐集國中學生的觀察資料進行模式考驗，藉此探討知識信念在學習歷程中的影響情形。模式考驗結果顯示本模式並沒有違犯估計的情形，大多數適配度指標多能符合評鑑標準，因此應可用來解釋實際的觀察資料。此項結果亦支持目前知識信念與學習理論的觀點（程炳林、林清山，民 91；Baxter Magolda, 2004; Hofer, 2001; Hofer & Pintrich, 1997; Ravindran et al., 2005; Schommer, 1994; Schommer-Aikins et al., 2000; Schommer-Aikins, 2004），即學生知識信念會影響其對學習活動的意願與感受，以及其對學習的行動力與持續力，進而影響其對學習策略的運用與認知歷程。

的自我評估。

在潛在變項的效果方面，本研究結果顯示知識信念對學習動機有很強的直接效果（標準化係數值是 .80），支持學者們（Nussbaum & Bendixen, 2003; Paulsen & Feldman, 1999; Schommer, 1994; Schommer & Dunnell, 1997; Schommer-Aikins, 2004）的看法，學生對知識與學習的想法會使其採用不同觀點來看待學習歷程，進而影響其學習的動機與情緒，亦即學生的知識信念愈成熟，愈相信努力可能成功，愈有投入學習活動的理由，對學習持有較好的態度、價值與情緒感受。此外，知識信念對行動控制的直接效果與間接效果均達 .05 顯著水準，其中，知識信念透過學習動機對行動控制的間接效果，高於它對行動控制的直接效果。此項結果符合知識信念影響行動控制的主張（Dweck & Bempechat, 1983; Schoenfeld, 1985; Schommer et al., 1997），亦即當學生愈相信能力會增加、學習是累進或知識有關連時，愈會採取行動堅持努力並克服學習干擾，尤其在學習意向較高的條件下更為明顯。換言之，學生知識信念愈佳愈能形成較高的學習意願，再以高的學習意願為中介，擴增知識信念對行動控制的效果，產生更多控制自己與環境的策略，保護學習意向並維持好的學習運作。

本研究也發現學習動機對行動控制或學習策略的直接效果均達 .05 顯著水準，其中，學習動機對行動控制的直接效果較強，而學習動機透過行動控制更能對學習策略產生效果。此項結果支持最近行動控制研究結果（程炳林、林清山，民 91；Garcia, McCann, Turner, & Roska, 1998; Crono, 1994），亦即行動控制是學習動機與學習策略之間的重要中介，可擴增學習動機對學習策略的影響效果。換句話說，如果學生能先啟動學習意向並發展出保護這些意向的行動，將有助於表現更多完成意向的策略與行為。

此外，本研究顯示知識信念透過學習動機或行動控制對學習策略有顯著的間接效果，此結果支持學者（Bryson, 1993; Dweck & Leggett, 1988; Kardash & Howell, 2000; Schommer & Dunnell, 1997）的主張，亦即知識信念主要透過學習動機或行動控制等中介變項，對學習策略產生間接影響。值得注意的是，在本理論模式中，知識信念影響學習策略的三條路徑均達 .05 顯著水準，其中，以知識信念到學習動機、再到行動控制、最後到學習策略的這條路徑具有最強效果，這說明學生知識信念愈佳，愈可能在學習時啟動較高的學習動機，促使其產生較多維持學習意向的行動控制策略，進而增強其運用學習策略的意願與行為。

本研究亦提出建議，首先，個人對知識來源與知識辯護的信念複雜且多元，導致測量知識信念的工具編製困難。雖然本研究知識信念量表的信度達 .80，四個分量表的信度介於 .61~.77，相對來說已經不錯，但驗證模式時仍發現知識確定性的因素負荷量較低且與其他觀察變項是低相關，未來研究可再釐清知識確定性的內涵，探討知識確定性的測量方式，以更掌握學生對知識確定性的想法。其次，目前相當多研究指出知識信念與學習策略有關，但對兩者間的具體關係尚無一致的看法，本研究參酌教學現況，假定知識信念需以學習動機或行動控制為中介才能影響學習策略，否則也會因為缺乏動機或意志而無法運用策略，未來可藉由其他方式（如：教學實驗等），進一步瞭解它們的具體關係。最後，由於多數研究已分別探討知識信念與學習動機、行動控制及學習策略的關係，加上研究者對知識信念如何影響學習動機與行動控制有很大興趣，所以選擇知識信念、學習動機、行動控制與學習策略為本模式的四個成分，但最近研究（Ravindran, et al., 2005; Chan, 2003; Schommer & Walker, 1997）已開始探討知識信念與其他變項（如：認知投入或學習取向等）的關係，未來可再探討知識信念與其他學習變項的關係，以更瞭解知識信念對學習各方面的影響。

參 考 文 獻

- 王明傑 (民 92)：國小學生自我調整學習模式之驗證暨應用性向與事件評量融入社會領域之自我調整閱讀理解教學效果之研究。國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所博士論文。
- 何宗翰 (民 89)：主修領域背景對大學生知識信念與學習策略的影響。國立政治大學教育研究所碩士論文。
- 吳青蓉 (民 91)：英語學習歷程模式之驗證暨「主題建構式語言學習策略」對國中生英語學習表現影響之研究。國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所博士論文。
- 林紀慧 (民 90)：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 期，69-85 頁。
- 邱皓政 (民 92)：結構方程模式：LISREL 的理論技術與應用。台北：雙葉。
- 唐淑華 (民 89)：以讀書治療挑戰低成就學生之知識信念的實驗研究。中華輔導學報，8 期，21-50 頁。
- 張憲卿 (民 91)：大學生行動控制之研究：學習動機之機轉。國立成功大學教育研究所碩士論文，台南。
- 程炳林 (民 90)：動機、目標設定、行動控制、學習策略之關係：自我調整學習歷程模式之建構及驗證。師大學報：教育類，46 卷，1 期，67-92 頁。
- 程炳林、林清山 (民 91)：學習歷程前決策與後決策階段中行動控制的中介角色。教育心理學報，34 卷，1 期，43-60 頁。
- 黃芳銘 (民 91)：結構方程模式：理論與應用。台北：五南。
- Baxter Magolda, M. B. (1992). *Knowing and reasoning in college: Gender-related patterns in students' intellectual development*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Baxter Magolda, M. B. (2004). Evolution of a constructivist conceptualization of epistemological reflection. *Educational Psychologist, 39*(1), 31-42.
- 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. (2002). A process model of epistemic belief change. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 191-208). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Bendixen, L. D., Schraw, G., & Dunkle, M. E. (1998). Epistemic beliefs and moral reasoning. *The Journal of Psychology, 132*(2), 187-200.
- Bryson, M. (1993). School-based epistemologies: Exploring conceptions of how, what, and why student know. *Learning Disability Quarterly, 16*, 299-313.
- Cavallo, A. M. L., Rozman, M., Blickenstaff, J., & Walker, N. (2003). Learning, reasoning, motivation, and epistemological beliefs: Differing approaches in college science courses. *Journal of College Science Teaching, 33*(3), 18-23.
- Chan, W. (2003). Hong Kong teacher education students' epistemological beliefs and approaches to learning. *Research in Education, 69*, 36-50.
- Corno, L. (1994). Student volition and education: Outcomes, influence, and practices. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance* (pp. 229-254). NJ: Lawrence Erlbaum.

- Diamantopoulos, A., & Siguaw, J. A. (2000). *Introducing LISREL: A guide for the uninitiated*. Thousand Oaks: Sage.
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, *95*(2), 256-273.
- 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.
- Garcia, T., McCann, E. J., Turner, J. E., & Roska, L. (1998). Modeling the mediating role of volition in the learning process. *Contemporary Educational Psychology*, *23*, 392-418.
- Hair, J. F. Jr., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis* (5th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- 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. (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. (2004a). Introduction: Paradigmatic approaches to personal epistemology. *Educational Psychologist*, *39*(1), 1-3.
- Hofer, B. K. (2004b). Exploring the dimensions of personal epistemology in differing classroom context: Student interpretations during the first year of college. *Contemporary Educational Psychology*, *29*(2), 129-163.
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, *67*(1), 88-140.
- Jehng, J. J., Johnson, S. D., & Anderson, R. C. (1993). Schooling and students' epistemological beliefs about learning. *Contemporary Educational Psychology*, *18*, 23-35.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Chicago: Scientific Software International.
- 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 think in adolescents and adults*. San Francisco: Jossey-Bass.
- King, P. M., & Kitchener, K. S. (2002). The reflective judgment model: Twenty years of research on epistemic cognition. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 37-61). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- King, P. M., & Kitchener, K. S. (2004). Reflective judgment: Theory and research on the development of epistemic assumptions through adulthood. *Educational Psychologist*, *39*(1), 5-18.

- Kitchener, K. S., Lynch, C. L., Fischer, K. W., & Wood, P. K. (1993). Development range of reflective judgment: The effect of contextual support and practice on developmental stage. *Developmental Psychology, 29*(5), 893-906.
- Kline, R. B. (1998). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Press.
- Kuhl, J. (1994). A theory of action and state orientation. In J. Kuhl & J. Beckman (Eds.), *Volition and personality* (pp. 9-46). Seattle, WA: Hogrefe & Huber.
- Kuhn, D. (1991). *The skills for argument*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Kuhn, D., & Weinstock, M. (2002). What is epistemological thinking and why does it matter? In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 121-144). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Limón, M. (2001). On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: A critical appraisal. *Learning and Instruction, 11*, 357-380.
- Marsh, H. W., Hau, K., & Wen, Z. (2004). In search of golden rules: Comment on hypothesis-testing approaches to setting cutoff values for fit indexes and dangers in overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) findings. *Structural Equation Model, 11*(3), 320-341.
- Mayer, R. E. (1992). Cognitive and instruction: Their historic meeting within educational psychology. *Journal of Educational Psychology, 84*(4), 405-412.
- 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.
- Olsson, U. H., Foss, T., Troye, S. V., & Howell, R. D. (2000). The performance of ML, GLS, and WLS estimation in structural equation modeling under conditions of misspecification and nonnormality. *Structural Equation Modeling, 7*(4), 557-595.
- 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. (1998). Domain differences in the epistemological beliefs of college students. *Research in Higher Education, 39*(4), 365-384.
- Perry, W. G. Jr. (1970). *Forms intellectual and ethical development in the college years: A scheme*. Holt, NY: Rienhart & Winston.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*. A. Arbor, MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning.
- 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.
- Ravindran, B., Greene, B. A., & Debacker, T. K. (2005). Predicting pre-service teachers' cognitive engagement with goals and epistemological beliefs. *Journal of Educational Research, 98*(4), 222-232.
- Ryan, M. P. (1984). Monitoring text comprehension: Individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology, 76*(2), 248-258.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic Press.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of*

- Educational Psychology*, 82(3), 498-504.
- Schommer, M. (1994). Synthesizing epistemological belief research: Tentative understanding and provocative confusions. *Educational Psychology Review*, 6(4), 293-318.
- Schommer, M. A. (1989). *The effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension*. Unpublished doctoral dissertation, University of Illinois, Urbana-Champaign.
- Schommer, M., & Dunnell, P. A. (1997). Epistemological beliefs of gifted high school students. *Roeper Review*, 19(3), 153-156.
- Schommer, M., & Walker, K. (1997). Epistemological beliefs and valuing school: Consideration for college admission and retention. *Research in Higher Education*, 38(2), 173-186.
- 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. (2002). An evolving theoretical framework for an epistemological belief system. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 103-118). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Schommer-Aikins, M. (2004). Explaining the epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach. *Educational Psychologist*, 39(1), 19-29.
- Schommer-Aikins, M., Mau, W., Brookhart, S., & Hutter, R. (2000). Understanding middle students' beliefs about knowledge and learning using a multidimensional paradigm. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 120-127.
- Schraw, C. (2001). Current themes and future directions in epistemological research: A commentary. *Educational Psychology Review*, 13(4), 451-464.
- Schraw, C., Bendixen, L. D., & Dunkle, M. E. (2002). Development and validation of the epistemic belief inventory (EBI). In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 261-275). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Schraw, G., & Sinatra, G. M. (2004). Epistemological development and its impact on cognition in academic domains. *Contemporary Educational Psychology*, 29(2), 95-102.
- Schraw, G., Dunkle, M. E., & Bendixen, L. D. (1995). Cognitive processes in well-defined and ill-defined problem solving. *Applied Cognitive Psychology*, 9(6), 523-538.

收稿日期：2006年05月26日

一稿修訂日期：2006年11月20日

二稿修訂日期：2006年12月11日

三稿修訂日期：2007年01月29日

接受刊登日期：2007年01月29日

Bulletin of Educational Psychology, 2007, 39 (1), 23-43

National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

The Verification of Epistemological Beliefs in Learning Process Model

Chiu-Ching Chen

Department of
Educational Psychology and Counseling
National Taiwan Normal University

Ching-Yuan Chang

Graduate Institute of Education
Tzu Chi University

Recent research on epistemological beliefs emphasized that learners' notion about the nature of knowing and knowledge influences their learning process. The purposes of this study were to integrate literature on epistemological beliefs and learning, and to propose an Epistemological Beliefs in Learning Process Model that includes four components of epistemological beliefs, learning motivation, action control, and learning strategies. This study verified the goodness of fit between empirical data and theoretical model by using the method of structural equation modeling. Participants were 412 students from five junior high schools in Northern Taiwan. The instruments included Epistemological Beliefs Inventory, Learning Motivation Inventory, Action Control Strategies Inventory, and Learning Strategies Inventory. Whereas the Chi-square test may be influenced by sample size, the results showed that Epistemological Beliefs in Learning Process Model fitted the observed data well, and the effect analysis of latent variables supported recent theories about epistemological beliefs and learning. Suggestions for further research are proposed.

KEY WORDS: action control, epistemological beliefs, learning motivation, learning strategies

