

## 第五章 討論

本章討論第三章研究一「知識信念影響學習運作模式」之驗證結果，以及第四章研究二「調整知識信念的教學策略」實驗教學的研究結果。本章分為三節：第一節討論「知識信念影響學習運作模式」，第二節討論「調整知識信念的教學策略」的課程設計，第三節討論「調整知識信念的教學策略」的實驗效果。

### 第一節「知識信念影響學習運作模式」之討論

知識信念的心理學觀點主張個人知識論的基本假設對學習歷程有重要影響，最近多數研究著重在探討個人對知識與知曉的理解方式，尤其在教育心理學領域中，特別重視個人知識信念如何影響學習與教育的歷程（Hofer & Pintrich, 1997; King & Kitchener, 2004; Ryan, 1984; Schommer-Aikins, 2004）。本研究在文獻探討後，提出一個包含知識信念、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」。

本模式假定學習者的知識信念會直接影響學習動機與行動控制策略，並以學習動機與行動控制策略為中介，對學習策略產生間接效果；其次，學習動機會直接影響行動控制策略與學習策略，也會透過行動控制策略間接影響學習策略；行動控制策略則會直接影響學習策略。從本模式四個潛在變項的效果來看，在知識信念影響學習歷程中，學習動機與行動控制扮演重要的中介角色，以下針對本研究幾項重要結果進行討論。

## 一、知識信念對學習動機有很強的直接影響

根據知識信念的心理學觀點，知識信念是學習者對知識與學習所抱持的想法，它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（Nussbaum & Bendixen, 2003; Paulsen & Feldman, 1999; Schommer, 1990, 1994; Schommer & Dannel, 1997; Schommer-Aikins, 2004）。本研究的觀察資料顯示知識信念對學習動機有很強的直接影響（標準化直接效果值是.80），這項結果與本研究推論相當一致，即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，對學習持有較高的態度、價值與情緒感受。這表示「學生對知識獲得與知識本身的基本假設，會直接影響學生在學習歷程中的意向，因而產生不同的學習行為」。

## 二、知識信念以學習動機為中介對行動控制策略有較大的影響

本模式假定知識信念會直接或間接影響行動控制策略，從實際觀察資料亦發現，知識信念對行動控制策略的直接效果（標準化係數值是.19）與間接效果（標準化係數值是.61）均達顯著水準。其中，知識信念透過學習動機對行動控制策略產生的間接效果，遠高於知識信念對行動控制策略的直接效果。此項結果支持學生運用行動控制策略的能力與意願，會受到其對知識與學習等觀點的影響（Dweck & Bempechat, 1983; Schoenfeld, 1985; Schommer, Calvert, Cariglietti, & Bajaj, 1997），意指當學生愈相信能力會增加、學習是累進歷程或知識彼此具有相關性時，愈會採取努力、堅持及克服學習干擾的行動，以保護自己的學習意向，特別是在學習意向較高的條件下更為

明顯。根據上述論點，「在學習歷程中，學生的知識信念愈佳，愈能形成較高的學習意向，再以高學習意向為中介，擴增知識信念對行動控制策略的效果，使學生產生更多控制自己的策略，以保護學習意向並維持學習運作歷程」。

### 三、學習動機對行動控制的直接效果大於對學習策略的直接效果

依據學習相關理論，本研究認為學習動機對行動控制策略與學習策略均有直接效果，藉由分析觀察資料，學習動機對行動控制策略的直接效果（標準化係數值是.76）與學習動機對學習策略的直接效果（標準化係數值是.29）均達顯水準。此項發現符合目前實證研究結果（吳青蓉，2002；程炳林，2001；程炳林、林清山，2002；張憲卿，2002；Corno, 1994; Garcia, McCann, Turner, & Roska, 1998），亦即當學生具有較高學習動機時，不但會促使其表現出更多的行動控制策略，也會增加其運用學習策略的能力與意願。這說明「在學習歷程中，學生的學習動機對於行動控制策略的直接影響，比學習動機對於學習策略的直接影響更為明顯」。

### 四、學習動機以行動控制策略為中介對學習策略的影響較大

針對學習動機對學習策略的直接效果與間接效果進行比較，可發現學習動機透過行動控制策略對學習策略的間接效果（標準化係數值是.53），甚至比學習動機對學習策略的直接效果（標準化係數值是.29）來得大，顯示學習動機以行動控制策略為中介變項更能影響學習策略。目前有關行動控制的研究指出，行動控制是學習動機與

學習策略之間的重要中介變項，它可以擴增學習動機對學習策略的效果(程炳林、林清山, 2002; Crono, 1994; Kuhl, 2000; Garcia, McCann, Turner, & Roska, 1998)。本研究發現與上述研究結果一致，兩者均顯示「在學習歷程中，學生需要先啟動學習意向，並發展出保護這些意向的行動，最後才能產生完成意向的行為」。

## 五、行動控制策略比學習動機更能直接影響學習策略

從本研究的觀察資料發現，行動控制策略對學習策略的直接效果(標準化係數值是.70)，遠大於學習動機對學習策略的直接效果(標準化係數值是.29)，這顯示行動控制策略對學習策略的直接影響，比學習動機對學習策略的直接影響還要大，亦即學生的行動控制策略比學習動機更能預測其運用學習策略的情形。此項發現不但指出行動控制策略對學習策略有重要影響，也再次支持學習動機會透過行動控制策略對學習策略產生間接影響的假定。它說明「行動控制是學習動機與學習策略兩者之間的中介因素，藉由增強學生的行動控制策略，應能提升學生學習動機對學習策略的影響力」。

## 六、知識信念以學習動機與行動控制策略兩者為中介，對於學習策略的效果最大

依據文獻探討與本研究者實際教學經驗，本模式假定知識信念對學習策略並無直接效果，而需透過學習動機或行動控制策略的中介，才能間接影響學習策略。依據觀察資料，知識信念對學習策略有顯著的間接效果(標準化係數值達.79)，此結果不但與知識信念的相關研究(唐淑華, 2000; Bryson, 1993; Dweck & Legget, 1988; Kardash & Howell, 2000; Kitchener, 1983; Shommer & Dunnell, 1997)

一致，說明知識信念對學習策略有重要影響；也支持本研究者的推論，亦即「**知識信念主要透過學習動機或行動控制策略，對學習策略產生間接的影響**」。

此外，知識信念影響學習策略的三條路徑均有顯著效果，第一條路徑從知識信念到行動控制策略再到學習策略，標準化間接效果值是.13，第二條路徑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，第三條路徑從知識信念到學習動機再到行動控制策略最後到達學習策略，標準化間接效果值是.43。相較之下，以第三條路徑具有最強的效果，這顯示「**當學生的知識信念愈佳，愈能在學習歷程中啟動較好的學習意向，並有較多維持自己學習意向的行動控制策略，進而產生更多達成學習目標的行為**」。

綜觀本研究一的結果與討論，本研究提出「**知識信念影響學習運作模式**」，符合大部分適配度的評鑑指標，具有理想的模式品質，在理論模式與觀察資料之間有好的適配。根據本模式各潛在變項的效果討論，學生的知識信念對學習運作歷程有很重要的影響力，它能啟動學生形成學習意向的動機，促使學生採取保護與維持學習意向的行動控制策略，幫助學生運用完成這些意向的策略與行為，最後達成學習目標並經驗較佳的學習歷程。因此，本研究結果大多能支持本研究一的研究假設，本研究「**知識信念影響學習運作模式**」適合用來解釋國中學生的觀察資料。

## 第二節 「調整知識信念的教學策略」實驗課程之討論

本研究探討知識信念改變的潛在條件，瞭解學生調整知識信念時可能產生的反應，以 Bendixen 與 Rule(2004)知識信念改變的整合模式為基礎，參考基模精鍊、概念改變與經驗學習的啟示，設計一套「調整知識信念的教學策略」實驗課程，期望在實施後調整學生的知識信念，並提升學生的學習動機、行動控制策略與學習策略。本節分兩個部份針對本實驗課程加以討論，第一部分是「調整知識信念的教學策略」課程理念的討論；第二部分是「調整知識信念的教學策略」課程特色的討論。

### 壹、「調整知識信念的教學策略」課程理念的討論

近年來，愈來愈多研究指出調整學生知識信念的重要性，認為不但需瞭解學生知識信念的發展情形，更需探討幫助學生發展知識信念的教學方法（Baxter Magolda, 2004; Bendixen & Rule, 2004; King & Kitchener, 2002; Schommer-Aikins, 2004）。本研究在建立「調整知識信念的教學策略」時，考量信念調整與認知心理學的觀點，依據調整知識信念的教學原則，設計相關的教學活動。

#### 一、本實驗課程教學原則的討論

本實驗課程依據 King 與 Kitchener(2002)所提出調整知識信念的一般教學原則，參考有關信念或概念改變的文獻（岳修平譯，1998; Baxter Magolda, 1992, 2004; Hammer, 1994; Hogarth & Enhorn, 1992;

Kuhn, 1999; Lampert, 1990; Mason, 2000; Limón & Carretero, 1997), 歸納以下三個教學原則：幫助學生發現不一致訊息並覺察目前知識信念的限制、鼓勵學生透過評估與選擇的認知歷程以調整知識信念系統、提供各種情境讓學生有機會去驗證調整後的知識信念。依據上述原則，本研究強調從覺察、反思與實踐的過程來設計主要活動，以「神奇智慧球」為例，首先，教師介紹多元智慧餅並讓學生進行數學猜謎等遊戲，學生從中覺察能力有很多面向、自己兼具擅長與不擅長的能力、經由學習可改善不擅長的能力；接著，引導學生回顧過去對能力的想法，反思這些想法對學習的影響；最後，協助學生思考可增加能力的方法，並實際在自己覺得困難的科目中運用這些方法。可見，本實驗課程的教學原則確實符合 Bendixen 與 Rule(2004) 知識論懷疑、知識論意志與解決策略三個知識信念改變機制的主張。

## 二、本實驗課程教學策略的討論

本實驗課程以 Bendixen 與 Rule(2004)知識信念改變的整合模式為理論基礎，考量本研究一模式驗證中學習動機與行動控制策略的中介影響，建立本研究「調整知識信念的教學策略」整體架構，運用檢視目前知識信念、呈現實例、提問引導討論、比較與評估、行動體驗與延伸思考等六個教學策略設計課程。例如：「我們這一班」藉由討論與觀察紀錄等方式，幫助學生檢視目前的知識信念；「繩結活用術」紀錄學生練習前後在繩結競賽的表現差異，呈現練習可以增進學習表現的實例；「溫馨校園」提問引導學生回顧活動中所遇到的困難，討論如何運用各種知識解決問題；「繩結探索」示範繩結打法的不同學習方式，幫助學生熟悉進行比較與評估；「生火有道」提供學生行動體驗的機會，幫助學生在解決問題的過程中驗證想法，

並將活動中的體會延伸到學科學習。可見本實驗課程的教學策略與一些探究識信念改變的學者們 ( Bendixen, 2002; Bendixen & Rule, 2004; King & Kitchener, 2002; Kuhn & Weinstock, 2002 ) 有相同看法。

## 貳、「調整知識信念的教學策略」課程特色的討論

本研究為更貼近真實的教學情境，以研究對象使用的原版綜合活動學習領域教材為主，配合學校當時活動，掌握知識信念的內涵與教學原則，適時在各教學單元融入調整知識信念的教學策略，設計主要活動以調整學生的知識信念，引導學生在各種情境中實踐調整後的知識信念。以下針對本課程設計特色的優缺點加以討論。

### 一、融入式教學可結合教學現況，但需遷就於原有教材

本研究採用融入式教學，在原版教材中融入「調整知識信念的教學策略」，可貼近目前的教學現況，不需多花時間進行額外課程，還能結合該學習領域原有的設計理念與教學目標。至於本研究選擇以綜合活動學習領域為融入的科目，主要是考量：1.該學習領域強調提供學生反思訊息、擴展學生生活經驗、引導學生體驗並建構意義等，這些理念與調整知識信念的教學原則 ( King & Kitchener, 2002; Bendixen & Rule, 2004 ) 不謀而合。2.該學習領域設計多元化的體驗活動，重視從具體事物開始，經過反思觀察與實際體驗，最後建構個人意義，這些教學方式貼近學生的生活經驗，符合一些研究( Baxter Magolda, 2004; Hammer, 1994; Vosniadou, 1994 ) 的主張，亦即運用與個人本身有關的經驗可以提高認知改變的機會。3.本研究調整學生的知識信念屬於學習輔導的一部分，而綜合活動學習領域的教學目標正是幫助學生學得更好，因此適合融入該領域進行教學。



然而，由於融入式的教學設計需遷就於原版本的教材內容，加上原版本的教學活動可能多元卻未必深入，無法特別針對知識信念的某個向度進行調整，所以本研究中需要更強處理的知識確定性並未獲得滿意效果。未來或許可針對知識確定性的部分單獨處理，有效調整學生知識確定性的信念。

## 二、設計活動將知識信念具體化，有助於學生進行理解

知識信念是個人對於學習與知識的基本假設，屬於個人較深層的信念系統。對國中學生而言，知識信念是一個很抽象的概念而不容易理解，因此本研究設計許多活動讓學生實際參與，在活動後透過引導提問的方式，逐漸將知識信念的抽象概念具體化，貼近學生的真實經驗，有助於學生理解知識信念，進而提高調整知識信念的可能性。這符合許多學者 ( Bendixen & Rule, 2004; Hofer, 2001; Hofer & Pintrich, 1997 ) 認為透過提供有影響力的實例引起認知衝突，將有助於學生發展成熟的知識信念。

## 三、體驗活動可增進自我覺察，但需引導學生檢視知識信念

本研究為了讓學生在各種情境中覺察不一致的訊息或證據，反思自己過去知識信念對學習的限制，設計許多體驗活動增進學生自我覺察的機會。這也與 Kolb(1984)將學習歷程分為具體經驗、反思觀察、抽象概念化與主動實驗四個階段的經驗學習循環模式相吻合。但經過本實驗教學後，研究者發現只提供體驗活動並不夠，教師必須先在活動前運用提問引起學生調整知識信念的意願，接著在活動過程中視情境引導學生進入比較與評估的認知歷程，最後在活動結

束後幫助學生進行省思並整合想法，才能有效調整學生的知識信念。

#### **四、學習單能整合學生的想法，但需適度以免減低學習動機**

在教學活動後提供學習單，幫助學生整合從活動中體會到的各種想法，有助於學生調整自己的知識信念，這與一些學者（Brownlee, 2003; Shane, 2005）指出反思日誌等工具有助於學生統整想法的主張相同。但需注意的是，學習單的設計需簡潔生動、提問需有深度，以達到引導學生再度思考的目的；再者，提供學習單的時機也需加以考慮，以免因為過多的學習單，而降低學生完成學習單的意願。

#### **五 本研究各種教學策略提供教師們自行融入各科教學**

本研究依據「調整知識信念的教學策略」，設計十六週的實驗課程，雖然在實驗結束後並未再繼續設計課程，但由於本研究已探討知識信念的相關文獻，並提供「調整知識信念的教學策略」課程設計的實例，所以教師只要能掌握知識信念的內涵，瞭解調整知識信念的教學原則與策略，自己練習設計課程並加以延伸，將可在教學時習慣運用提問引導討論，幫助學生進行覺察與反思，驅動學生知識信念的改變機制並強化其調整後的信念。

### 第三節 「調整知識信念的教學策略」實驗研究之討論

本研究二是「調整知識信念的教學策略」之實驗研究，主要的在瞭解本實驗課程對調整國中生知識信念的影響。本節針對本實驗的實驗效果與歷程分析加以討論，共分為三個部分，第一部分是「調整知識信念的教學策略」實驗效果的討論；第二部分是「調整知識信念的教學策略」歷程分析的討論；第三部分是「調整知識信念的教學策略」個案分析的討論。

#### 壹、「調整知識信念的教學策略」實驗效果的討論

本實驗研究配合實際教學現況，採用準實驗研究設計，自變項是教學組別（實驗組與對照組）與測量階段（初期階段與後期階段），依變項是學生在各量表的得分表現，運用 2x2 二因子混合設計的多變項變異數分析加以考驗，分別瞭解教學組別與測量階段二個因子在知識信念、學習動機、行動控制策略與學習策略上的交互作用。

##### 一、本課程對知識信念的效果討論

在知識信念方面，本研究以教學組別與測量階段為自變項，學生在知識信念量表的得分為依變項，進行二因子混合設計的多變項變異數分析，結果顯示組別與階段二因子在知識信念各分量表有顯著的交互作用。執行單變項的 F 考驗後發現，兩組學生在能力天生、快速習得、知識簡單性與知識確定性四者均有交互作用存在。進一

步分析發現，實驗組在「能力天生」、「快速習得」與「知識確定性」三者的初期得分顯著低於對照組，但是到了後期，實驗組在「能力天生」維持初期表現水準，在「快速習得」、「知識簡單性」與「知識確定性」皆有明顯的提升效果。以知識信念總量表來看，組別與階段在知識信念總量表有顯著的交互作用，實驗組在知識信念總量表的初期得分顯著低於對照組，到了後期，實驗組明顯提升而對照組呈現下降。此項結果顯示實驗組接受「調整知識信念的教學策略」後，在能力天生、快速習得、知識簡單性與知識確定性有明顯調整。

可見本實驗課程有助於調整學生「能力天生」、「快速習得」與「知識簡單性」與「知識確定性」的信念，此項結果與 Lampert(1990)、Schraw(2001)、Kuhn 與 Weinstock(2002)的主張相同，也與 King 與 Kitchener(2002)、Bendixen 與 Rule(2004)的研究結果相吻合，均支持透過營造積極討論與評估知識信念的學習環境，引導學生重新檢視自己對學習與知識的看法與意義，可能改變或調整學生的知識信念。

從實驗效果來看，學生接受本課程後對知識信念各向度的調整情形並不同。研究者探討文獻與教學歷程，大致歸納以下幾個原因：

### （一）學生知識信念的每個面向並非同步發展

Schommer-Aikins(2004)主張知識信念包括許多不同面向，分為對學習與對知識兩大類信念，個人知識信念的每個面向並非同步成熟，如：一個人相信知識是高度複雜的，同時又相信知識是確定的（Schommer-Aikins, Duell, & Barker, 2003）。即使本研究設計調整學生知識信念各向度的教學活動，也無法同時調整好學生知識信念的所有向度；再者，從本實驗個案分析得知，高知識信念者較能在活動中產生與調整知識確定性有關的想法，而中低知識信念者尚無法掌握知識確定性的意義與影響。

## **(二) 學生知識信念的某些向度根深蒂固不易立即改變**

根據研究知識信念學者 ( Bendixen, 2000; Hofer, 2001; Hofer & Pintrich, 1997; King & Kitchener, 1994 ) 的說法, 本研究呈現知識可能改變的實例, 期望引起學生認知衝突, 調整其對知識信念的想法。但以知識確定性為例, 從教學現場可發現, 大多數學生一直以來都習慣全盤接收來自於權威者 ( 老師或父母 ) 的知識, 認為只要學好老師傳授的所有知識就掌握全部知識。由於這樣的想法相當根深蒂固, 需要一段較長的時間醞釀, 所以當本研究呈現不一致訊息時, 有些學生出現 Piaget (1975) 描述的反應, 有些學生透過比較與辨別調整小部分的想法, 許多學生尚無法理解訊息的衝突與矛盾, 因而忽略矛盾保留原有想法。

## **(三) 融入式教學以原版活動為主不易特別加強某個面向的教學**

根據 Schommer-Aikins(2004)的說法, 學生知識信念的每個面向並非同時發展成熟, 加上本研究發現只有高知識信念者較能理解知識確定性的想法, 大多數學生因為受到過去學習經驗或習於接收權威者所傳遞知識的影響, 對於知識信念某些面向的想法根深蒂固, 甚至許多學生過去從未檢視自己的知識信念, 對於知識信念的想法並不熟悉, 所以需要很強的實例才能引起學生的認知衝突。

但本研究為更貼近教學現況, 採用融入式的教學法, 以原版教材為主設計活動, 有時難免受限於原版本的教學單元, 無法單獨加強知識信念的某個面向, 可能在提供不一致訊息或新證據時的強度不夠。因此, 未來研究需呈現更多與學生本身有關的例子, 甚至可特別針對知識信念特定面向設計課程, 以幫助學生瞭解知識信念各面向的意義及其對學習的影響。

## 二、本課程對學習動機的效果討論

在學習動機方面，本研究進行組別與階段的二因子多變項變異數分析，結果發現組別與階段在學習動機各變項上有顯著的交互作用，實驗組在學習動機各變項上的初期得分顯著高於後期得分。此外，組別與階段在「態度」這個變項有顯著的交互作用，但在「價值」與「興趣」這兩個變項並無顯著的交互作用。進一步分析發現，兩組學生在「態度」的初期得分並無顯著差異，但是到了後期，實驗組在「態度」這個變項的後期得分顯著優於初期得分，達到大大的效果量。此結果顯示實驗組在學習動機中的「態度」有顯著提升，而對照組在學習動機上並無顯著差異。

可見本實驗課程對學生學習動機的「態度」成分有明顯提升效果，這樣的結果不但符合多數研究( Dweck & Leggett, 1988; Nussbaum & Bendixen, 2003; Paulsen & Feldman, 1999; Schutz, Pintrich, & Young, 1993; Schommer & Walker, 1997 ) 的結果，也支持本研究一的模式驗證結果，均認為知識信念會促使學生以不同觀點看待學習，進而影響他們參與學習活動的意願與態度。

然而，經過本實驗教學後，學生學習動機的「價值」與「興趣」兩個成分仍未有顯著的提升效果。研究者探討相關理論與實驗歷程，提出以下幾個可能原因：

### (一) 價值屬於個人較持久的信念甚難立即改變

本研究的學習動機包括態度、價值與興趣三個成分，態度成分是學生對於學習活動所持有的一貫性看法；而價值成分是學生依照喜好程度而行動的一種信念( Allport, Vernon, & Lindzey, 1960 )，用來表示個人重視或期望獲得某個特定事物的程度，屬於個人較持久

的信念 (Rokeach, 1973), 也是個人為何要從事某件學習活動的內在原因 (Wollacks, Goodale, Wijting, & Smith, 1971)。

兩者相較之下, 學生的學習態度容易因為當時的學習情境而有轉變, 但學習價值是學生深植的價值觀, 也是一直以來所持有的信念, 所以需要一段時間慢慢醞釀轉變, 較難在短期內看到明顯改變。這可能是本研究調整學生知識信念後, 能顯著提升學習態度, 但卻對學習價值沒有效果的原因之一。

## (二) 興趣是學生長期以來對學習的感受需要慢慢培養

學習興趣是學生累積過去學習經驗, 對學習活動、學習結果或本身學習狀況的感受, 可用來概括學生對學習的整體感受, 這些感受並不是短時間形成的, 而是學生透過不斷經驗學習的過程, 從中慢慢累積而成的。本研究設計許多相關活動, 期待學生從參與活動的過程, 獲得學習的成就感, 提高對學習的興趣。然而, 從實驗效果分析與研究者的課堂觀察, 均發現即使學生對於本實驗課程有很高的學習興趣, 但受限於學生過去學習其他學科的經驗與感受, 並不容易在本實驗期間就顯著提升學習興趣。

## 三、本課程對行動控制策略的效果討論

在行動控制策略方面, 本研究發現組別與階段二因子在行動控制策略各變項上有顯著的交互作用。其中, 組別與階段在「認知控制」與「他人控制」這兩個變項上有顯著的交互作用, 但在「情意控制」與「情境控制」上並無顯著的交互作用。進一步分析發現, 兩組學生在「認知控制」上的初期得分沒有顯著差異, 但是到後期, 實驗組在「認知控制」這個變項的後期得分顯著高於初期得分, 達到大的效果量; 另外, 兩組學生在「他人控制」上的初期得分也無

顯著差異，但到了後期，實驗組的得分顯著優於對照組，且對照組在「他人控制」這個變項的後期得分明顯低於初期得分。此結果顯示實驗組學生在「認知控制」有顯著提升，達到大的效果量，並能維持「他人控制」的原有表現；而對照組雖然能維持「認知控制」，但在「他人控制」這個變項呈現下滑趨勢。

可見本實驗課程對於學生行動控制策略的「認知控制」有顯著的提升效果，對於「他人控制」也能維持原有表現而不下降。上述結果與許多研究(Dweck & Bempechat, 1983; Kardash & Scholes, 1996; Schoenfeld, 1983; Schommer, Calvert, Cariglietti, & Bajaj, 1997)的結果大致相同，均認為當學生愈相信能力可能增加，面對學習困難時愈會嘗試運用各種方法(如：觀察他人、尋求其他資源等)，並會想辦法讓自己專注於問題解決的認知歷程；當學生愈相信知識是不確定或複雜時，在理解矛盾議題時愈會努力思考加以整合。上述結果也支持本研究一關於知識信念會影響行動控制策略的理論假設。

但是本實驗課程對學生行動控制策略的「情意控制」與「情境控制」這兩個策略並無明顯提升效果。綜合文獻探討後，歸納出以下幾個可能原因：

### **(一) 認知控制與他人控制易被個人掌握，情意控制與情境控制不易掌握**

本實驗主要在調整學生的知識信念，知識信念是學生對學習與知識的基本假設(Hofer & Pintrich, 1997)，源自於個人對外在事物的認知評價(Kuhn, 1999)。調整知識信念有助於學生投入認知歷程，增加學生認知控制的機會，但對於涉及情緒的情意控制並無直接關連。再者，學生運用行動控制策略時，多從自己能高度掌握的策略出發，告訴自己要專心學習並想辦法解決問題，但對於情意與情境



的控制較為陌生，所以進行「情意控制」與「情境控制」會明顯比「認知控制」與「他人控制」還要困難，這可能是本實驗未能提升學生情意控制與情境控制的原因之一。

### **(二) 情意控制策略分化較晚，甚難在短期內獲得滿意的效果**

關於情意控制，根據 Kuhl 與 Kraska(1989)、Corno(1994)的說法，以及吳青蓉(2002)、王明傑(2003)的研究結果，由於情意控制屬於內在控制，相較於其他行動控制策略，不但分化較晚，也甚難透過短期訓練獲得好的效果，需要長時期的培養與發展。所以本實驗在調整學生的知識信念後，對學生認知控制與他人控制有明顯效果，但對於情意控制則無顯著影響。雖然如此，從本實驗的歷程分析，仍可看到少數學生已經注意到情意控制對學習的影響，並開始嘗試運用方法(如：看勵志書籍、觀賞娛樂電影等)來幫助自己發揮行動控制的力量。

### **(三) 情境控制策略容易受限於同儕壓力和自我行動力**

至於情境控制，從教學現場來看，雖然學生知道避免或降低學習環境中的干擾能增進學習效果，但是要學生實際採取行動去控制週遭環境是一件很不容易的事情，尤其當教室很吵雜時，很少有學生能無視於同儕壓力，而直接採取行動降低噪音。所以即使本實驗透過調整學生的知識信念，幫助學生瞭解行動控制對學習的重要，學生也容易礙於同儕壓力和自己的行動力，無法妥善降低情境干擾。

## **四、本課程對學習策略的效果討論**

在學習策略方面，本研究發現組別與階段在學習策略各變項上

有顯著的二因子交互作用，實驗組在學習策略各變項上的初期得分顯著低於對照組，對照組在學習策略各變項上的初期得分顯著高於後期得分。此外，組別與階段在「認知策略」、「自我測試」與「自我監控」這三個變項有顯著的交互作用，但在「自我修正」這個變項並無顯著交互作用。進一步分析發現，兩組學生在「認知策略」與「自我測試」上的初期得分並無顯著差異，但到了後期，實驗組在「認知策略」與「自我測試」上的後期顯著高於初期得分，均具有中等的效果量；另外，兩組學生在「自我監控」的初期得分沒有顯著差異，但到了後期，實驗組在「自我監控」的後期得分顯著高於初期得分，對照組在「自我監控」的後期得分顯著低於初期得分。**此結果顯示實驗組學生在「認知策略」、「自我測試」與「自我監控」有顯著的提升，而對照組學生「認知策略」與「自我測試」維持原來水準，但在「自我監控」這個變項有下降的情形。**

可見本實驗課程對學生學習策略中的「認知策略」、「自我測試」與「自我監控」均有明顯幫助。此項結果與 Schommer, Crouse 與 Rhodes(1992)、Schommer 與 Dunnell(1997)指出知識信念與策略運用有中度相關的研究結果相吻合。

至於本實驗課程對學生學習策略中的「自我修正」並無明顯的提升效果，究其原因可能是：**自我修正不但需運用後設認知歷程，也需採取行動改變學習，較難在短期內產生明顯改變。**由於認知策略、自我測試或自我監控等學習策略，仍屬於認知或後設認知歷程，還未涉及太多行動，但是要運用自我修正策略，不但需先經過自我測試與自我監控等後設認知歷程，還需採取行動改變原來的想法或習慣，所以較難以在短期內產生明顯改變。

關於學生學習策略的提升途徑，研究者觀察教學現況後，認為學生在調整知識信念後，需以學習動機或行動控制策略為中介，協助自己學會並願意運用學習策略，否則即使學生已調整好自己的知識信念，也會因為缺乏啟動或維持學習意向的因素，無法產生運用認知或後設認知策略的學習行為。這也是研究者在本研究一主張「知識信念並不會直接影響學習策略，而需透過學習動機或行動控制間接影響」的主要原因。有關知識信念如何影響學習策略的問題，有待對學生學習歷程進行深入分析，以及未來研究後續探討。

綜觀本實驗效果，雖然本研究「調整知識信念的教學策略」主要在調整學生的知識信念，但它對於學生的學習動機、行動控制策略與學習策略均有不錯的增進效果，這也支持本研究一的模式驗證結果，亦即調整學生的知識信念有助於增進其學習動機、行動控制策略與學習策略。

## 貳、「調整知識信念的教學策略」歷程分析的討論

知識信念是學生對學習與知識的深層想法，可分為對學習的信念與對知識的信念兩大類，能力天生與快速習得屬於對學習的信念，而知識簡單性與知識確定性屬於對知識的信念。實驗組學生接受「調整知識信念的教學策略」課程後，對知識信念產生不同想法，以下討論「對學習的信念」與「對知識的信念」的改變。

### 一、「對學習的信念」改變的討論

本研究採用「能力天生」與「快速習得」這兩個向度作為學生對學習的信念，「能力天生」是指學生對學習能力的基本假設，亦即

學生相信學習能力會與生俱來或固定不變的想法；「快速習得」是指學生對學習速度的基本假設，亦即學生相信學習會發生在很短的時間內，以及學習歷程是全有或全無的想法（Schommer, 1990）。當學生愈相信能力天生與快速習得，愈可能不利於學習。本研究以「調整知識信念的教學策略」來調整學生對學習的信念並加以分析討論。

### （一）關於「對學習的信念」的調整方式

依據本實驗的效果分析，本研究「調整知識信念的教學策略」對學生能力天生與快速習得的信念有顯著調整效果。再從歷程分析結果來看，學生會從不同角度來調整學習的想法，整理後大致可分為以下三類：覺察能力可以增加與學習需投入時間、從活動中反思自己過去的想法、肯定自己實踐行動的信心並積極學習。

#### 1. 覺察「能力是可以增加」與「學習需投入時間」

「能力天生」方面，學生覺察到觀察他人、獲得他人協助、努力參與活動、嘗試錯誤發現問題、運用有效方法及團隊合作等方式，都可用來提升自己的能力，從中發現原來能力是可以用一些方式增加的。「快速習得」方面，學生從練習小技能以及學習課堂中的知識，發現學習需要經過不斷練習才能理解，而要有好的表現也需要慢慢累積學習經驗，藉此覺察到並不是所有學習都能很快達成，有些學習是需要花很長的時間與精神一點一滴地累積。此時學生從生活中或課堂上的各種小例子，覺察增加能力的各種方式，體會投入時間對學習的影響，開始對學習的想法產生懷疑。這與探究知識信念學者（Bendixen, 2002; Bendixen & Rule, 2004; Hofer, 2001）的主張相吻合，提供與學生密切相關並具有影響力的例子有助於學生產生原有知識信念的懷疑，進而啟動知識信念的改變機制。

## 2.從活動中反思自己過去的想法

學生覺察這些想法和自己過去對學習的看法很不相同，開始反思自己過去對學習的信念。如：「能力天生」方面，學生從本實驗活動中，體會到只要努力就可能成功、練習可以提升學習表現、自己兼具擅長與不擅長的能力、不擅長的能力可經由學習而改善、每個人都有提升學習的能力等。「快速習得」方面，學生在活動中遇到學習困難，從克服困難體認到投入時間練習再加上動腦思考，就可能學會原先以為不可能學會的事物。可見，學生從覺察不一致的訊息，反思自己過去對學習的想法，並在比較與評估後決定是否調整原有的想法。這與一些知識信念研究（Kuhn & Weinstock, 2002; Schraw, 2001）的結果相吻合，均指出鼓勵學生勇於面對不一致並反思原有的想法，有助於調整學生對學習的信念。

## 3.實踐行動後肯定自己並建立學習的信心

經過覺察與反思後，學生開始實踐行動並從中建立自信。如：「能力天生」方面，學生實踐後發現肯定自我很重要、有自信能幫助自己積極學習，只要努力就可能達到最佳表現。「快速習得」方面，學生克服學習困難後，不只能覺察學得好需要花時間和精神，也在反思過去的信念後，發現快速習得的想法會妨礙學習，願意在學習時多花一些時間練習。此時學生已能覺察並反思原有對學習的想法會妨礙學習，所以願意在學習時採取行動。此項結果和 Bendixen(2002)、Bendixen 與 Rule(2004)指出個人在懷疑知識信念後，會採取意志進行評估與選擇，最後實踐行動的主張相吻合。

## （二）關於調整「對學習的信念」的循環歷程

### 1.有些學生從覺察、反思、實踐調整自己對學習的信念

Bendixen 與 Rule(2004)提出知識信念的改變機制有三個成分,分別是知識論的懷疑、知識論的意志、解決的策略。依據 Bendixen 與 Rule(2004)的說法與本研究結果,學生先從實際的例子或證據中,覺察衝突或矛盾的訊息,對自我的學習信念產生懷疑;接著反思自己過去對學習的想法,經過比較與評估後做出調整信念的選擇;最後運用策略幫助自己調整學習信念,並在各種情境中實踐調整後的學習信念。圖 5-1 是調整「對學習的信念」循環歷程簡圖。



圖 5-1 調整「對學習的信念」循環歷程簡圖

## 2. 有些學生經歷覺察、反思與實踐的過程後並未產生正向改變

從本研究結果來看,雖然多數學生經歷從覺察到反思、再到實踐的過程後,確實能獲得成功經驗,相信努力與練習對學習有效,並嘗試在各種情境中加以驗證,強化調整後的學習信念,產生正向的循環改變。這與 Kolb(1984)經驗學習循環的說法相符,亦即透過具體經驗可幫助學生覺察與反思,將抽象的知識信念概念化並實踐。

但從歷程分析也得知,有些學生在實踐之後,卻發現自己已經很努力學習,也花了一段時間不停練習,但就是沒有辦法看到進步,也無法獲得令自己滿意的學習表現。這時候學生可能歸因於自己的能力不足或練習無效,所以回過頭來懷疑調整後的學習信念,更深

信能力天生或快速習得。此項結果支持 Bendixen 與 Rule(2004)的說法，即當學生啟動知識信念的改變機制後，並不能保證學生的知識信念一定會朝成熟的方向發展。

學生實踐行動後可能因為沒有效果而感到挫折，因此不願意調整能力天生或快速習得的想法。為幫助學生對學習的信念朝正向發展，教師需不斷提供支持以維持學生知識信念的改變機制。如：當學生遇到挫折時，可運用提問引導的方式，和學生一起尋找學習困難的原因，協助學生將學習分為較小單位，鼓勵學生從學習中的一小部分著手，藉此提高獲得成功經驗的機會。關於此部分學生的特質或如何提供支持的問題，有待未來研究進一步探討。

## 二、「對知識的信念」改變的討論

本研究以「知識簡單性」與「知識確定性」兩個向度作為學生對知識的信念，「知識簡單性」是指學生對知識結構的基本假設，亦即學生相信知識是由分離事實所組成的想法；「知識確定性」是指學生對知識穩定性的基本假設，亦即學生相信知識是穩定不變及避免面對不確定學習情境的想法（Schommer, 1990），當學生愈相信知識簡單性與知識確定性，愈可能妨礙學習。

### （一）關於「對知識的信念」的調整方式

根據實驗效果分析，「調整知識信念的教學策略」實驗課程對學生知識簡單性的信念有顯著的調整效果，達到大的效果量，但它對學生知識確定性的信念並無顯著效果。從歷程分析則發現，學生會運用不同方式來調整對知識的信念，同樣可分為三大類：覺察各種事物彼此相關並會隨時間轉變、在運用知識解決問題的過程中進行反思、體認對知識的想法會影響學習。

### **1.覺察「各種事物彼此有關」並會「隨著時間有所轉變」**

藉由生活或課堂中的觀察，學生覺察到各種事物密切相關，這些事物會隨著時間而產生轉變。如：「知識簡單性」方面，學生發現生活情境會用到各種相關知識、即使沒擺在一起的學習內容也會有關係，藉此發覺知識之間有關係。「知識簡單性」方面，學生從資料蒐集瞭解有些知識會被推翻、從比較社會變遷發現很多事物會轉變，從中覺察到生活週遭有些事物會改變。這時候學生從身旁週遭的各種事物，發現知識之間有密切關係，瞭解知識轉變的可能性。此項結果與一些探究知識信念改變的研究（Jehng, Johnson, & Anderson, 1993; Hofer & Pintrich, 2002）結果相同，均發現知識信念的改變受到個人生活經驗所影響。

### **2.反思運用各種知識解決問題的過程**

學生發覺各種知識有關係並會隨時間改變，並在合作解決問題的過程進行反思。如：「知識簡單性」方面，學生省思學習過程、利用學過的知識來學習其他科目、活用各種知識解決問題等。「知識確定性」方面，學生在活動中發現運用知識要考量脈絡、一個問題可以有許多不同的解法、能力與經驗的增加使自己對知識改變有不同看法等。學生從不斷解決問題的過程，與同儕或教師持續互動，瞭解他人對知識的看法，檢視自己過去對知識的信念。此項結果支持許多知識信念學者們（Jehng, Johnson, & Anderson, 1993; Kuhn, 1991; Moshman, 1998; Schommer, 1994）的說法，亦即社會互動有助於學生學會他人的觀點並用這些觀點來檢視自己的知識信念。

### **3.體認對知識的想法會影響學習**

學生透過覺察與反思，體認自己過去對知識的信念會影響學



習。如：「知識簡單性」方面，學生瞭解到原先知識無關的想法會阻礙學習，因為一個科目沒學好，另一個科目也學不好，而上個單元沒學會，下個單元也學不會，學習時需知道各科間有關係的內容才可輕鬆兼顧。「知識確定性」方面，學生發現調整自己對知識確定性的想法，能幫助自己掌握知識的轉變情形，更能理解學習的內容。這樣的結果支持 Schommer-Aikins(2004)在嵌入知識信念的系統性模式中，提出知識信念和自我調節學習或教室表現會彼此影響的主張。

## **(二) 關於調整「對知識的信念」的循環歷程**

### **1. 有些學生從覺察、反思、實踐來調整對知識的信念**

學生在「對知識的信念」的調整歷程，類似於「對學習的信念」的調整歷程，都是先從覺察不一致的訊息開始，進而對原有的信念加以反思，最後體認調整知識信念的重要性。此項結果與 Bendixen 與 Rule(2004)知識信念的改變機制大致符合。以下配合本研究歷程分析結果，進一步瞭解學生對知識結構與知識穩定性的調整歷程。

### **2. 許多學生無法清楚理解「對知識的信念」的調整過程**

從本歷程分析得知，知識簡單性方面，大多數學生能覺察知識之間有關係，反思自己過去對知識結構的想法。但仍有許多學生雖然瞭解知識之間有關係，卻沒辦法說出自己改變想法的原因，對知識簡單性的調整過程並不清楚。知識確定性方面，雖然學生從生活中覺察事物會不斷轉變，但是由於無法清楚表達知識改變的過程、深信自己從權威者那裡獲得正確知識等原因，而未能對知識改變的想法深入反思，更無法理解知識確定性的調整過程，所以僅有少數學生能完成整個調整過程。此時學生在「對知識的信念」的調整過程中，對知識的信念不夠理解，尤其是知識確定性的信念根深蒂固。

根據 Piaget(1975)、Chinn 與 Brewer(1993)的說法，學生面對不一致訊息時可能產生忽略、拒絕、排除或暫時擱置等反應，導致學生忽略或不考慮衝突訊息。再者，Bendixen(2000)及 Chandler(1987)也指出，當學生知識信念發展程度低時，對自己本身的知識信念有較多的不確定感，可能產生沮喪或困惑等負面感受，此時容易因為目前的信念很強或無法承受太多負面感受，而選擇忽略對知識信念的懷疑。為了幫助學生調整對知識的信念，教師需提供更有影響力的例子，透過長期深入的方式，增加學生覺察的強度與深度，並在過程中提供情緒與認知的充分支持。此外，這些深信知識是簡單或確定的學生，可能具有特有的思考特質，未來可進一步探究這些學生的思考方式及如何改變學生的思考模式。

### 參、「調整知識信念的教學策略」個案分析的討論

為瞭解本實驗課程對個別學生調整知識信念的影響，本研究特別依據學生知識信念量表的初期結果，找出低、中、高知識信念的目標學生，分析他們學習的轉變過程，以下討論個別學生知識信念的調整情形。

#### 一、小璿（低知識信念者）個案分析的討論

小璿原本是本研究的低知識信念學生，在班上的成績中等偏低，覺得自己是因為數理能力不好，所以數學才學不好，對學習抱持著能力天生與快速習得的想法，所以對學習沒有信心也不太想學。這樣的觀察與一些研究（Dweck & Leggett, 1988; Schommer & Dannel, 1997）的結果相同，學生愈傾向於相信能力天生，遇到困難的數學時會產生更多無助感，較不願意投入學習活動，進而減低學

習數學的動機。

接受「調整知識信念的教學策略」實驗教學後，她先覺察能力增加的各種方式，體會花時間學習的重要性，尋求他人協助並運用策略控制自己的情緒，不斷告訴自己要有信心，最後願意採取行動修正學習方法。此項結果支持 Paulsen 與 Feldman(1999)的看法，學生對學習的信念與其學習動機有顯著相關，當學生愈不相信能力天生與快速習得，愈會產生較高的學習動機。

小璿在實驗後期對能力天生與快速習得的想法有所調整，也學會許多情意控制與他人控制的策略，開始產生自信並願意花力氣學習。但研究者蒐集小璿的學業成績，比較她實驗初期與後期的學業表現，卻發現她沒有明顯進步。這可能是雖然小璿已經調整能力天生與快速習得的信念，也逐漸提升學習動機與行動控制策略，但還需要長時間的醞釀與培養，才能明顯增進學業表現。

再者，要有好的學業表現，不但需有較為成熟的學習信念、較高的學習動機與較多的行動控制策略，還需要學會許多學習策略，才能使自己的努力或練習產生效果，而缺乏策略可能就是小璿學業表現沒有明顯進步的原因。教師針對類似小璿的低知識信念學生，除調整其對能力天生與快速習得的想法之外，可再搭配學習策略的訓練，幫助學生具備運用學習策略的基本能力。

## 二、阿德（中知識信念者）個案分析的討論

阿德是中知識信念學生，學業表現中等，他覺得很多科目都很簡單，低估學習時需投入的時間與心力，因此減低參與學習活動的意願。此項觀察與一些知識信念研究(林紀慧, 2001b; 唐淑華, 2000; Hofer, 1994; Schommer-Aikins, 2002; Schutz, Pintrich, & Young, 1993 )

的結果相吻合，學生愈傾向於相信知識簡單性，愈容易過度簡化知識的複雜性，愈容易產生低的學習動機。

接受本實驗教學後，他覺察到不同科目之間的知識有密切關係，解決問題時需要靈活運用各種知識並慢慢累積經驗，反思自己覺得學習很容易及知識很簡單的想法，體會到並不是每個科目都很簡單，最後運用各種學過的知識讓學習變得有趣。此項發現與 Paulsen 與 Feldman(1999)的研究結果大致符合，學生對知識簡單性的信念與學習動機有顯著的相關，當學生愈不相信知識簡單性，愈會有較高的學習動機。

阿德實驗後期對於快速習得與知識簡單性的想法有所調整，特別是他在調整知識簡單性後，覺得學習變得比以前有趣，因此願意花更多時間努力學習。可見，對於類似阿德的中知識信念學生，可先利用呈現實例或觀察紀錄的方式，使其覺察不同科目有關連，接著透過引導思考的提問，使其反思過去對知識簡單性的想法，最後提供各種活動讓其實踐調整後的信念，使學生更樂於學習。

### 三、小婷（高知識信念者）個案分析的討論

小婷是本研究的高知識信念學生，她很認真學習，有很強的學習動機與不錯的行動控制策略，在班上的學業成績也相當好，但是在學習歷史科時感到辛苦。進行實驗之前，小婷在能力天生、快速習得與知識簡單性三個向度上已發展得不錯，但在知識確定性方面仍有待加強。這樣的觀察支持 Schommer-Aikins(2004)的說法，個人知識信念的每個面向並非同步發展成熟，有些信念發展較快而有些信念發展較慢。

她對調整知識簡單性與確定性的活動印象深刻，如：「觀察紀錄簿」幫助她更驗證原有對知識結構的想法，「世界大不同」讓她從資料蒐集中覺察現在和以前的不同，瞭解知識會隨時間產生變化，體會知識確定性對學習的影響，甚至發現掌握知識的轉變情形對學習歷史有幫助。對於類似小婷的高知識信念學生，教師可提供一些體驗活動，讓其有機會去驗證對知識結構的想法，強化原有發展成熟的信念，並針對發展較慢的面向深入引導，以驅動調整知識信念的歷程。

#### 四、三個個案分析的綜合討論

比較上述個案在知識信念上的調整情形，發現三位分屬於低、中、高知識信念的學生，接受本研究「調整知識信念的教學策略」後，分別調整知識信念的不同面向。表 5-1 是三位個案在知識信念量表上前後期得分比較表。

表 5-1 三位個案在知識信念量表上前後期得分比較表

個案	對學習的信念		對知識的信念		知識信念總量表
	能力天生	快速習得	知識簡單性	知識確定性	
低知識信念	+21	+10	+1	+9	+41
中知識信念	-1	+2	+4	-1	+4
高知識信念	-1	+2	+2	+5	+7

+表示後期得分比初期得分進步 -表示後期得分比初期得分退步

依據表 5-1，再配合個案分析的結果與討論，低知識信念者主要調整「能力天生」與「快速習得」的學習信念，中知識信念者逐漸調整「知識簡單性」的信念，高知識信念者則開始調整「知識確定

性」的信念。其中，低知識信念者在知識確定性上進步 9 分之多，但分析學習資料後發現，她雖然認同許多事物會隨著時間而轉變，但還是無法理解知識確定性的想法，也尚未能掌握知識確定性對學習的影響。

由上可知，在本實驗教學中，低、中、高知識信念三位個案主要發展的知識信念面向並不相同，可見當學生知識信念的發展程度不同，即使接受相同「調整知識信念的教學策略」實驗課程，也會特別調整知識信念的不同面向。為有效幫助學生調整知識信念，可先檢測學生在知識信念每個面向上的發展情形，瞭解學生哪個面向的發展較成熟、哪個面向尚未發展，再針對發展較慢的面向進行教學，以收到更好的調整效果。