

## 第四章 研究結果與討論

本章旨在探討「調整知識信念教學與班級經營策略」實驗，對學生知識信念的轉變及學習方面之實驗效果，並根據實驗結果加以討論。本章共分五節，第一節「調整知識信念教學及班級經營策略的方案分析」；第二節「調整知識信念教學及班級經營策略」對高中學生知識信念及數學學習表現之影響；第三節實施「調整知識信念教學及班級經營策略」後學生知識信念改變的歷程分析；第四節教師實施「調整知識信念教學及班級經營策略」後個人的省思分析；第五節綜合討論。

### 第一節 「調整知識信念教學與班級經營策略」

#### 方案分析

本研究根據知識信念改變的相關理論，設計一套「知識信念調整之教學策略」實驗課程，分三種方式運用於實際教育情境。為幫助未來對此課程有興趣者在設計課程時參考，本節針對課程設計、教學方法及輔導策略進行分析。

#### 壹、「調整知識信念」融入數學教學活動設計分析

本實驗課程在數學課，設計「調整知識信念融入課程」，因為數學課對一個高中新鮮人來說，是一個學生重視且艱難之課程，不容許有太多之活動而影響課程之進度，所以只設計兩個單元課程。課程設計之步驟包括：瞭解

高一上學期數學的課程內容，分析可融入的單元；設計調整知識信念的教學活動；實施後依據實際狀況隨時調整。以下說明本實驗課程設計之步驟。

## 一、瞭解高一上學期數學的課程內容並分析可融入的單元

本研究是採用高一上龍騰版數學課本，其單元包含第一章：邏輯的基本概念、集合的運算、函數；第二章：因素與倍數、最大公因素、最小公倍數；第三章：有理數與實數、直線方程式、複數與複數平面、等差數列、等比數列、無窮等比級數與循環小數；第四章：數學歸納法、多項式的四則運算；第五章：餘式定理與因式定理、最高公因式與最低公倍式、多項函數與多項方程式、多項不等式共五章 18 個單元。

針對上述單元，研究者與本實驗教學者討論，分析可融入之單元，並考量不影響教學進度之原則，設計調整知識信念融入數學教學的教學活動。

## 二、設計調整知識信念融入數學科之教學活動

本研究分析高一上學期數學課之單元後，決定在第三章及第四章教學時各融入一次知識信念調整活動，茲將兩次之單元設計內容陳述於後：

### （一）知識信念與「數與座標系學習樹」單元

#### 1. 設計小組合作作業單

老師在上完第三章後，發給每組學生一張合作作業學習單，學習單內容是「以學習地圖第三章學習樹之例子，寫出一個例題，必須包括第三章所提到的數學定義與性質共 10 個，必須有連貫性與流暢性」。學生必須小組共同討論問題，完成作業單。

#### 2. 提問引導反思

學生完成學習單後，老師以提問引導問句幫助學生了解知識的關聯性，

並能延伸應用到學習及生活情境上。

- 在完成作業之過程，小組遭遇之困難是什麼？
- 在碰到困難時，你有哪些想法？
- 小組在完成作業之過程，應用了哪些知識及資源？
- 在過程中你覺得它與知識信念四向度「能力天生」、「快速習得」、「知識簡單性」、「知識確定性」有哪些相關？

## (二) 知識信念與「數學歸納法」單元

### 1. 暖身活動---連動比賽

活動進行方式：

- (1)以每一排為單位進行競賽。
- (2)遊戲規則：老師發口令請排頭起立，每個人看到前面同學站起來之後，才可以跟著站起來。(有錯誤必須重來)
- (3)比賽哪一排全員站起來的速度最快。

### 2. 主活動—波浪舞

活動進行方式：

- (1)請班上的同學分四組手牽手站在一起。
- (2)從第一位同學開始，依序舉起雙手玩波浪舞，先完成的小組有獎勵。

### 3. 分享與討論

(1)每一組派代表分享在活動過程中之感受。

(2)提問引導反思

- 想想看，現在有一任務，你必須指揮許多人從台灣頭手牽手到台灣尾，完成玩波浪舞的壯舉。此時你要對隊伍下什麼指示，才能確保波浪舞可以貫串整個台灣而不致中斷？

■ 要完成以上的活動，你覺得可能遭遇哪些困難？

■ 碰到這些困難，需要運用什麼知識？運用哪些資源？用什麼方法來解決？

■ 從活動過程中，你發現能力是可以改變或增進的嗎？為什麼？

## 貳、運用班會進行調整知識信念教學活動

知識信念調整需要較長期且深入之課程，才可能鬆動一個人既有固著之信念。所以在兼顧學生及實驗的需求下，除在數學課程設計融入課程外，利用導師可經營之班會時間，以數學及學生生活經驗為教學之素材設計課程。

### 一、班會時間實施的調整知識信念教學活動單元設計

本實驗課程是從生活週遭與數學有關之實例出發，透過引導省思方式，幫助學生調整其對學習及知識的想法，進而遷移到其他學科學習與生活情境。控制組班級則著重在課本之內容。表 4-2 列出運用班會時間進行之實驗教學課程內容。

表 4-1 運用班會進行的調整知識信念教學活動單元設計

單元名稱	實施時間	單元目標	調整知識信念之活動
單元一 洛城的天使	班會	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解實驗之內容與目的</li> <li>2. 凝聚班級共識設定班級成長目標</li> <li>3. 瞭解合作學習之意義與內涵</li> </ol>	<p><b>【小天使活動】</b> 透過小天使活動讓學生了解她們是天使一族，以正向之信念迎接高中之三年生活。</p> <p><b>【眾志成城、創造奇蹟】</b> 透過研究目的、內容之解釋及小組如何合作學習，幫助學生了解<b>團隊合作能達到自己原先能力所無法完成的學習目標。</b></p>
單元二 知識信念首部曲	班會	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識知識信念的四個面向</li> <li>2. 了解學習上常遇到之知識信念迷思</li> <li>3. 協助學生了解知識信念與他（她）的關聯及對學習之影響</li> </ol>	<p><b>【知識信念是什麼】</b> <b>【知識信念與我的關係】</b> <b>【為什麼要了解知識信念】</b> <b>【知識信念對我學習的影響】</b></p> <p>透過四個概念之探討，覺察、反思自我之信念，讓學生了解知識信念的四個面向，了解高中三年之任務，建構成熟的信念。</p>
單元三 費曼也是慢慢來	班會	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 幫助學生檢視能力天生信念存在對學習之影響</li> <li>2. 讓學生了解堅持努力能學會困難之事物</li> </ol>	<p><b>【我的學習故事】</b> 老師分享自己學習之歷程 遭遇困難時之想法、信念、覺察、反思及行動</p> <p><b>【費曼之生涯故事】</b> 從費曼天才典範故事，了解<b>學習須逐步累積。</b></p> <p><b>【教育心理學之研究-智力與遺傳相關研究】</b> 了解能力之效應與突破</p> <p><b>【能力是一種範圍】</b></p>

單元名稱	實施時間	單元目標	調整知識信念之活動
			列舉生活中天生能力對學習限制之實例及例外，體會 <b>努力之效應</b> 。
單元四 數獨大挑戰	班會	<ol style="list-style-type: none"> <li>幫助學生認識學習過程中，持續有效練習，對學習表現之影響。</li> <li>挑戰快速習得之迷思</li> <li>幫助學生了解學習歷程中努力之意義與重要性</li> </ol>	<p><b>【數獨大挑戰】</b> 從簡單之數獨到難度較高之數獨解題活動，<b>體會練習之成效</b></p> <p><b>【練習曲線】</b> 讓學生了解學習方法、練習與學習成效之相關</p>
單元五 溫馨校園遊會	班會	<ol style="list-style-type: none"> <li>了解同儕合作的重要</li> <li>從規劃至實際完成任務，體會問題解決之歷程</li> </ol>	<p><b>【校慶園遊會】</b> 從規劃至實際完成任務，體會問題解決之歷程，<b>需運用各種不同的知識</b>。從遭遇困難、問題解決之過程，<b>反思經驗及練習之意義</b>。</p> <p><b>幫助學生了解藉由團隊合作能達到自己原先能力所無法完成之目標。</b></p> <p><b>了解面對困難時應尋求資源努力解決。</b></p>
單元六 M（數學 & M（音樂）	班會	協助學生了解知識之間有關係	<p><b>【音樂欣賞】</b> 讓學生感受單音與合聲音樂之差異</p> <p><b>【因數與倍數】</b> 讓學生體會數學因數與倍數之差異</p> <p><b>【數學與合聲】</b> 讓學生體會兩個<b>看似差異的科目卻有關聯性</b></p> <p><b>【知識連連看】</b> 豐富學生擴散性與聚斂性思考，<b>了解知識之間有關係。</b></p>

單元名稱	實施時間	單元目標	調整知識信念之活動
單元七 科學侏儸紀	班會	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 讓學生了解知識形成之累積性與變革性</li> <li>2. 挑戰知識確定性之迷思</li> </ol>	<p><b>【比手畫腳】</b> 透過形容詞版之比手畫腳活動，讓學生了解知識建構之過程，是個人主觀之建構。所以知識是經驗之累積，但也因此會因人、因時間而異。</p> <p><b>【知識之變革】</b> 以生命科學及地球科學演化實例，說明知識不斷變革，應以怎樣之態度面對自己之學習。</p>
單元八 Not The End	班會	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 幫助學生檢視自己對知識與學習之想法。</li> <li>2. 幫助學生學會學習。</li> </ol>	<p><b>【現今的趨勢與未來之發展】</b> 從全球化、後工業化趨勢看未來之核心價值 – 創造力與批判性思考之培養，讓學生反思對知識本質之想法比知識更重要。且應以思考及批判之態度來面對知識之不確定性。</p> <p><b>【我是這樣長大的】</b> 透過「小孩不笨」影片欣賞，回顧自己學習過程中痛苦與快樂回憶，了解自己學習過程可以如何調整。檢視自己對知識與學習之想法，並落實于實際的行動。</p>

本研究設計上述透過班會時間進行知識信念調整的各項教學活動單元設計，目的在引發學生思考檢視個人的知識信念，應用各種教學策略來鬆動及調整，進而達到改變知識與學習本質之想法。

### 叁、「調整知識信念」融入班級經營的策略分析

本研究實驗組導師所採之班級經營主要是參考 Jane Nelsen Lynn Lott and Stephen Glenn (1997) 之積極的班級經營模式， Jerome Freiberg (1996) 之一般式班級經營與合作式紀律模式，邱錦堂 (2001) 提出之有效班級經營策略及 Slavin (1978) 合作學習教學法之精神，強調關懷、互相尊重、鼓勵、紀律、合作、以學習者為中心、以民主、積極傾聽之方式經營班級。而將「調整知識信念」融入班級經營策略主要有合作學習策略、提升學習動機策略、合作作業策略，以下說明實施方式及效果。

#### 一、合作學習策略

本研究所採合作學習策略應用於班級經營方式，主要是以下列陳述之分組方式、評量方式、獎勵措施來實施。其實施方式如表 4-2 及表 4-3。

表4-2本研究實驗組班級實施之合作學習策略

1. 分組方式—6 人一組（有一組 5 人），小組長 1 人，其餘 5 人分別負責國、英、數、社、自  
分數登錄。（分組方式：第一次是依國中基本學力測驗成績，不分性別以 S 型分組，之後在  
每次段考後，依總分成績，採 S 形重新分組）
2. 小組長及小組成員之任務
  - (1)、登錄分數：每週登錄一次，各組小組長依老師提供之登錄表（見附錄四），登錄一週  
內自己小組成員各科之小考成績並送給老師）。
  - (2)、合作完成學習（作業）單：老師在授課後，提供作業單、學習單或其他任務讓小組完  
成時，小組長就得負責帶領大家討論，完成作業單。小組成員必須一起學習，共同完  
成學習目標。（小組長務必要掌握每位組員皆有參與）。
  - (3)、合作達成小組目標：當需要以小組表演、上台報告或完成書面報告時，要求每一成  
員貢獻智慧及互相合作。



### 3. 評量方式：

#### (1)、計算個人小考及段考進步分數

進步分數 (A)：小考分數—基本分數 (前 2 週小考的平均分數)

積分：進步分數換算成積分。(見表 4-4)

小組積分：以小組總積分平均數計算

#### (2)、口頭報告、表演：分計小組成績及個人成績 (分數級距：5--20)

#### (3)、作業單、學習單；採計小組成績 (分數級距：5--20)

#### (4)、班級活動 (班際比賽活動)：採計小組成績

### 4. 獎勵方式：分優秀小組及個人優異兩種表揚

表揚方式：(1)、每週：公佈各組成績

(2)、每月：選出月冠軍

(3)、每次段考後：選出成績優異組

(4)、學期末：選出總冠軍之小組

(5)、優異之個人或小組有獎品或獎狀

(6)、總冠軍之小組：學期末加德行及數學成績，每人加 2 分。

表 4-3 進步分數與積分換算表

進步分數 (A)	積分
$A < -10$	5
$-10 < A < 0$	10
$0 < A < 10$	20
$10 < A$	30
A 為優異者 (15)	30

## 二、提升學習動機策略

本研究爲了提升學生學習動機，應用了合作學習的外在獎勵及目標結構

來刺激內在之學習動機，以下分述獎勵策略及設定目標策略。

#### （一）獎勵策略

1. 每次段考後表揚：個人及小組進步最多者，分別給予獎品（文具及糖果餅乾類）。
2. 班際比賽得名：如合唱比賽、整潔秩序比賽、各科全校排名。如達到目標，則召開同樂會及郊遊活動，活動方式由同學自行決定，老師贊助飲料、披薩、漢堡等。
3. 每個月針對表現優良小組，舉行一次午餐會報（老師提供披薩、飲料、便當）
4. 全學期表現最優小組加德行分數及數學學期分數。

#### （二）目標策略

##### 1. 設定個人及小組目標

- （1） 在每次段考後要每人及小組設定下次段考擬進步之目標。
- （2） 在班際比賽活動設定全班之目標

### 三、合作作業策略

本研究針對「調整知識信念」融入班級經營之任何活動皆設計學習單，此學習單是一種合作作業，每小組必須透過小組討論方式來完成學習單。

## 肆、調整知識信念教學及班級經營方案特色分析

研究者在分析高一上學期數學課程後，設計知識信念調整的教學活動。實驗組班級在課程設計理念、教學方法、教材內容具有哪些特色，與對照組班級有何差異說明如下。

### 一、課程設計理念方面

知識信念的轉變被視為一組較複雜知識論假設的轉換，當學生面對與自己原有信念不一致並與本身密切相關的訊息時，將有助於重新檢視並調整知識信念。所以本研究融入數學教學之知識信念調整課程，除強調讓學生了解數學概念，學會如何解題、如何推理外，還引導學生檢視目前在數學學習上的知識信念，以覺察發現自己在學習過程中有哪些信念影響學習，鬆動不適當之信念；以討論、完成合作作業，提供學生比較與評估反思的機會；運用各項資源讓學生實際觀察體驗。對照組班級則在實驗結束後才規劃知識信念調整課程，所以在數學課程設計，祇著墨在如何讓學生了解數學概念，學會解題技巧，整理本實驗課程具有下列特色：

#### 1. 調整知識信念教學活動貼近學生生活經驗

因知識信念概念非常抽象，所以本課程在介紹知識信念的各面向時，皆先以學生熟悉但會產生不一致想法的概念來引起動機，如在知識信念首部曲中，以高中生相信的星座與命運，談信念對學習之影響，再引伸到知識信念。

#### 2. 嘗試在數學科教學放入調整知識信念的概念

在高中教育現場中，發現學生課業困擾中以數學科學習最為嚴重，坊間補習班也以數學科最多，數學學不好，其實與學生背後知識信念有關，如學生普遍認為數學成績好壞與天生能力有關，故本研究嘗試先鬆動學生對數學之信念，改變學生對數學學習之害怕心理。

### 3. 充分運用班會時間發揮潛在學習功能

班會時間是實施情意教學、發揮潛在學習功能的好時間，但在實際教育現場中，導師很少利用班會時間來達到以上之功能，常看到是運用班會時間補課、傳達學校行政要求、訓話或討論班上共同事務，本實驗課程應用班會時間，實施調整知識信念的教學活動，可說符合上述理念。

### 4. 重視學習動機與行動控制策略對學生學習的影響

本課程應用合作學習的一些教學策略，諸如分組競賽、小組合作、成果發表會、計算進步分數、實施各種獎勵措施，以維持學生之學習動機；運用小組座談、認知示範、觀察學習、個別練習、同儕回饋等行動控制策略，幫助學生覺察個人因素與外在環境對知識信念的影響。如學生在完成「數與座標系學習樹」學習單時，學生以小組合作方式完成任務，了解了團隊激勵與他人協助對學習的重要。在園遊會及合唱比賽，因增強學習動機及運用行動控制策略，而有好成果，增強調整知識信念的動力。

### 5. 透過比較與評估的方法調整知識信念

藉由呈現實際例子，驅動學生檢視原有知識信念；再透過課堂討論與自我反思方式，幫助學生進行比較評估。以「音樂與數學」單元為例，學生在感受單音與合聲音樂的差異，及解因素與倍數之過程中，以提問引導討論，及反思方式，幫助學生體會完全不相關之學科中間之關聯性，以比較及評估方式找到學習之竅門，學習必須從不同面向思考，且應找到他的邏輯性。

### 6. 提供行動體驗機會增進覺察力

本課程提供行動體驗的教學活動，讓學生在具體的情境脈絡中親身體會，實際觀察知識信念對學習的影響，以覺察或驗證自己對學習與知識的想法。例如：學生從合唱比賽及園遊會活動，在遭遇許多困難情境下，體會練習、持續努力、

團隊合作、善用資源、整合不同學科知識的重要性，進而調整知識信念並付諸行動。

## 7. 運用提問與學習單幫助學生整合想法

本課程幾乎在每一單元的教學時都運用提問引導思考，幫助學生有系統檢視知識信念，教學後提供各種學習單，輔助學生再次深度反思，以整合其對學習與知識的基本假設。

## 二、教學方法的特色

本研究對實驗組班級的教學方法是參考潘世尊（2000）、溫明麗（2002）及 King 與 Kitchener(2002)的調整信念或知識信念的一般教學原則啓示，提出檢視知識信念、呈現實例、提問引導思考、比較評估、行動體驗、延伸思考、合作學習等教學策略，強調從具體事物著手，透過分組討論、他人回饋、小組完成作業、多元評量方式、實際體驗，逐步建構出個人之意義。而控制組班級只有課本內容講授、小考、完成課本範圍作業，限定在數學知識之學習。以下針對本研究教學方法特色舉例說明如下：

### 1. 透過課程及活動檢視自己目前的知識信念

- (1) 進行「知識信念首部曲」時，以星座與命運關係，談知識信念四個面向，讓學生檢視自己相信星座的想法，與知識信念的關係，最後設計學習單，讓學生舉例說明自己曾經在學習歷程中產生有關知識信念的四個向度的迷思，此點即是讓學生回顧自己過去對知識信念的想法，從不斷檢視目前的知識信念過程中，逐漸調整知識信念。
- (2) 進行「費曼也是慢慢來」單元時，教師舉自己學習國文之歷程，在學習過程中面臨之矛盾、掙扎，並以上個單元中同學舉許多相信能力天生的實例，如觀察到自己建中同學，好像唸的很輕鬆等實例，再談到費曼生涯故事。在此單元共提了三種實例：老師、同學、名人，讓學生從觀察別人，再回到自

己身上，檢視自己的知識信念。覺察與體會努力在學習歷程中是非常重要的因素，鬆動學生對能力天生之想法。

## 2. 從活動中的引導省思帶出知識信念的意義

(1) 進行「校慶園遊會」單元，在園遊會後，提問引導學生思考，問題依序如下：

- 在準備過程中，我們小組曾經遇到的困難是什麼？
- 當時的解決方法是什麼？
- 如果重新再來，你會想到什麼其他的方法？
- 在整個園遊會過程中你印象最深刻的事件？事件發生經過？如何處理？處理過程應用了哪些知識、經驗或資源？

一般學生在籌畫及參與園遊會過程中或許只是覺得很辛苦或很好玩，但經提問引導後，學生才會整合自己之想法，原來自己在過程中遭遇之任何事件及解決方式，都與自己的知識信念有關，因為知識不是確定的，知識之間有關聯，所以不會固着於一種解決問題之方法。

(2) 在進行「Not The End」單元，老師讓學生看「小孩不笨」影片後，從觀看片中角色學習之歷程，及對學習、知識的想法，讓同學分享感受及心得，接著老師提問引導討論，如：

- 你是否曾經遭遇過如片中小孩之經驗？有哪些相同的經驗？你當下的想法？
- 回想一下從小到大，學習對我而言是什麼？
- 學習歷程中快樂及痛苦經驗，帶給自己之意義是什麼？

由此歷程幫助學生思考自己學習歷程中對學習及知識的想法，進而了解調整想

法，能對自己學習產生影響。

### 3. 從導師班級經營的合作學習中發現同儕互助的力量

在進行「數與座標系學習樹」單元，老師要學生以小組完成合作作業「以學習地圖第三章學習樹之例子，寫出一個例題，必須包括第三章所提到的數學定義與性質共 10 個，必須有連貫性與流暢性」。學生必須小組共同討論問題，完成作業單。此即教師設計一個合作情境，提供學生相互討論、爭辯、陳述與傾聽他人觀點的機會，從彼此互動中，把看似困難之作業完成，有些組別合作無間，有些組別是有些人不肯參與，不管哪種樣貌，對學生都是一種學習，而且發現同儕互助，對促動知識的發展有很大效益。

## 第二節「調整知識信念教學與班級經營策略」

### 對學習表現之影響

本節主要分析「調整知識信念教學與班級經營策略」對高中學生知識信念及數學學習表現之影響，考驗學生接受「調整知識信念的教學」後，在知識信念及學習方面之效果。比較兩組學生在「知識信念量表」與「數學學習表現」之後測結果是否有顯著差異。

#### 壹、「調整知識信念教學與班級經營策略」對高中學生知識信念之影響

此部分資料分析目的在了解實驗組接受「調整知識信念教學與班級經營策略」後，在「知識信念量表」得分表現上是否優於控制組。本部分採用單因子多變量共變數分析，目的在考驗排除了共變數之影響後，不同組別受試者在「知識

信念量表」(含四個分量表)是否仍然有顯著差異存在。自變項為教學組別,依變項為能力天生、快速習得、知識簡單性、知識確定性四個分量表及知識信念總量表之後測得分表現,共變項為知識信念量表之前測之得分。

進行共變數分析之前,研究者須先檢驗資料是否符合共變數分析的基本假設,因此,總計包含考驗以下虛無假設:「各組迴歸線平行」、「共同斜率為 0」及「各組主要效果相等」三種假設考驗(林清山,1995),茲將結果分別說明如下:

#### 一、兩組學生在知識信念量表之得分

實驗結束後,扣除各班特殊學生、作答有問題學生,實際可進行資料分析者共計 76 人,其中實驗組 36 人,對照組 38 人。兩組學生在「能力天生」、「快速習得」、「知識簡單性」、「知識確定性」四個分量表及「知識信念」總量表之前後測得分的原始平均數、標準差及調整後平均數(排除共變數影響後的平均數)如表 4-4。

表 4-4 兩組學生在「知識信念量表」前後測得分之平均數及標準差

	實驗組			調整後	對照組			調整後
	N	M	SD	平均數	N	M	SD	平均數
能力天生	前測	36	27.14	4.86	27.93	38	28.02	4.46
	後測	36	27.58	5.21		38		25.78
								25.42



快速習得	前測	36	19.58	3.40	20.90	38	20.50	2.68
	後測	36	20.61	2.69		38	20.12	3.36
<hr/>								
知識簡單性	前測	36	21.02	3.47	21.92	38	22.53	2.18
	後測	36	21.50	2.91		38	21.12	3.03
<hr/>								
知識確定性	前測	36	24.42	4.05	26.15	38	26.28	2.95
	後測	36	25.78	2.93		38	24.55	4.23
<hr/>								
知識信念	前測	36	92.17	12.72	97.3	38	97.33	8.31
	後測	36	95.47	11.16		38	91.58	12.67
<hr/>								

## 二、單因子多變項共變數分析結果

首先進行「各組迴歸線平行」的假設考驗，結果「各組迴歸線平行」的假設考驗結果求得  $p$  值只有在「知識確定性」向度不符合各組迴歸線平行假設 ( $Wilks'\Lambda=.85$ ,  $p<.05$ )，其餘「能力天生」( $Wilks'\Lambda=.88$ )、「快速習得」( $Wilks'\Lambda=.86$ )、「知識簡單性」( $Wilks'\Lambda=.97$ ) 三個向度均符合假設 ( $p>.05$ )。也就是說，兩組在這三方面受共變數的影響是相同的。雖然「各組迴歸線平行」的假設考驗結果顯示在「知識確定性」向度上達顯著水準，但是因為其餘三向度皆符合假定，研究者認為尚在可接受的範圍之內，因此仍繼續進行共變數分析。

接著檢驗「共同斜率為 0」及「各組主要效果相等」假設，結果如表 4-5 所示，由表 4-5 可知，在「共同迴歸線斜率為 0」檢定方面，求得  $\Lambda(4, 4, 74) = .321$ ,  $p<.05$ ，表示共同迴歸線斜率並非為 0，顯示共變數和依變數的關係是不可忽視的，必須用共變數加以調整才行。換句話說，必須將各組在「能力天生」、「快速習得」、「知識簡單性」、「知識確定性」等四個向度之前測表現予以考慮。

另外，由表 4-5 亦可知，在「各組主要效果相等」假設檢定方面，求得  $\Lambda(4, 1, 74) = .84$ ， $p < .05$ ，達到 .05 顯著水準，表示排除共變數影響後，實驗、控制兩組在實驗處理後有顯著差異存在，也就是說「調整知識信念教學與班級經營策略」後，實驗組學生在「知識信念量表」上平均分數優於對照組表現。

表 4-5 兩組學生在「知識信念量表」得分多變量共變數分析摘要表

變異來源	Df	(SSCP)				多變量 $\Lambda$
		向度	能力 天生	快速 習得	知識 簡單性	
變數	4	735.297	434.388	330.862	248.313	.321*
		434.388	285.310	216.672	184.834	
		330.862	216.632	223.271	158.693	
		248.313	184.834	158.693	204.568	
組間	1	110.60	48.345	52.334	93.389	.84*
		48.345	21.236	22.988	41.022	
		52.334	22.988	24.885	44.407	
		93.389	41.022	44.407	79.244	
誤差	74	882.322	334.490	325.585	200.617	
		334.490	406.009	269.012	283.634	
		325.585	269.012	433.308	340.412	
		200.617	283.634	340.412	781.128	

註：\*示  $p < .05$

爲了解「調整知識信念教學與班級經營策略」在知識信念量表得分的效果發生在哪些向度上，接著以同時信賴區間法進行各組平均數差異的事後比較，結果如表 4-6 所示。由表 4-6 可知，在知識信念量表四個向度的事後比較結果同時信賴區間皆包含 0 值，顯示實施「調整知識信念教學與班級經營策略」對調整實驗組學生「知識信念」整體有效果，但實驗處理效果到底發生在知識信念哪一個向度上，其效果並不顯著，雖然各向度分別來看未達顯著，但整體來看是達到顯

著差異。

表 4-6 同時信賴區間法進行兩組平均數差異事後比較結果表

層面	常態化平均數	95%信賴區間	
	的差 Coeff	下限	上限
能力天生	2.56	-.29	5.40
快速習得	1.12	-.81	3.05
知識簡單性	1.22	-.78	3.21
知識確定性	2.17	-.51	4.85

註：\* 示  $p < 0.05$

## 貳、實施「調整知識信念教學與班級經營策略」對高中生「數學學業成績表現」的增進效果

### 一、兩組學生在高一上段考數學科成績之得分

以下為兩組學生在高一上學期二次期中考及期末考數學科成績之平均數、標準差及調整後平均數（排除共變數影響後的平均數）如表 4-7 所示。

表 4-7 兩組學生在基本學力測驗及高一上學期數學科段考成績之平均數及標準差

量表內容	實驗組			調整後	對照組			調整後
	N	M	SD	平均數	N	M	SD	平均數

基測	40	48.80	6.03		41	48.02	6.06	
第一次	40	92.95	8.31	92.78	41	82.84	20.17	82.41
第二次	40	80.75	14.86	80.54	41	73.48	21.73	73.77
第三次	40	67.50	19.70	67.28	41	57.24	24.50	57.44

### (一) 兩組學生在高一上學期第一次段考數學科成績差異比較

此部分資料分析目的在了解實驗組接受「調整知識信念教學與班級經營策略」後，在「第一次段考數學科」得分表現上是否優於對照組。本部分採用單因子單變量共變數分析，目的在考驗排除了共變數之影響後，不同組別受試者在「第一次段考數學科成績」是否仍然有顯著差異存在。自變項為教學組別，依變項為第一次段考數學科成績表現，共變項國中基本學科能力測驗數學科之得分。

進行共變數分析之前，研究者須先檢驗資料是否符合共變數分析的基本假設，因此，總計包含考驗以下虛無假設：「各組迴歸線平行」、「共同斜率為 0」及「各組主要效果相等」三種假設考驗（林清山，1995），茲將結果分別說明如下：

首先進行「各組迴歸線平行」的假設考驗，結果如表 4-8 所示，由表 4-8 可知，「各組迴歸線平行」的假設考驗結果，求得 F 值在第一次段考 (F(1, 80) = .001, p > .05) 符合假設 (p > .05)，接受虛無假設，表示兩組的迴歸斜率相同。也就是說，兩組在第一次段考受共變數的影響是相同的，繼續進行共變數分析比較兩組之差異。

表 4-8 兩組學生在高一上學期數學科段考成績組內迴歸係數同質性檢定摘要表

來源	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組別×基測(段考 1)	1	.226	.001	.974

組別 × 基測 ( 段考 2 )	1	347.771		
1.050	.309			
組別×基測(段考3)	1	21.246	0.42	.837

註：\*示  $p < .05$

4-9 兩組學生在「第一次期中考數學科」得分共變數分析摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F
前測	348.175	1	348.175	1.459
組別	2161.071	1	2161.071	9.054 *
誤差	18617.286	78	238.683	

\* $p < .05$

表 4-9 分析結果顯示，組別間的效果達到顯著差異水準：「 $F(1, 78) = 9.054$ 」， $p < .05$ 」，顯示實驗組學生接受「調整知識信念教學與班級經營策略」後，在高一上學期第一次段考數學科成績優於對照組學生。

## (二)、兩組學生在高一上學期第二次段考數學科成績差異比較

此部分資料分析目的在了解實驗組接受「調整知識信念教學與班級經營策略」後，在「第二次段考數學科」得分表現上是否優於對照組。本部分採用單因子單變量共變數分析，目的在考驗排除了共變數之影響後，不同組別受試者在「第二次段考數學科成績」是否仍然有顯著差異存在。自變項為教學組別，依變項為第二次段考數學科成績表現，共變項國中基本學科能力測驗數學科之得分。

進行共變數分析之前，研究者須先檢驗資料是否符合共變數分析的基本假設，因此，總計包含考驗以下虛無假設：「各組迴歸線平行」、「共同斜率為 0」及「各組主要效果相等」三種假設考驗（林清山，1995），茲將結果分別說明如下：

首先進行「各組迴歸線平行」的假設考驗，結果如表 4-8 所示，由表 4-8 可知，「各組迴歸線平行」的假設考驗結果，求得 F 值在第一次段考（ $F(1, 80) = 1.050, p > .05$ ）符合假設（ $p > .05$ ），接受虛無假設，表示兩組的迴歸斜率相同。也就是說，兩組在第二次段考受共變數的影響是相同的，繼續進行共變數分析比較兩組之差異。

表 4-10 兩組學生在「第二次期中考數學科」得分共變數分析摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F
前測	474.901	1	474.901	1.346
組別	1928.297	1	1928.297	5.467*
誤差	27512.696	78	352.727	

\* $p < .05$

表 4-10 分析結果顯示，組別間的效果達到顯著差異水準：「 $F(1, 78)$

=5.467,  $p < .05$ 」, 顯示實驗組學生接受「調整知識信念教學與班級經營策略」後, 在高一上學期第二次段考數學科成績與對照組學生有顯著差異。

### (三) 兩組學生在高一上學期第三次段考數學科成績差異比較

此部分資料分析目的在了解實驗組接受「調整知識信念教學與班級經營策略」後, 在「第三次段考數學科」得分表現上是否優於對照組。本部分採用單因子單變量共變數分析, 目的在考驗排除了共變數之影響後, 不同組別受試者在「第三次段考數學科成績」是否仍然有顯著差異存在。自變項為教學組別, 依變項為第三次段考數學科成績表現, 共變項國中基本學科能力測驗數學科之得分。

進行共變數分析之前, 研究者須先檢驗資料是否符合共變數分析的基本假設, 因此, 總計包含考驗以下虛無假設: 「各組迴歸線平行」、「共同斜率為 0」及「各組主要效果相等」三種假設考驗 (林清山, 1995), 茲將結果分別說明如下:

首先進行「各組迴歸線平行」的假設考驗, 結果如表 4-8 所示, 由表 4-8 可知, 「各組迴歸線平行」的假設考驗結果, 求得 F 值在第一次段考 (F (1, 80) = .42,  $p > .05$ ) 符合假設 ( $p > .05$ ), 接受虛無假設, 表示兩組的迴歸斜率相同。也就是說, 兩組在第二次段考受共變數的影響是相同的, 繼續進行共變數分析比較兩組之差異。

表 4-11 兩組學生在「第三次期末考數學科」得分共變數分析摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F
前測	577.925	1	577.925	1.169
組別	1938.591	1	1938.591	3.921 *
誤差	38559.636	78	494.354	

\* $p < .05$

表 4-11 析結果顯示，組別間的效果達到顯著差異水準：「 $F(1, 78) = 3.921$ ， $p < .05$ 」，顯示實驗組學生接受「知識信念調整策略融入數學教學與班級經營」後，在高一上學期第三次段考數學科成績與對照組學生有顯著差異。

## 小結

從上述結果可看到，實驗組學生在高一上學期三次段考數學科成績表現，排除掉前測（基測）成績影響後，後測之平均得分皆顯著高於控制組，研究假設二獲得支持。

## 第三節 實施「調整知識信念教學與班級經營策略」後

### 學生知識信念改變的歷程分析

本節以接受「調整知識信念教學與班級經營策略」課程實驗組學生為對象，依據學生課堂學習成果、體驗活動、小組訪談等資料，了解學生在活動中產生之想法，再分析學生調整知識信念的情形。

#### 壹、學生在各項活動過程中之想法

本實驗課程分三種方式進行，分別為融入數學科教學、運用班會時間進行教學活動及融入班級經營活動，以下針對三種方式加以分析



## 一、調整知識信念融入數學教學效果分析

本研究在融入數學科方面，因有進度壓力，僅在第三章數與座標系學習樹及第四章數學歸納法兩單元融入，並製作學習單，茲將結果呈現如下：

### (一) 知識信念與「數與座標系學習樹」單元活動

本活動結合合作學習概念以小組方式完成學習單（內容見附錄四），透過小組討論及老師提問方式，檢視學生知識信念有關之想法。從資料整理及老師事後引導反思，發現之結果如下：

#### 1. 同心協力就能完成任務（改變能力天生的想法）

「開始要完成這問題時覺得好難，我們這組只有 1 位男生，他說他放棄這 5 分，女生本來數學就較差，哪有辦法完成，後來大家腦力激盪，有一個提出點子後，同心協力也就完成了，完成後覺得我們好厲害。」（第 1 組—EA9）

#### 2. 覺察練習對學習有幫助（改變快速習得的想法）

「在討論過程，開始碰到瓶頸，想不出來，我們就暫擱著，大家約好回去看看書、想一想，第二天大家很快的就有了一些想法，其實是因為我回去研究了半天，這大概就是練習之效果吧。」（第 3 組- EB26）

#### 3. 發現知識之間有關聯（改變知識簡單性的想法）

「我們小組分工我是負責想題目，剛好星期六我到陽明山觀察植物（生物課作業），看到四邊形水溝蓋，讓我想到座標平面，在路上又看到兩條平行繩子，讓我想到平行與垂直，由此激發出我用周小威這號人物，串聯出數學老師要求之作業，一舉兩得，發現數學與生物與生活息息相關。」（第 7 組-EB23）「老師出這問題很好，因為要包含第三章所提到的數學定義與性質共 10 個而且要有連貫性，我們這組應用

到社會科自然科知識及生活常識編入題目中，覺得好神奇。」(第3組-EB40)

#### 4.不是只有權威才能創造知識(改變知識確定性的想法)

「要出題目又要串聯許多概念不容易，但我們卻做到了，讓我體會不是只有老師才可以，我們也能做到，而且知識並非固定不變，我們也可創造。」(第4組--EB24)

### (二) 知識信念與「數學歸納法」單元活動

本活動透過遊戲連動與波浪舞活動體驗數學歸納法之要訣及鬆動學生對知識信念的一些想法，從學習單中及老師引導反思中看到學生的體悟與連結。

#### ■ 數學與日常生活有關聯(改變知識簡單性的想法)

「完成此活動之要素是，前一人完成你才可以做，不能同時、反應要快、手腳不能殘缺，要有默契，大家遵守規則，我在歸納這些要素之過程也就了解了數學歸納法。」(EA19)

「數學課作活動，使我覺得數學不再這麼可怕，數學也可以生活化」(EB27)

數學課是一個高中生害怕之課程，活動中讓學生與環境脈絡結合，生活化，卸除了學生一些僵化、不一致之想法，使學生產生新的想法。

### 二、班會實施調整知識信念教學活動的效果分析

本實驗在班會實施知識信念調整策略，共設計八個單元九節課之知識信念調整課程。其中單元一、說明實驗之目的、方式、學生該配合之事項外，分七項主要活動。單元二「知識信念首部曲」，談知識信念與學習；單元三「費曼也是慢慢來」調整學生能力天生的想法；單元四「數獨大挑戰」調整學生快速習得的想法；單元五「校慶園遊會」用了兩節課及單元六「數學與音樂」調整學生知識簡單性

的想法；單元七「科學侏儸紀」調整學生知識確定性的想法；單元八「Not The End」談批判思考、探討知識本質的重要性，以下分別說明學生在上述七單元課程中知識信念改變的想法。

### 活動一：知識信念首部曲

本研究透過此單元檢視教學策略一：引導學生檢視目前的知識信念、呈現與學生本身有關且不一致的具體例子、引發學生產生內在困惑，提供機會讓學生理性分析他人觀點，並在面對不一致訊息時，反思自己的觀點。由資料整理得知，在了解知識信念是什麼之後？呈現自己與信念不一致之例子，每人限填兩個例子，得到的結果是全班 40 人，提到能力天生想法的有 35 位；快速習得想法的有 34 位；10 位知識確定性；只有 1 位提到知識簡單性想法。摘錄學生的一些想法如下：

#### （一）能力好的人學習較省力（有關能力天生想法）

「基測我無論多用功，分數還是一樣」（EA03 檢視一）

「建中的學生幾乎都在玩，很少回家唸書，但功課仍很好」（EA12 檢視一）

#### （二）對數學學習而言練習是無效的（有關快速習得的想想法）

「我在看數學的時候，有些只要內容看一下，就知道了；但有些不懂，花很多時間練習還是不會」（EB34 檢視一）

#### （三）課本知識是正確的（有關知識確定性的想法）

「課本的知識一定不會錯，把課本背起來，以後都一定沒問題」（EB21 檢視一）

#### （四）知識之間好像有關聯（有關知識簡單性的想法）

「我以前都是認為國文就是國文，英文就是英文，直到現在我覺得好像有關聯」（EB40 檢視一）

知識信念首部曲，等於是第一個單元活動，目的在檢視學生現有之知識信念，發現許多學生存在著相信「能力天生」、「快速習得」、「知識簡單性」、「知識確定性」之信念，由此讓老師可就學生矛盾不一致之處，設計調整之活動。

## 活動二：費曼也是慢慢來

### ■ 努力可以克服能力之限制（改變能力天生的想法）

*「我覺得學習歷程中天生能力只佔 25%，努力佔 75%，所以學習我會花更多時間看跟能力有關之科目（數學、英文等），雖然跟能力有關，但我還是相信努力一定就會懂一些，雖然只有一些但至少比沒有好，我會要求自己那些受個人努力影響的科目，一定要到達一定的標準」（EA20 檢視三）*

*「就算是天生能力，但不努力的話能力也會退步」（EA14 檢視三）*

本研究透過天才科學家費曼先生的學習經驗，幫助學生了解學習歷程中努力的意義與重要性，以改變學生對能力是天生的想法。從資料整理可知，前一單元還許多學生認為能力是天生的，否認努力或練習之功效，在這單元多數學生能產生改變。認為學習過程中能力和努力都扮演重要之角色。

## 活動三：數獨大挑戰

### ■ 練習使能力增加，但有時還是無效（改變快速習得的想法）

*「第二次我能這麼快完成，是因為我找到了方法，找到了邏輯性」（EB34 觀察紀錄）「我覺得我進步多的原因，是因為熟悉了」（EA6 觀察紀錄）*

*「我每次只能做到一個程度，之後就卡在那裡，再怎麼想，仍然找不到答案，所以我覺得不會就是不會，練習還是沒用。」（EB25 觀察紀錄）*

本研究透過數獨挑戰活動，引導成員反思，幫助學生了解持續而有效之練習，對於學習成果之幫助，以改變學生對快速習得的想法。從課堂中觀察學生反

應，多數學生能產生改變，發現練習讓自己表現更好，當然仍有少數覺得能力還是侷限了他的表現。

#### 活動四：校慶園遊會

##### (一) 解決問題須用到許多相關知識 (改變知識簡單性的想法)

「園遊會結束後滿地垃圾，看了好煩，此時我用了過去當衛生之經驗，找到掃具、垃圾袋以及應用回收的知識，很快的就處理好了」(EA16 體驗一)

「在準備材料及決定賣什麼東西之過程，意見分歧，大家各持己見，好不容易達到共識，但各自按照討論去買東西時，發現想像和實際之間有很大落差，如買汽水、檸檬紅茶、氣球...等等，份量、價錢、品牌都得決定，此時覺得買個東西看似簡單，其實需要很多背景知識，所以用手機向組長、家長求援，在當天還是發覺份量沒有抓準。」(EB25 體驗一)

「我們賣的檸檬紅茶用水泡的好難喝，回去請教及研究結果，如果有下次，我們會想辦法用煮的，煮的很濃再到飲水機取冰水加入，從這裡我看到事前之準備很重要，另外其實須具備對食品之常識及知識，所以應請教父母。」(EA16 體驗一)「當我們放水球上去時，有一桶掉滿地、破掉滿地是水，害大家擦的擦、檢的檢、手忙腳亂，還有打水球如何才可打中，好像可應用物理及數學知識，我們都不用大腦做事，事情當然做不好。」(EA20 體驗一)

本研究配合學校活動設計校慶園遊會體驗活動，讓學生從中體會解決問題，需用到各種相關知識，以改變學生對知識簡單性的信念，從資料整理中發現，就如上陳述，多數學生有產生改變「知識簡單性」的有關想法。有些學生也發現有改變「能力天生」、「快速習得」之相關想法。

##### (二) 經由討論及合作過程能突破能力限制 (改變能力天生想法)

「我在引導我們這組決定買哪些東西時，過程碰到許多困難，但經不斷討論推論，

事情解決了，我覺察合作之重要。」(EB28 體驗一)

### (三) 覺察學習需投入時間 (改變快速習得想法)

「這次園遊會真好玩，但好累人，我們賺了好多錢，但我知道其實這是靠各組努力，而且是經不斷嚐試錯誤之過程，才有此結果。如我負責收錢，一直重複點，總是不對，後來想到用紙盒分類，再清點就容易多了，因為點好多次，我越來越熟練，我可以念財經系了」(EA06) 體驗一

## 活動五：M (音樂) & M (數學)

- 知識之間有關聯，找到關聯性，可產生學習遷移效果 (改變知識簡單性的想法)

「我覺得球類運動和數學有關，球類會有拋物線、反射角度」(EA01 檢視四)

「我覺得要打好撞球，可以用數學公式來計算」(EA10 檢視四)

「我覺得學數學是一種邏輯推理能力之學習，所以學好數學就可以學好其他科目」(EB25 檢視四)

本活動透過體驗音樂與數學之間的關聯性，讓學生體會知識之間是有相關的。從資料整理中得知，多數學生都能產生改變知識簡單性的想法。

## 活動六：科學侏羅紀

### (一) 知識是經由建構而來的 (改變知識確定性的想法)

「我在形容題目讓同學猜時，發覺如果自己的想法與同學相同時，很快就產生默契，很快就猜對，可是我與別人有不同看法時，就會雞同鴨講」(EA11 觀察紀錄)

### (二) 相信知識會改變但不確定會產生困惑 (改變知識確定性的想法)

「我有發覺有些東西國中所學的 (譬如生物國中老師說法和高中現在周老師說法就不同)，到高中有些不同；國文有時也如此，同個老師在不同時候，確有不同說法，

令我非常困惑，我該相信老師所教導的嗎？」(EA20 觀察紀錄)

本單元活動想透過知識形成之過程，讓學生了解知識之累積性及變革性，從知識變革性挑戰知識確定性之迷思。在上課引導反思過程中發現學生對知識確定性之想法有些鬆動，但仍然耽心，如果沒有確定的知識要如何學習？

## 活動七：Not The End

本單元一方面讓學生回顧知識信念的四個面向對學生學習之影響；另一方面幫助學生檢視自己對知識與學習之想法，進而學會學習。在整個資料整理中，發現學生上了八個單元課程後，在知識信念之想法有一些改變及鬆動。

### (一) 能力與努力同等重要 (改變能力天生的想法)

「能力天生讓我們了解每個人能力不同，所以在面對困難時，應選擇最適當之方法應對，能力不是最重要，重要的是你的態度及方法。」(EA18-總回顧)

「有些人有與生俱來之能力，雖然會忌妒，但最終還是努力最重要。」

「能力天生讓我了解每個人之專長不同，所以要知道自己之專長並且朝目標前進，努力才是最重要。」(EB40-總回顧)

「能力天生讓我相信自己可以成功，不會因為受到挫折，則半途而廢。」(EA10-總回顧)

「能力雖會影響學習成果，但仍需靠自己之努力，就這樣使我戰勝自己天生之不足，產生學習之動力。」(EB28-總回顧)

### (二) 覺察學習需投入時間 (改變快速習得的想法)

「學理科無法快速習得，使我在學理科時，嚐試找對方法去學習它，或許是練習或多理解。」(EA09-總回顧)

「在學習過程中必須藉由一些練習，而這些練習讓我們學的更好。」(EA17-總回

顧)

### (三) 覺察想法改變，對學習有助益 (改變快速習得的想法)

「以前作數學題，如果花 5 分鐘不會，我就會放棄，現在我會改變方法，休息一下或就去睡覺，第二天再解，居然算出來了」(EB26-總回顧)

### (四) 學習並非只有一種方法 (改變知識簡單性的想法)

「以前就知道知識之間有關聯，但老師講解後有了更深的了解，譬如我會多讀課外讀物，讓自己更能觸類旁通。」(EA14-總回顧)

「上了這些課，讓我了解每個科目都有連貫性，所以學習時必須融會貫通，才能達到好成績。」(EB28-總回顧)

「知識之關聯性，讓我體會所有的知識都是重要的。」(EB32-總回顧)

「知識關聯性，提醒我讀書要注意適當之休息及多運動，不可沉迷於電玩。」(EB40-總回顧)

### (五) 應以質疑的態度學習 (改變知識確定性的想法)

「知識會改變之觀念，激發了個人之思考能力，覺得學習應保持適當之質疑態度。」(EA10-總回顧)

### (六) 挑戰課本知識有困難 (改變知識確定性的想法)

「要挑戰課本知識是不對的，好像有點困難！」(EA19-總回顧)

## 三、調整知識信念融入班級經營策略的效果分析

### (一) 合唱比賽

本研究實驗組班級，在合唱比賽得到全高一 24 班中第三名，同學在分享獲此榮耀之原因，也可看到調整知識信念教學，對知識信念想法產生之改變。

#### 1. 團隊合作與練習是致勝之祕訣 (改變快速習得的想法)

「我們這次能得名，最重要原因是練習吧！開始練習時一團亂，有些人又因為補習不能留下來練習，我幾乎沒信心了，老師承諾如果前 3 名就可開同樂會，有了目標，激



勵了大家，連著幾天留下來苦練，終於有了成果。」(EB40 體驗二)

## 2. 努力練習可突破能力之限制 (改變能力天生的想法)

「我原先應該唱第一部的，但因人數關係，把我排第三部，我想完了，我一定會被一部同學影響，但經練習我卻可以達成任務，好有成就感。」(EB25 體驗二)

## 3. 解決問題須從各種不同之向度去思考 (改變知識簡單性的想法)

「許老師在上數學與音樂單元時，談到看似不相關因素也會有關連，我覺得這次成功，除了練習還有許多其他因素，如謝\*\*看到我們班之問題，於是選擇適當曲子；紀\*\*領導指揮適當，以一些措施激勵大家努力練習，犧牲補習；還有一些小技巧注意，如會走音的配合張嘴就好；最後大家有明確目標；一件事情成功，是結合多因素，天時、地利、人和。」(EA10 體驗二)

## 1. 小組座談活動

本研究爲了探討知識信念與學業表現是否有關聯，分別於 94 年 12/27 日及 95 年 1/7 日中午時間舉行小組座談，12/27 日座談學生爲全班第二次段考前 7 名學生 (A 組)；1/7 日則爲最後倒數 7 名同學 (B 組)，了解他們對學習及知識的想法，茲整理出兩組座談結果如下：

### 1. 相信自己加上努力可以克服能力限制 (改變能力天生的想法)

『我國一成績全班倒數第 3 名，而這次性向測驗結果我的成績皆很低，可是我這兩次段考都在全班前 3 名，能有這樣表現應是國三老師推薦我看一本書「人生的四大秘密」，對我啓發很大，所以我覺得信念調整後，相信自己加上努力，就會有好表現』  
(A28)

### 2. 想法信念對學習之影響比能力重要 (改變能力天生的想法)

「國小時功課並不好，國中時我信了基督教，有了信仰，有了一個努力之方向，漸漸的體會天生能力並不是重要關鍵，怎麼想及怎麼念才重要」(A29)

### 3. 能力會限制學習之表現 (改變能力天生的想法)

「學習上感覺最困難的科目是物理，因爲以前國中物理就不好，所以現在不管怎麼

念也都念不好。自己不拿手之科目本來就沒救，念也念不來。」(B17)

「我對自己之成績並不在乎，所以學習動機也不強，我理科很差，所以我打算選一類組」(B21)

「數學本來就爛，所以一直都不好；英文從來就不用念，成績就很好」(B33)

「各科表現落差很大，我數理科不錯，但文科則很差，數理好的人，文科一定弱，其實我考好之科目皆是運氣好。」(B34)

#### 4. 數學無法快速習得（改變快速習得的想法）

「在部分學科的學習過程上，會認定只需要極短暫的時間就能夠有良好的學習成果，但在數學科的學習，這種信念受到極大之挑戰。」(A40)

#### 5. 閱讀對學習有益（改變知識簡單性的想法）

「我在上了許老師所說的知識是多元及複雜的，我開始調整自己的學習方法，譬如多閱讀課外書籍，對於數學、理科的學習確有幫助，好像理解力增進了」(A27)

#### 6. 知識須整合才會發揮效應（改變知識簡單性的想法）

「回家都在看電視，沒有安排讀書時間，以為看電視也可增進學習，但好像沒用」(B26)

#### 7. 知識會隨著時間轉變（改變知識確定性的想法）

「我發現國中學數學絕對值之定義與現在所學不同，所以知識是會變動的。」(A18)

#### 8. 相信知識不確定但仍有矛盾害怕之感受（改變知識確定性的想法）

「面對知識確定性之挑戰，一開始會有害怕與混淆的負面感受，但同時也因此受到刺激促進思考。」(A16)

#### 9. 學習並沒有固定的方法（改變知識確定性的想法）

「我發現數學科的學習，一樣的題目，運算、解題方式可以不同。」(A27)

## 10. 相信知識確定性就較少有探究行爲（改變知識確定性的想法）

「讀都讀不懂，不會就放棄，所以也就不會質疑課本的知識對或錯」（B35）

從兩次座談結果發現，學業表現與學生的知識信念有關，成績好的一組，相信努力、練習可以克服天生能力不足，較相信自己可提升學習表現；另外也發現閱讀課外書亦可增進其他科之學習，科與科之間有關聯；還有發現知識是變動的，會學習去批判所學之知識。成績差的小組，可以普遍看到的現象，就是認為能力是天生的，努力是沒用的，學習鬆散，對學科有固著的信念，不認為科與科之間有關聯。

## 四、學生調整知識信念的整體分析

知識信念是個人對學習與知識所抱持的想法或認知評價，它是個人與外在環境互動後形成的一套心智表徵。由於知識信念的轉換是一種由簡單到複雜，由具體到抽象的內化歷程，屬於一組較複雜的知識論轉換並不容易直接觀察。本研究嘗試從觀察學生上課表現、活動及引導反思學習單中，整理出學生有關知識信念之想法（如前面所述），以下就這些學生之想法，歸納分析學生知識信念改變情形，說明如下：

### （一）能力天生方面

#### 1. 覺察「能力與努力」同等重要

本研究發現，成績好的學生較能從課程及生活中體會努力之重要，成績不好的會歸因能力因素。多數同學覺得努力可以克服能力之限制，但能力好的人，學習還是比較省力。

#### 2. 覺察能力可以增加

有許多同學從課程中體會家長、老師、甚至於同學協助，都能增進自己解決問題或提升學業表現之能力；察覺運用方法會讓自己表現更好；運用策略可獲得

成功的經驗；團隊互助可提升學習表現；練習對學習能力提升有幫助；改變能力天生的想法可激發學習之動力；知識信念改變就能克服能力對我們之限制；覺察自信能提升學習表現。

## （二）快速習得方面

### 1.覺察學習需投入時間

多數同學體會許多學科之學習需靠不斷練習才能理解；了解要有好的表現需要慢慢累積經驗；覺察不斷練習能增進表現，但有時無法看到明顯效果；覺得自己無法進步，是因為疏於練習或放棄學習之故；體認學習困難的事務需要投入時間；發現思考、討論加上練習能學會原以為不可能的事物。

### 2.覺察想法改變，對學習更有助益

有些同學發現改變快速習得的想法，可以使自己在學習之歷程上，更能堅持或學會用其他方式克服障礙；體認不可堅持快速習得的想法，能否快速習得會因學科不同或因自己能力偏向而異，有快速習得想法反而會忽略這些因素。

## （三）知識簡單性方面

### 1.覺察各種事物、各個學科之間有關聯

從國中到現在的學習狀況中，發現知識間的關係密切；發現不同學科之間會有關係；學會某科之概念就可影響其他科之學習；發現廣泛閱讀課外書籍，對學習各科都有效應；在學習過程中省思到各種知識會相互影響。

### 2.解決問題過程需運用各種知識

從生活情境中體會到需要同時並用各種知識；覺得善用生活週遭的資源，可以解決許多生活中困難；發現學過的知識可靈活運用來學習其他的科目；了解自己各種先備知識可用來解決問題；學習是多面向的，所以不可放棄任何一科之學習；改變知識簡單性的想法，理解知識之間有關聯，所以碰到困難的問題的時候，會從不同向度去思考。

## （四）知識確定性方面

## 1. 覺察知識會隨著時間轉變，知識可被推翻

發現自然現象的知識或數學定理都會改變；從問題解決過程中覺察一個問題可以有不同之解法；因個人能力與經驗的增加，會對知識有不同之想法；相信權威者的知識會改變，因為同個老師在不同時間，對同一件事也會有不同說法；改變知識確定性想法能激發思考能力。

## 2. 相信知識不確定，會造成因不確定而產生之困惑及害怕

在目前考試制度下，因為正確答案只有一個，要改變知識確定性想法會產生困惑；面對推翻知識確定性想法，會有害怕與混淆之感受，質疑目前所學知識到底正確與否，有何為正確答案之疑惑產生。

綜合上述分析，本研究的活動，讓學生從活動中體悟到原先自己的一些想法不夠成熟，信念改變後，好像對自己學習產生的一些影響，更增強了改變之動力，也嘗試去調整自己之想法，及讓自己更有彈性去運用學習策略。

# 第四節 教師實施「調整知識信念教學與班級經營策略」後個人在教學上的省思分析

本研究實施「調整知識信念教學與班級經營策略」，是由兩位老師負責，一位是實驗組導師（以下稱 A 師），處理融入數學科教學及班級經營之實驗，另一位是該班的實習老師，亦為輔導老師（以下稱 B 師），協助實驗組導師進行學習輔導，與實驗組導師共同參與知識信念融入課程之教學活動設計及教學，他們兩位不但是參與者同時也是觀察者，研究者於 95 年 4 月 20、21 日分別訪談兩位老師，訪談的目的是為了解他們在課程設計及教學過程中碰到之困難及感受；及整個參與過程中對其教學及班級經營的省思。以下就訪談結果分析如下：

## 一、課程設計與教學方面

### (一) 知識信念融入數學課程設計對老師具有挑戰性

「學生學習數學科之過程常與知識信念概念有很大相關，所以在與學生討論如何學時，可以以知識信念概念去矯正其迷思，但要與課程單元結合設計活動較困難。(訪 A 師-950420)

「在設計知識信念課程的過程當中，首先面對的挑戰就是沒有前例可循。在相關研究中所設計的課程，多以知識信念融入既有課程進行，因此將知識信念設計成一門獨立的課程，對我自己而言是一個新的嘗試。」 (訪 B 師 950421)

「知識信念對高一學生而言是一個很抽象、陌生的主題，因此在課程安排上需要透過大量的例子將知識信念中的抽象概念具象化，而舉例的適切性也是一個很大的挑戰。」(訪 B 師 950421)

### (二) 配合多元化教學，可以促動學生更有效之學習

「上數學課結合合作學習模式，規劃分組討論，設計合作學習單，頗具效果。」(訪 A 師-950420)

「在班級的合作學習上，除了小組內經常彼此幫助、共同討論的氣氛，更有許多同學自發性的跨小組找尋彼此擅長學科互補的同學，彼此約定下課後一起唸書，教導對方自己擅長的科目。我想一個班級能夠的有這樣的互動，真是合作學習很棒的典範。」(訪 B 師 950421)

### (三) 知識信念融入數學課程教學面臨之困難點

#### 1. 課程進度壓力

「今年學生為九年一貫第一屆學生，為了銜接高中課程，必須花比往年學生較多之

時間，所以上課常要趕進度。」(訪 A 師-950420)

## 2. 學生擔心活動會造成進度落後

「尤其是孩子非常擔心上課作活動是否會耽誤到考試進度，現在學生非常分數導向。」(訪 A 師-950420)

## 3. 知識信念概念對老師及學生為一陌生抽象概念

「教學的過程當中，這個新穎的主題是吸引學生注意、引起學生興趣很好的元素。但同時也造成學生有陌生、距離感，很難理解到知識信念在個人學習歷程當中扮演的角色與造成的影響。因此在每次進入知識信念主題之前都需要比較多的鋪陳工作，幫助學生瞭解知識信念與學習之間的關係。」(訪 B 師 950421)

## 4. 教學時數不夠，無法深入探討

「在課程進行當中部分學生因為課程內容和自己原有知識信念有所抵觸，造成觀念上的衝擊。其實這個衝擊本身是一個很有意義的挑戰，很可惜因為教學堂數比較少，所以沒有機會針對學生個別的狀況進行更深入的探討與互動。」(訪 B 師 950421)

### (四) 學生面對活動性課程，雖充滿矛盾心理，但仍採肯定態度

「發現學生非常喜歡這種課程，如果不影響考試進度，學生是接受的，如許老師給她們上了這些課，學生與他好接近，學生稱他「組頭」，任何活動如看不到許老師，學生就會念，許老師對他們來說有一股親近、安定、溫暖之感覺。」(訪 A 師-950420)

### (五) 老師要實施此課程需先檢視及調整自己的知識信念

「在實施整個知識信念的課程後，自己經歷了一場知識信念大革命。因為準備課程的緣故，自己不斷自我辯證每一個知識信念所挑戰的迷思，也透過這樣不斷辯證的過程，再結合自己近期的學習經驗，對我來說也是一場信念革命。」(訪 B 師 950421)

## (六) 調整知識信念課程能影響學生學習策略之運用

「學生方面，透過每週週記批改的過程，我發現學生本身在學習上的自省能力有明顯的提升。相較於一般週記形式化的學習狀況檢討。學生在自我學習狀況的描述非常精準，在學習計畫的擬定上，也能夠針對自己的狀況擬定可行的計畫，不太會流於形式。」(訪 B 師 950421)

## (七) 學生較喜歡有體驗及提問引導反思之活動

「上了七個單元課程發現學生在數獨大挑戰、園遊會、音樂與數學、科學侏儸紀之比手畫腳、最後單元影片賞析後分享這些單元興致較高，它們共同之特點，即是透過體驗活動，老師再以一些引導反思問句提問，學生經此過程較能抓住及體會老師想傳達的東西」(訪 B 師 950421)

## 二、 班級經營方面

### (一) 實施調整知識信念課程，能有效提升學習表現

「因為實驗組及對照組之數學都是我上課，看到兩班在上學期初、期末、還有這學期發現明顯之差異。可分幾方面來說成績方面：我們班成績除了數學科外，不見得比 109 班好，109 班有幾個很聰明(上課時發現)，成績非常好；我們班沒有特別聰明的，成績好之同學皆是努力型的；還有就是 109 班學生成績之差異很大(也就是說其標準差很大)而我們班較整齊，成績差異性不大。」(訪 A 師-950420)

「學習態度方面：109 班有幾個很聰明、反應靈敏、上課會發問、；問問題就可知道其程度不錯；我們班發問量不如 9 班，看的出來沒有特別傑出的，但發現他們彼此會用討論之方式，大概是此實驗發揮效果吧！」(訪 A 師-950420)

「以一個實習教師的身份參與班上的學習歷程，我發現透過知識信念課程與融入班級經營的過程，明顯讓班上的學習方法多了許多討論的空間。在班級的學習風氣上也表現出主動性與自我反省的特質，這兩方面都對班上學習有很大的幫助。」(訪 B



師 950421)

(二) 實施調整知識信念課程加上合作學習，能有效提升導師班級經營效能

「校內活動及比賽表現：上學期英文合唱比賽、校慶園遊會；這學期的合唱比賽及籃球賽我們班都在前 3 名，其實我都没指導她們，我看到分組及合作學習之效應，她們會自動分組，協調分工，碰到問題自己想辦法，每次在練習時我都好緊張，因為我沒介入，耽心她們是否可以處理的很好，可是上場時就發現她們會讓我驚喜。」

(訪 A 師-950420)

「還有讓我很有成就感的是，學生會說為我努力算數學，給我面子，所以數學成績兩次段考全校第一（數理實驗班除外），以前帶班之經驗，自己很認真，管的很嚴，學生卻不買帳，讓我頗受挫折，今年學生與我互動讓我一掃陰霾。」(訪 A 師-950420)

(三) 老師及學生皆肯定調整知識信念實驗課程之效能

「我覺得這次實驗課程效果非常好，因為這學期學生主動要求應繼續分組，希望與上學期相同，登記成績、評量每組之表現、且希望每次段考後，有一個小組長之座談，期待許老師能繼續上課。」(訪 A 師-950420)

「合作學習策略在一年二班的實施可謂非常成功，在主任、導師從不同的角度幫助整個班級建立合作學習的風氣下，整個班級不但氣氛非常融洽，在學習上也有互助合作的表現。」(訪 B 師 950421)

(四) 實施調整知識信念課程能增進師生互動關係

「學生好貼心，她們說：老師賺的錢不多，不需要像主任請吃東西或給獎品，只要期末德行成績加分或數學科加分即可，我好感動。所以上週為了獎勵她們，我第一節有課，我沒預知，就為每個同學準備一個麥當勞漢堡，舉行一個早餐餐敘，並設計一個數學融入知識信念相關的學習單，以分組討論的方式，讓每組討論產出答案，

結果學生表現出奇的好。」

(訪 A 師-950420)

## (五) 調整知識信念與合作學習策略，能提升班級人際關係

「最近球賽我也看到效果，我們班比賽，班長在班會提出同學務必要去加油，有一個同學因要補習向我請假，我只說同學可能很希望你出現一下，並沒有強制他一定得參加，結果他去了，而且待到比賽結束，我問他沒補習怎麼辦？他說沒關係，已經請其他同學代拿講義，且還可以利用假日到補習班看光碟。」(訪 A 師-950420)

## (六) 調整知識信念與合作學習策略實施可增進班級凝聚力

「我看到一件感人的事，我們班駱同學(妥瑞症)，是一個令人頭痛之人物，人際關係差、衛生習慣差，且上課會干擾其他人(言語或行動)加上家庭關係複雜、最近又有一些事件，使他情緒不穩，我想幸好他在這個班，又幸好被你挑到作此實驗，否則這位同學絕對無法在別班生存下去，他很愛打籃球，但他情緒不穩、控球差、同學還是讓他上場，前場比賽當他不穩時，我看到同學馬上上前安慰他「不要緊張」，因為跟 9 班比，我必須保持中立，開始我們輸，後來贏了，9 班同學抗議裁判不公(其實裁判確有不公，因為他看到我們班對一個身障同學如此好，大概有些許同情因素吧)，駱同學激動的要打人，全班同學馬上制止，我覺得我們班已形成一個團隊，同學彼此間互相包容、寬恕，真的不容易，這是我以前帶班沒看到的現象。」(訪 A 師-950420)

「還有一個發現就是班上比較少形成小圈圈，即所謂死黨，小團體之類的，雖然還是有一些人比較好在一起，我觀察發現小團體之間並沒有明顯界限，這組要好同學也會與其他組交流，這也是以前沒有之現象。」(訪 A 師-950420)

## (七) 老師從參與過程中發現有效之班級經營策略

「其他如小天使活動、自己製作照片座位表、建立學生學習檔案、獎勵措施、偶而辦理班級創意活動，以前在班級經營時都有實施，可是今年在這班上效果較往年佳，一方面是經驗累積效果，再方面應該是這次有討論、對話、檢視機制，一方面與你

討論；另一方面則是與學生小組座談，效果非常好，當然最重要的是主任參與使引導之效果加成。」(訪 A 師-950420)

## 小結

由上述訪談結果，可看到兩位參與實驗教學之老師，對於「調整知識信念教學及班級經營策略」之成效，給予肯定。在學生學習、生活表現之提升方面看到具體之成效；對導師個人成長及班級經營效應也非常大。從老師言談中發現最大之效應，應是學生學到釣魚的方法，問題解決的能力及同學間最珍貴的和諧相處，合作無間之力量。

## 第五節 綜合討論

本節根據上述研究結果將作進一步之討論，共分為四個部分討論。分別為「調整知識信念教學及班級經營策略」的方案分析；「調整知識信念教學與班級經營策略」對高中學生知識信念及數學學習表現之影響；「調整知識信念教學與班級經營策略」後學生知識信念改變的歷程分析；教師實施「調整知識信念教學與班級經營策略」後個人的省思分析。

### 壹、「調整知識信念教學及班級經營策略」的方案分析討論

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，考量知識信念改變的條件，參考建構認知論取向與合作學習的觀點，依據 King 與 Kitchener(2002)調整知識信念的一般教學原則，利用實驗教學導

師可應用之課堂及班會時間與學校之重要活動，規劃及融入調整知識信念的教學活動。以下就「調整知識信念教學活動」及「班級經營策略」二方面作討論。

## 一、「調整知識信念」融入數學科及班會教學活動設計的討論

本研究「知識信念調整策略」融入數學教學活動，課程設計理念特色、教學方法策略、教學內涵已在本章第一節作分析。本研究設計具體貼近學生生活經驗的課程來調整高中生的知識信念，並以檢視學生知識信念、呈現實例、提問引導思考、比較評估、行動體驗、延伸思考、合作學習等七種策略，利用班會及數學課時間實施，最後歸納出本研究課程設計之原則為：引導學生檢視目前的知識信念、呈現與學生本身有關且不一致的具體例子、引發學生產生內在困惑，提供機會讓學生理性分析他人觀點，並在面對不一致訊息時，反思自己的觀點；提供學生反思與行動體驗的機會；鼓勵學生在各種情境練習推理、批判思考，獲得運用批判思考技巧的機會與信心，引導學生將學習經驗延伸到其他學習情境。符合 Bendixen & Rule (2004) 提出知識信念改變的整合模式之原則及 Glesserfeld (1995) 提出建構主義對認知概念改變之原則。以下針對本研究在課程設計方面發現，作為後續研究者參考。

### (一) 調整知識信念課程，對學生來說是既期待又怕受傷害

目前高中之課程結構非常升學導向，每週雖然 37-40 節課，高一國、英各 5 節課，數學 6 節課，但老師仍覺時間不夠，拼命填鴨。Schoenfeld (1988) 針對老師評量學生的方式進行分析，發現老師大都採背誦方式，並且要求單一而正確之答案，卻很少要求學生對概念作解釋及推演之工作。與研究者在教育現場看到的現象符合。其實老師會如此，是受到學生期待影響所致，學生深怕老師說的不夠多，會輸給別人，影響考試成績。所以在既有課程結構中又要增加一些課程，對學生來說是一種矛盾、衝突。從實驗開始一直到課程結束期間，在學生週記及

口頭反應中可見這種心情。他們一方面喜歡這種課程，體會這種課程新鮮有趣，對學習效果是正向的，但又擔心會因此而耽誤正式課程，心情是矛盾的。

## （二）設計調整知識信念課程，對老師來說，具有挑戰性

Bendixen & Rule (2004) 提出知識信念的改變機制包括三個成分—知識論的懷疑、知識論的意志及解決策略。所以課程設計需先使學生產生懷疑、鬆動學生知識信念，並且讓他能持續努力，且不斷反思及與社會互動，最後能實行解決策略。要達到這個循環過程，對本實驗教學老師來說真是一項挑戰。兩位老師，一位教學經驗五年，另一位才大學畢業毫無教學經驗，所以要把如此陌生及抽象化概念，轉化成具體之教學方案，且又要在已經飽和之課程中擠壓出時間，用短暫時間達到最大之效果，對老師真是一大挑戰。且本研究每一單元只有 50 分鐘，扣除一般教室常規管理，引導學生進入學習狀況之時間，大概只剩 45 分鐘，而要求要在如此短的時間要鬆動學生既有之想法，簡直強人所難。幸好本研究教學實驗老師具有創新、可接受挑戰之特質，否則真的無法竟其功。

## （三）學習單太多，反而減低學生學習動機

在文獻中提到，Schommer (1994) 及 King 與 Kitchener(2002)提出知識信念的教學原則； Glaserfeld (1995) 提出建構主義對認知、概念改變之看法；潘世尊 (2000)、溫明麗 (2002) 依建構主義之觀點提出教學原則，上述國內外學者都提到要改變學生知識信念，就要提供學生反思的機會，使學生從反思中發現問題所在，再主動調整概念結構。所以本研究在課堂上以提問引導方式讓學生反思，但因受限於教學時間不夠，故輔以學習單，希望藉由學習單幫助學生反思並整合從活動中體會的各種想法，進而達到調整自己之知識信念。但學習單會增加學生負擔，因為他必須在課後完成，在沒有成績壓力之狀態下，有些學生在寫學習單之過程有些應付了事，未能達到整合其對知識信念想法之目標。

#### （四）體驗活動可增進自我覺察，但需有人引導

本研究發現要使體驗活動發生效果，需先在活動前運用提問方式，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反思並整合想法，才能有效調整學生的知識信念。但本研究除園遊會活動外，其他的體驗活動限於時間及一些因素，並未做前面之動作，只有活動完作一個檢視，所以發現有些學生只停留在表面之檢討，未能深刻體會，以達鬆動及改變信念之目的。

#### （五）知識信念課程可融入在高中之各科教學及導師班級經營中。

本研究只用如此短的時間就有一些效果，而且在後續觀察中發現其效果益加顯著，可見它是一個可行方案，但高中課程如此緊縮狀態，又無輔導活動課程，唯一可行方案即是融入在各科教學及導師班級經營中。本研究教學實驗老師只是一位實習老師，即可達到功效，所以其他學科老師只要有意願，且重視教育之本質，即可使用本研究之教學原則及策略，掌握知識信念的內涵，自己設計課程並加以延伸，幫助學生覺察反思，發展出學校本位課程，這可能才是教改要做的事。

#### （六）建立一個教師團隊研發設計課程之模式

本研究之研究者與參與研究者形成一教師團隊，從整個實驗設計、課程設計、研擬策略、實施、檢討修正、再實施，都是經不斷對話、反思、行動之循環歷程。知識信念對老師來說有點陌生，要老師實施會有點卻步，但形成一團隊，老師就不會有孤軍奮鬥之感，而且也因經由不斷對話、反思過程，無形中也在調整老師的知識信念，加上課程不斷討論、實驗、修正，學生反應良好，提升老師效能、成就感及繼續嘗試之動力。

## 二、「調整知識信念」融入班級經營策略的討論

本研究在「知識信念調整策略」融入班級經營之策略主要為「合作學習策

略」、「提升學習動機策略」、「合作作業策略」，其實施方式及效果已在第一節說明，研究者在此過程有些省思，提出討論。

### (一) 「調整知識信念」融入班級經營策略，可提升學生運用學習策略

本實驗課程配合導師班級經營，運用合作學習策略及獎勵策略，提升學生之學習動機及分組合作作業中加強學生行動控制策略，所以學生在覺察自己之知識信念後，以分組競賽、對話討論、合作分享、正向回饋、同儕學習、獎勵激勵等措施，啟動其維持學習意向之動力，運用認知或後設認知策略，努力嘗試調整知識信念，提升學業成績。在下學期訪談老師時，在經過 3 個月的沉澱，觀察後效，導師發現學生會主動學習、反省、訂定學習計畫，碰到學習困難懂得尋求資源，同儕學習等策略，而且成績表現也持續進步。Bryson (1993) 將國小高年級學生分為建構論者及實行論者，指出兩者在知識與學習的基本假設不同，使其在學習過程中選擇不同的認知策略，進而影響學習效果。本研究亦發現學生經知識信念調整後，對知識與學習的基本假設產生不同想法，因此發現實驗組與控制組班級運用不同的學習策略。

### (二) 知識信念課程融入班級經營需結合合作學習策略

Slavin (1996) 指出美國有 62% 之中學教師使用合作學習教學法，且經實證研究發現證明其具有增進學生成就的成效。本研究知識信念調整課程融入班級經營，結合合作學習策略，希望透過合作學習分組、獎勵等措施，進而提升學習成效。故引用 Slavin (1978) 提出「學生小組成就區分法」之合作教學法精神，採分組方式、設計小組學習單、計算個人進步分數、定期作小組表揚。此結合了動機理論之獎勵結構，增進學生之內在動機，使得學生全力以赴達成團體目標，增進學業成就；合作目標結構，營造了一個惟有使團體成功，個人才能達成自己

目標之情境及認知理論之合作作業精神；合作的情境提供學生相互討論、爭辯、陳述與傾聽他人觀點之機會，彼此互動促進知識信念發展，進而提升學習成就。實驗後導師發現，實驗組學生在高一上學期的成績表現、學習態度及參與班際之各項活動比賽三方面，都發生具體成效，此點符合 Slavin (1996) 研究發現。把合作學習這個策略放入，可促進知識信念發展，進而提升學習成就，所以可以說合作學習是重要變項。

本研究在文獻中亦提出何宗翰 (1997) 之研究結果。何宗翰發現要改變學生之知識信念及促動學生有效學習，教學時要多種教學元素配合，如合作學習方式、改變測驗評量方式、增加老師與學生對話，亦符合本研究之結果。

### (三) 輔導老師協助導師實施學習輔導是一個良好合作策略

本研究參與實驗之另一位老師為輔導老師，研究者本身亦為輔導老師，所以整個研究架構可以說是輔導老師協助導師進行學習輔導，邱錦堂 (2001) 提出導師班級經營之學習輔導策略是包含班級事物處理與學生學習指導。本研究整個歷程中，輔導老師是一個協助導師之角色，導師就其觀察及理念先規劃出一些班級經營策略並執行，在執行過程中，紀錄下學生之反應，將所見、所聞、所思隨時與輔導老師對話，輔導老師則以輔導專業同理、接納老師，尊重老師，並以客觀之方式提供意見，隨時視老師之需求介入，以班級輔導、小團體輔導或個別諮商等方式介入班級輔導，處理後再與導師討論，提供另一角度之思維，經此循環模式，形成一縝密策略，對導師或輔導老師來說，都是一項很好之學習與成長。

## 貳、「調整知識信念教學與班級經營策略」對高中學生知識信念及數學學習表現之影響討論

根據本章第一節的量化資料統計分析結果可知，本研究「調整知識信念教學



及班級經營策略」方案，對於高一學生知識信念調整及提升學業成績有顯著效果，以下將分別討論分析。

## 一、調整知識信念課程能調整高中學生的知識信念

在知識信念方面，本研究以單因子多變項共變數分析，求出兩組在知識信念量表上整體有顯著差異，但在四個向度上則無法獲知哪個向度效果較佳？此項結果顯示實驗組接受「知識信念調整」課程後，學生在「能力天生」、「快速習得」、「知識簡單性」、「知識確定性」有明顯調整，但四個向度之間哪個向度效果較明顯，無法獲知，推論會造成此現象之原因如下：

### （一）透過學校教育之方式能調整學生知識信念

本研究以 Bendixen & Rule (2004) 提出的知識信念改變的整合模式及 Glesserfeld (1995) 建構主義對認知概念改變的看法，設計課程在數學課及班會實施，加上一些體驗活動將脈絡、情感、環境因素整合進來 (Bendixen & Rule, 2004)，試圖驅動學生調整知識信念，從研究結果看到學生知識信念更加成熟，此點符合許多研究知識信念學者 (Bryson, 1993; Schraw, 2001; Schommer-Aikins, 2004; Bendixen & Rule, 2004) 談到接受較多教育經驗的學生，通常能發展出較成熟的知識信念。

### （二）學生知識信念的各個面向並非同步發展

本研究設計調整知識信念各向度之活動，也無法同時調整好學生知識信念所有向度。Schommer-Aikins (2004) 主張知識信念包括許多不同面向，知識信念的每個面向並非同步成熟，會有不同程度的不同信念存在的情形。本研究針對實驗組班級實施「知識信念調整策略」課程，對知識信念四個向度皆顧及，但研究結果仍無法知道學生在知識信念哪個向度發展較成熟，再者從小組訪談分析得知，高知識信念者較能在活動中產生與調整知識信念的想法，但在知識確定性部

分，仍會對不確定產生逃避現象；低知識信念者則較無法掌握知識信念的意義，尤其是知識確定性部分，完全無法掌握，可見知識信念每個面向並非同步發展。所以本研究結果符合 Schommer-Aikins (2004) 的看法。

## 二、調整知識信念課程有效提升學生數學科學業成績表現

本研究實驗課程開學實施前測後馬上就開始進行課程，期末考前三週結束課程。結果是實驗組學生在高一上學期第一、二次期中考及期末考數學成績與對照組有顯著差異。推論其主要原因在於：

### (一) 實驗霍桑效應

本研究之對象為高一新生，在進入一個新環境之初，由研究者告知為何選擇這班實驗，是因為這班之同學及導師是最優秀的，另外說明實驗目的及實施方式，不但有各種獎勵措施，且能使她們在高中三年，因為建立了良好學習態度，能快樂且有效學習，最後每人皆能考上理想大學。這些造成比馬龍效應。再加上導師及實習老師皆非常用心，學生覺得被肯定、被特別照顧，且又有獎勵措施，所以學生拼全力在數學科之學習。本研究教學實驗導師為數學科老師，導師在數學科實施融入知識信念之課程；協助導師之實習老師雖非數學科，但在知識信念調整課程設計方面舉例常以數學為例；另外班級經營策略方面採合作學習分組方式，每週登錄小組成績，每月計算進步分數，再來是實施小組及個人表揚，雖然獎勵措施是包含每一科成績計算，但在整學期成績計算，表現最優組別加期末數學總分。綜觀上述誘因，學生在讀書時間分配上會把數學列為考量，但也因而忽略了其他學科，教導學生時間管理方面需加強。

### (二) 長期激勵效果展現，形成良好學習態度

學生最初被告知要被實驗，是因研究者研究全年級以這班最有潛力，給予比馬龍預期效應，學生又得知此實驗可以幫助他們學習的更好，表現好會有各種獎勵，而且研究者承諾一一實現，所以發現學生在準備第一次段考態度就非常積極

且有期待，第一次表現好，又是很大之增強，這種長期效應在下學期亦顯露在學習態度上，相對於別班，顯得較積極。

### （三）調整知識信念課程加上合作學習策略實施，造成加成效果

Schommer (1990) 指出知識信念可預測學習成就與情意反應，特別是有關內在能力可以強烈預測學生對於學習目標選擇與不同層次的認知策略，因為目標及策略選擇不同，隨後便影響學業的表現。Slavin (1996) 指出合作學習可以提升學習成就。本研究之結果與上述兩個研究結果相符合。

### （四）學生對於不同經驗感新鮮好奇，提升學習動機

在數學課老師會以開放態度進行教學，老師以提問引導方式，鼓勵學生以開放的態度思考，分組學習完成作業單，建立一個自由討論分享之空間，對學科學習很有幫助。而且數學科學習有一些活動配合，有時不在教室上課，且延伸到生活上，與生活經驗結合，擴展思考層面，提升了學習之動力。

### （五）鬆動學生對知識信念四向度想法，能提升數學學習效果

本研究在文獻探討中，發現學生學習數學科普遍具有能力天生（只有天才才得好數學）、快速習得（不能在既定時間解出來再多花時間也是白費）、知識簡單性（數學必須獨立完成）、知識確定性（數學只有一個正確答案）四種固著知識信念，所以學不好數學（Schoenfeld, 1992；林紀慧，2003），在課程學習單中發現學生在此四向度上有鬆動現象，所以有助於數學之學習。Schommer (1993) 在一個以高中生為研究對象之研究中，指出學業成績和知識信念中的學習快速性、知識簡單性、知識確定性及能力天生有關，更指出知識信念對整個學習、學業成就之影響是跨學科的，另外也指出知識信念可預測學習成就與情意反應，特別是有關內在能力可以強烈預測學生對於學習目標選擇與不同層次之認知策略，因為目標及策略的選擇不同，隨後便影響了學業之表現（Schommer, 1990；

1993)。本研究結果符合 Schommer (1990；1993) 的研究結果。

## 參、實施「調整知識信念教學與班級經營策略」後學生知識信念改變的歷程分析討論

本研究透過三種方式實施知識信念調整課程，目標在調整學生的知識信念，也就是在調整學生對學習及對知識的信念。而從老師觀察及學生學習單中，分析學生之想法，可看到一些效果。以下就對學生信念改變方面的成果作討論。

### 一、學生知識信念改變方面

本研究採用「能力天生」與「快速習得」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之基本假設，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或快速習得，則愈不利於學習；另外以「知識簡單性」及「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之基本假設，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之想法 (Schommer, 1990)。當學生愈相信知識簡單性或知識確定性，則愈可能妨礙學習。以下將就「知識信念調整」教學實驗課程對此四個向度產生的影響作討論。

#### (一) 關於「對學習的信念」的調整方式

依據量化研究結果，本實驗課程對學生能力天生或快速習得的信念，有調整之效果。在從歷程分析結果來看，學生會從多向度來調整學習之想法，大略可歸類為下面幾項：

## 1.覺察「能力」與「努力」同等重要

在「能力天生方面」學生發現努力可以克服能力之限制；但能力還是一項影響學習表現的重要因素。

## 2.覺察「能力可以增加」與「學習需投入時間」

學生覺察能力可透過他人之協助而增進；運用方法、策略會讓自己表現更好；團隊互助可提升學習表現；練習對學習能力提升有幫助；改變能力天生的想法可激發學習之動力；學習之過程是需要不斷練習才能理解；發現思考、討論加上練習能學會原以為不可能的事物；

## 3.從活動中反思自己過去之想法。

了解要有好的表現需要慢慢累積經驗；體認學習困難的事務需要投入時間；改變快速習得的想法，可以使自己在學習之歷程上，更能堅持或學會用其他方式克服障礙；覺得自己無法進步，是因為疏於練習或放棄學習之故；體認能否快速習得會因學科不同或因自己能力偏向而異，不可堅持快速習得的想法。

## 4.實踐行動後，更能肯定自己，建立學習的信心。

實驗組學生在第一次段考，數學科表現優異，開始建立信心，發覺多練習可克服自己數學不可能學好之迷思，之後在合唱比賽、球類競賽更驗證努力與練習可突破許多之不可能，因此有了改變能力天生的想法可激發學習之動力；改變快速習得的想法，可以使自己在學習之歷程上，更能堅持或學會用其他方式克服障礙。此項結果與 Bendixen & 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，最後實踐行動相吻合。

## 5.有些學生並未產生正向改變。

由小組座談中，發現高成就者較肯定努力與練習功效，低成就者會認為自己能力不足，練習是無效的。此項結果符合 Bendixen & Rule (2004) 的說法，即

當學生啟動知識信念的機制後，並不能保證知識信念一定會朝成熟的方向前進。

在學習輔導之角度看，身為教師應對這類學生花更多的時間，可運用提問引導的方式，和學生一起尋找學習困難的原因，本研究發現低成就學生的學習信念並非不能改變，如果應用本研究之策略，引導學生檢視目前之知識信念，多提供反思與行動體驗的機會，多給予這類學生鼓勵，必能產生效果。

## （二）關於「對知識的信念」的調整方式

依據量化研究結果，本實驗課程對學生知識簡單性或知識確定性的信念，有調整之效果。在從歷程分析結果來看，學生會運用不同的方式來調整對知識的信念，大略可歸類為下面幾項：

### 1. 覺察「各種事物、各個學科彼此有關」並會「隨著時間而轉變、知識可被推翻」

學生在課堂及體驗活動中體會各種事物、各學科學習皆有密切關係，且它們並非固定不變的。如在生活情境中體會到需要同時並用各種知識；在國中時就知道各種事物之間有關聯，但現在更確定體會；發現廣泛閱讀課外書籍，對學習各科都有效應；發現不同學科之間會有關係，學會某科之概念就可影響其他科之學習；發現自然現象的知識或數學定理都會改變；因個人能力與經驗的增加會對知識有不同之想法；相信權威者的知識會改變，因為同個老師在不同時間對同一件事也會有不同說法，整體來說多數學生認同知識之間有密切關係，但對知識會轉變及可以推翻，多數在認知層面採相信態度，但在執行層面則有困難。

### 2. 覺察解決問題之過程，需運用各種知識

學生從許多體驗活動過程中，在問題解決過程中，覺察一個問題可以有不同之解法；覺得善用生活週遭的資源，可以解決許多生活中困難；發現學過的知識可靈活運用來學習其他的科目；了解自己各種先備知識可用來解決問題。此點與

Chinn & brewer (1993) 所提出之觀點符合，Chinn & brewer (1993) 指出，學生通常學會身旁週遭重要他人的觀點，並運用與他人相同的觀點來檢視知識。

### 3. 體認對知識的想法會影響學習

學生在學習過程中省思到各種知識會相互影響；學習是多面向的，所以不可放棄任何一科之學習；因為改變知識簡單性的想法，理解知識之間有關聯，所以碰到困難的問題的時候，會從不同向度去思考；改變知識確定性想法很困難，但覺得因為如此而激發了思考、批判能力，質疑的時候就能去思考為什麼？Kuhn (1991, 1993) 曾提過批判性思考能力就是去「沉思一個人相信為真的事，是否真的為真」，而和它相對比的是「僅僅去認識那是真的」。Kuhn 發現絕對主義者相信知識是「客觀且確定的」，所以就不願去思考替代信念；多元主義者則持有「所有觀點是同樣有效之信念」；持批判主義信念者，願意思考各種理論，思考否證的證據，在此歷程中產生沉思，批判所有可能性。

4. 許多學生無法清楚理解「對知識的信念」的調整過程，甚至會產生害怕及不確定之困惑。

Dweck 與 Bempechat(1983)指出相信能力天生的兒童，在面對挑戰性的作業時，會產生較多焦慮、無助行為（表示任務太困難、或對自己沒信心），較容易放棄努力；但是相信能力可以增加的兒童，卻會嘗試運用各種不同的解決方法，堅持努力以解決困難。Kardash 與 Scholes(1996)也發現當學生愈相信知識簡單性或知識確定性時，愈不認為投入認知活動能趨近真理，所以會出現較少的探究行為；但是當學生相信知識是不確定或需要較高的認知需求時，在理解矛盾議題時，愈會努力尋求較佳的平衡點，並會出現較多整合的學習行為。本研究在小組座談時，發現與上述研究吻合。另外發現高成就學生比較能體會並整合對知識的信念；但仍會對知識不確定性產生困惑。如談到在目前考試制度下，因為

正確答案只有一個，要改變知識確定性想法會產生困惑；面對推翻知識確定性想法，會有害怕與混淆之感受；質疑目前所學知識到底正確與否，開始有疑惑產生，但卻不知道該如何處理。而低成就的學生對知識確定性的信念根深蒂固，覺得目前權威提供的知識都無法消化吸收，更遑論質疑批判。此項結果與 Bryson(1993)所做的研究結果符合。Bryson(1993)指出高成就者通常採取建構論之觀點，這類學生會汲汲於外尋知識，且努力將新舊知識作一統整；低成就者採實行論之觀點，認為知識為毫無關聯之片段，無法統整所學的知識。

如果從文獻中 Kuhn(1991, 1993)的觀點來看，此時學生已經開始有覺察，當他面對不一致訊息時，就如 Cobb Wood & Yackel(1990)指出當學生感到困惑時，此時他可能反思自己原先之想法，並在發現自己想法之問題所在之後，重建出新的概念結構。當學習者的知識信念愈不成熟，愈容易遭受與自己本身信念衝突的情境，經驗認知失衡之負面感受，所以此時有必要運用策略，幫助學習者在面對不一致訊息時，妥善處理認知失衡的感受與衝突。所以如果教師能提供更有影響力的例子，透過長期深入的方式，增加學生覺察之強度及深度，並在過程中提供情緒與認知的充分支持，必能調整學生對「知識的信念」。

## 肆、教師實施「調整知識信念教學與班級經營策略」後個人教學上的省思分析討論

本研究是以「合作學習策略」為班級經營策略之主軸，而在運作過程融入知識信念的概念，用以檢視老師在團隊合作、學習輔導、生活輔導三方面策略之成效。對高一學生實施一學期後，從與導師訪談，及平常之互動、對話過程中發現，導師對本實驗課程持正面肯定之態度，從整個參與及觀察之過程，導師發現此實驗提升了自己班級經營之效能。以下就本研究之發現作一討論。

### 一、導師調整知識信念，可提升班級經營及教學效能



本研究發現導師（包含實習導師）要能設計出課程及教學，並能融入在班級經營策略中，其前提必須自己先調整知識信念，在這之間亦同樣面臨與原先舊經驗不一致之現象，老師本身仍有一些不成熟之信念，如面對成績好之學生，會歸因於其能力好；也會認為自己所教的都是正確的知識，自己之權威不容挑戰。所以老師在遭受與自己本身信念衝突的情境，經驗認知失衡之負面感受之時，運用老師間對話策略，幫助自己在面對不一致訊息時，妥善處理認知失衡的感受與衝突，經此反思過程，才會發展出實踐行動方案。

在導師發展出一些策略，經實驗後發現效果卓著，變成一個有效能的老師，相對的提升自己的自信，就更願意繼續執行此策略，更有能力及意願推動，知識信念也就愈加成熟。

## 二、調整知識信念課程融入班級經營，是一個可行方案

在高中課程結構中如果要把知識信念調整獨立一個課程實施勢必有困難。雖然教育部在 95 年提出高中新課程標準暫行綱要，在高中課程結構中將班週會時間變成綜合活動領域，但各校在過渡時期，仍會把綜合活動領域課程主導權放在導師身上，在本研究發現將知識信念調整課程融入班級經營，對導師及學生都有正面效應，所以如對導師推廣這種課程，讓每位老師嘗試在班級經營中實施，相信必能建立學生正確的學習信念，繼而影響其學習態度及表現。

## 三、輔導老師應協助導師實施學習輔導

根據國內相關調查研究指出，高中學生普遍在「求知、課業、升學」方面最感困擾（林洪恩，1990；陳明照、曾勘仁，1995；黃盛蘭，1999；楊百川，2001）。教育部於 88 學年及 89 學年度所作之中等學校以下學生學習及生活概況調查當中，都顯示出：「學校功課」為學生主要困擾來源，尤其以高中生所佔之比率最高。其中 88 學年度有 68.51% 的高中生表示學校功課為其主要之困擾來源；89 學年度則有 67.29%（教育部，2002）。所以在校內實施學習輔導非常有必要，

但一般導師有時因專業背景及觀念等因素，很少著墨在此領域。輔導老師在學校內都會實施各項心理測驗，以及較具有綜合活動領域之教學經驗，在學習輔導這塊領域應該積極介入協助導師。基於專業分工及合作之理念，輔導老師如與導師能建立協同教學及協同輔導之機制，必能幫助學生解決此項困擾。本研究設計「調整知識信念」融入數學教學與班級經營，整個教學活動、及學習輔導策略如制定班上學習需求、擬定班級日常事務處理計畫與訂定班規、規劃班級行事曆、訓練班級幹部、配合學校行政事項、適應學生之個別差異、擬定學生的學習輔導策略、訓練各科小老師或幹部、協助導師幫助其他同學正常學習、與科任老師及家長間的互動及共同協助學生學習及營造良好班級學習環境與學習氣氛等策略，皆採協同教學或協同輔導機制，彼此角色互補，當導師為主時，輔導老師則扮演觀察者；有時輔導老師為主，導師為觀察者；有時候則由導師及輔導老師一起處理，如幹部或小組長座談。這種合作模式非常愉快，值得推廣。