

希望理論融入國小數學學習領域對學童之希望感、 內隱智力信念和學業成就之影響

尤淑盈

台中市國安國民小學

林啟超

東海大學教育研究所

摘要

本研究旨在探討希望理論融入國小數學學習領域的教學對五年級學童希望感、內隱智力信念和學業成就的影響。研究者選取臺中市某國小五年級兩班 58 名學生，以「不等組前後測和延宕測」之準實驗設計進行研究。研究工具為數學希望感量表、數學內隱智力信念量表和數學學業成就測驗，以多變量共變數分析和單因子共變數分析進行統計檢定考驗，並用單元活動回饋表和課程總回饋表蒐集實驗組對實驗課程的意見。研究結果如下：（1）實驗組在數學希望感的立即效果和保留效果顯著優於控制組；（2）實驗組在固定智力信念的立即效果以及保留效果和控制組無顯著差異，在增長智力信念的立即效果和控制組有部分差異，而保留效果則顯著優於控制組；（3）實驗組在數學學業成就的立即效果和保留效果顯著優於控制組；（4）實驗組學童對於此實驗予以正面的評價。研究者根據結果提出建議，以提供國小數學教師、學校行政單位和未來研究者參考。

關鍵詞：內隱智力信念、希望理論、數學學習領域、學業成就

Effects of Integrating Hope Theory into Elementary Mathematics Learning Area on Students' Hope, Implicit Intellectual Beliefs, and Academic Achievement

Shu Ying Yu

Guo An Elementary School, Taichung City

Chi-Chau Lin

Graduate Institute of Education, Tunghai University

Abstract

The purposes of this study was to investigate the effects of integrating hope theory into mathematics learning area on students' hope, implicit intellectual beliefs, and academic achievement in fifth-grade elementary school students. The study was conducted by adopting nonequivalent groups of quasi-experimental design, included the pretest, post-test, and follow-up test. The subjects were 58 students from two classes in Taichung City. “Mathematics Hope Scale” ,“Mathematics Implicit Intellectual beliefs Scale” and “Mathematics Learning Achievement Test” were used in this study. Data was analyzed by using MANCOVA and ANCOVA statistical technique. Each unit feedback lists and all lesson feedback forms were both used to realize the experimental group students' responses and opinions. Results showed that: (1) The experimental group had significant differences in the mathematics of hope on both the post-test and follow-up test, (2) There were no significant differences between the experimental group and the control group on the mathematics implicit intellectual beliefs of entity in both the post-test and follow-up test. Besides, the experimental group had partial significant differences on the mathematics implicit intellectual beliefs of incremental than the control group on the post-test , and had significant differences on the follow-up test.(3) The experimental group had significant differences on the mathematics achievement than the control group on both the post-test and follow-up test. (4) Based on the lesson feedback, most experimental group students expressed recognition. The researcher would also provide some suggestions for mathematics teachers, educational administrative institutions and further researchers.

Keywords: academic achievement, hope theory, implicit intellectual beliefs, mathematics learning area

壹、緒論

一、研究動機

數學對個人、社會和國家而言，是重要的資產。教育部（2008）指出數學是「科學、技術及思想發展的基石，文明演進的指標與推手」，所以在教育部現行頒布的 97 年國民中小學九年一貫課程綱要中，將數學列為國民教育中必須學習的基礎課程。不僅國內重視數學，就連國外也將數學列為教育發展的重要項目，因為數學的成就關乎一個國家經濟、科技和文化等各方面的發展，是國家進步的指標之一。因此在許多的國家教育政策中，就明確的將提升國小學生的數學基本能力列為重要的教育目標（劉春榮，2011）。

數學對學生而言是如此的重要，但是在國際性比賽和研究報告中卻顯示國內小學生有數學學習上的危機。TIMSS 2003、2007 與 2011 皆指出四年級小學生的數學自信心低於國際平均數（柯曉翔，2012；臺灣師範大學科學教育中心，2005，2008），TIMSS 2007 更說明四年級到八年級學生的數學學習成就之變異量差異，比其它參加的國家或地區大了許多。許多小學生討厭數學，懷著懼怕的心理（陳淑婷，2012）。學者指出在國小階段，若學不好數學，以後會容易放棄學習（吳清明，2010），如果學生不喜歡數學，對學習沒有自信，懷著恐懼的心裡，就容易落入 Seligman 所謂的習得無助(helplessness)情況中（洪蘭譯，2011），將對學習有不利影響，影響學業成就，此種情況真令教育工作者擔憂。

研究者認為在小學階段就要建立學生對數學的正向學習心態，以延續至國、高中以後的學校教育，不僅為了符合目前教育部所提倡的十二年國教「優質銜接」的精神，也要實現教育均等的理想。憲法第一百五十九條指出「國民受教育之機會一律平等」，十二年國教強調「促進教育機會均等，以實現社會公平與正義」(教育部，2011)，九年一貫教育重視「將每一個學生都帶上來」(教育部，2008)，可知國家法令和教育政策皆注重學生的受教權。讓每一個學生都有機會在每一個科目發揮至最大的潛能，得到最適切的教導，不至於因為不適當的學習而減損任何一個未來的教育機會，使學生在教育上有公平的起點和競爭力。所以縮小學生間數學學業成就的差異，幫助學生提升數學的學習，成為教育工作者的使命。

而如何建立小學生的數學自信心和提升學業成就呢？研究者認為必須先從塑造學生的正向的心理著手，有了正確的信念，才能提升學習成效。希望理論(hope theory)由 Snyder(1994)提出，屬於正向心理學，可以幫助個體找到希望和成長的力量（駱芳美、郭國禎，2011），如果學生在數學的學習上有了希望感，會努力的學習，遇到學習障礙時，才有突破困境的高度意願。國內外的報告指出了希望理論可以提升學生的學業成就（郭盈傑，2008；陳秀蘭，2013；黃德

祥、謝龍卿、薛秀宜、洪佩圓，2003；Curry, Snyder, Cook, Ruby, & Rehm, 1997；Sheehan & Rall, 2011）。此外，唐淑華（2010）認為在運用希望理論的目標面向之時，先需要有正確的學習心態，以能設立適切的目標，否則會妨礙目標的建立與達成，因此在希望理論中補充了 Dweck(1986)的內隱智力信念(implicit theory)，研究者認為正切合本研究的需要。

Butler(1999)以及 Jocab、Lanza、Osgood、Eccles 與 Wigfield (2002)等人指出，小學生在四到六年級時是學業自我概念發展的重要關鍵時期，會開始傾向負面的想法，而且隨著年齡增長更加明顯，學業能力是形成兒童自尊的一部分。此外，Wigfield、Eccles、Schiefele、Roeser 與 Davis-Kean(2006)也說明從小學到國中，學生的學習動機和學業成就有下降的趨勢。研究者以小學五年級學生為研究的對象，除了前述的原因之外，也考量他們經過重新編班，有新組合的老師和同學，將有助於老師運用新的數學教學模式在新的班級中，而且讓學生有再一次建立對數學的信心機會。此外，五、六年級為相同的班級組合，在實驗研究期結束後，教師仍可繼續觀察新的數學教學模式的後續影響力。

在上述的研究動機之下，本研究的目的乃在探討「希望理論融入數學學習領域教學」對國小五年級學童在數學學習領域的希望感、內隱智力信念和學業成就等三方面的影響力，因此提出研究問題如下：

（一）國小五年級學童接受「希望理論融入數學學習領域教學」之實驗組與接受「一般教學」之控制組，在數學學習領域的希望感是否有顯著差異？

（二）國小五年級學童接受「希望理論融入數學學習領域教學」之實驗組與接受「一般教學」之控制組，在數學學習領域的內隱智力信念是否有顯著差異？

（三）國小五年級學童接受「希望理論融入數學學習領域教學」之實驗組與接受「一般教學」之控制組，在數學學習領域的學業成就是否有顯著差異？

（四）施以「希望理論融入數學學習領域教學」之實驗組對此實驗課程的接受程度如何？

貳、文獻探討

一、希望理論(Hope Theory)

Snyder(2000)將「希望」詮釋為除了一種知覺之外，對於心中所想要的目標可以付諸實現的務實做法，是一個認知的歷程取向。在希望感的認知的歷程中，首先是確立個體的「目標」，然後根據目標的型態去尋求不同的達成目標的「方法」，接著找出最合宜的方法。在尚未成功之前，有可能會遇到障礙，這時要再加上足夠的「意志力」鞭策個體，以達成最終目標。「目標」、「方法」和「意志力」組合成希望理論的三大重要元素。

依據Snyder(1994, 2000)的希望理論，分述內涵如下：

(一) 目標(goal)

當個體對於心中所期待的事，化為具體的目標，而且目標的設立必須是實際可行和合理的，才有將「希望」實現的可能性，否則只是心中的不切實際的幻想。目標可以分為短期和長期的目標，也可分為子目標和大目標。短期目標是長期目標的基礎，子目標是大目標的基礎，先以完成子目標和短期目標後，奠下長遠目標的基礎，進而完成最終理想的目標。Snyder(2000)提到，目標對於個體必須是可觀且有價值的，才能激勵行為，因此設定有意義的目標會促使個體去努力。

(二) 方法(pathway thoughts)

在希望理論中，當個體設定好了目標，要付出實際的行動。在追求目標的路徑(pathway)中，個體的路徑感知將規劃合理的目標路線，而且當路徑被阻礙時，比起希望感低的人，希望感越高的人越會用不同的替代方式以達成目標(Snyder, 1994, 2000)。在目標實踐過程時，會遇到障礙，如果只有一種方法時，一旦失敗就容易灰心喪志，因此要尋求不同的適切的方法來克服障礙，才能成功的達成目標。

(三) 意志力(agency thoughts)

當有了目標後，個體還需要有想要付諸行動的意志力。Corno(1993)認為意志力是一種心理機制和心理歷程，此心理力量能激起學生努力的意念，並引發達成課業目標的行動力，學生在遇到學習困境時，以透過意志力來監控自己。在追求目標遭到阻礙時，為了完成原本希望的目標，意志力會牽引個體尋求其它可替代的方法(Snyder, 1994, 2000)。所以強烈的目標實行的意志力，支持個體前進，堅持住原先所設定的目標，意志力是希望感的重要動力。

(四) 希望(hope) = 意志力(agency) + 方法(pathways)

Snyder(2000)指出個體設立好適切的目標後，會不斷的運用方法和意志力以達成最終目標，希望感的程度反映在意志力和方法的互動過程中，因此意志力和方法的總合就是希望感的程度。

(五) 希望理論的運作模型

Edwards、Rand、Lopez與Snyder(2007)將希望理論的運作過程以圖像具體呈現，如圖1所示。在學習歷史階段(learning history)中，過去的學習經驗會影響將來所運用的方法類型和意志力的程度，因此希望感是可因正向的學習經驗發展出較高的希望感，但也會因為負面的學習經驗減低希望感。在先前事件階段(pre-event)，個體對目標的結果價值先做評估，如果評估的結果是重要和有價值的，將會進入事件過程階段，繼續往目標的方向前進。在評估的思考歷程中，受過去的學習經驗所影響，評估的結果也會影響下一階段的方法運用類型和意志力程度。在事件過程階段(event sequence)中，個體在追求目標的力量驅使下，反覆的運用不同的方法和堅守住意志力，以便為了成功達成希望目標的最終目的。在達成目標前，若有突發狀況產生時，個體會有情緒反應，突發狀況是正面的，有助於過程的順利進行，有負面的突發狀況時，就考驗著個體運用的方法和意志力

的程度是否能堅持住原先的目標。在整個追求目標的過程中，高希望感和低希望感的人因壓力源而有不同的情緒反應，高希望感的人容易成功，而低希望感的人則輕易放棄。

在希望理論模型中，情緒是追求目標的催化劑。情緒的經驗會再次循環引動個體的方法和意志力，也再次循環結果價值的評估。如果順利的話，會因方法得當和足夠的意志力達成目標，但是未達成目標的話，如果仍有堅定意志力做為後盾，會再重複之前的步驟，尋求替代的方法，再次往追求目標的方向前進，希望理論的運作模式是互動且有循環回饋的作用。

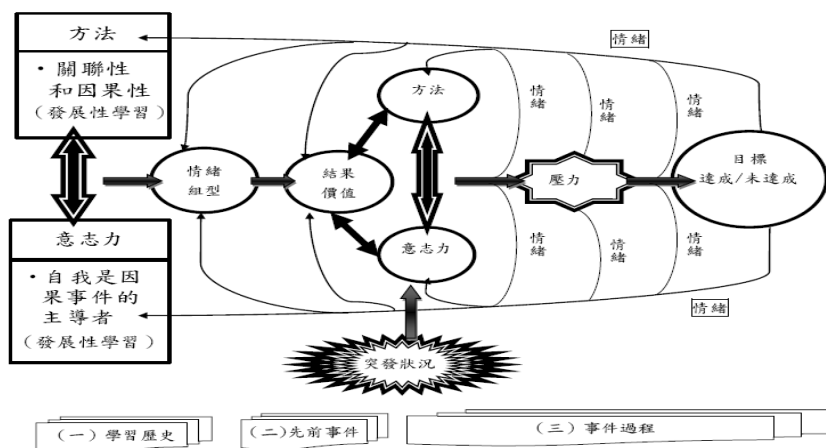


圖1 希望理論的運作模型圖

資料來源：“Understanding Hope,” In Anthony, D. O. & Manfred, H. M.V. D, (Eds.), *Oxford handbook of methods in positive psychology*, p. 84, by L. M. Edwards, K. L. Rand, S. J. Lopez, & C. R. Snyder, 2007, Oxford University Press.

(六) 國內希望理論應用在學習領域上提升希望感的情形

日惠季 (2012) 以英文文本討論的方式來有效提升國中生的學業希望感；張玉蘭 (2013) 以希望感融入視覺藝術課程，可提升國小五年級學生希望感。由上述研究可見，學生透過希望感融入課程的學習機會，能夠提升學生的學業希望感，因此，本研究透過希望融入數學學習領域，探討對學習數學的希望感。

二、內隱智力信念

Dweck(1986)指出影響學生的學習因素多樣化，不是只有一般人所知道的動機而已，如並非受大量讚賞的學生才有較高的學習動機。她認為學生對於別人的感知也是影響學習的重要因素，學生在不在乎別人對自己的看法和他們如何看待自己，將影響他們的學習信念。由於學生對智力採取的不同觀點將會形成他們在學習上的行為組型，因此 Dweck 與 Leggett(1988)提出「內隱智力信念」(implicit theory)，並將將智力信念、目標、能力和行為組型之間的關係予以分析，形成了

「內隱智力信念關係表」，如表 1，茲說明如下：

(一) 固定智力信念(entity theory)

學生如果對智力採取固定的觀點，認為聰明才智已先天形成了，不會因為外在和後天的因素而改變智力和能力，目標導向是傾向表現目標，目的是要得到別人正面的評價。他們要被肯定和想證明他們的能力，害怕別人對他們的能力有負面的想法。有時候為了不破壞自己在別人眼中的形象，甚至不惜做出欺騙的行為，以掩飾失敗和內心的不安全感（李明 譯，2007；Dweck, 2008）。當他們認為自己是高能力的，短期來說，會願意接受困難的挑戰，堅持度是高的，有精熟導向的行為產生，但是長期來看，在學習上一定有障礙和不容易突破的時候，這時若對自己的能力產生懷疑，在自尊心作祟下，害怕別人對他的評價低，因此選擇逃避問題，可能落入習得無助的境域中。而如果學生自覺是低能力的，而又採取固定智力信念，設立了表現目標，就易產生習得無助的行為。

(二) 增長智力信念(incremental theory)

如果學生對智力採取的是增長的觀點，認為可以藉由外在的環境和後天的努力增進自己的聰明才智，將傾向持學習目標，他們對於學習的想法是為了增進和發展自己的能力，對於別人的看法就不是那麼重要。這類型的學生對學習是持精熟導向的信念，即使評量自己的能力是低落的，也會想辦法增加自己的能力，不會因當前的能力不足而阻礙他們進步，相反地，障礙卻成為他們學習的動力，勇於接受挑戰，視遇到困難和解決難題為增進自己能力的好機會，堅持度高。

表 1

內隱智力信念關係表

智力信念	目標導向	現有能力的自覺	行為組型
固定信念 (智力是固定的)	表現目標 (目的是要獲得肯定和逃避能力不足的負面評價)	高 ——→ 低	表現導向 (尋求挑戰和高堅持度) 習得無助 (避免挑戰和低堅持度)
增長信念 (智力是變動的)	學習目標 (目的是為了增加能力)	不論 高或低	精熟導向 (尋求挑戰以提升學習和高堅持度)

資料來源：“A social-cognitive approach to motivation and personality” by C.S.

Dweck and E. L., Leggett, 1988, *Psychological Review*, 95(2), p. 259.

以教育的立場來看，如果學生所持的是固定智力信念，目標導向是表現型，對學生的學習是不利的；而若學生所持的是增長智力信念，目標導向是學習型，則對學生的學習有幫助。根據研究，Nicholls(1990)提出年級越高，學生越傾向持固定智力信念；Ablard 與 Mills(1996)說明中學生比小學生更容易採取固定智力信念；林文心(2012)則指出國中生大多持有固定智力信念，因此在國小高年級數學學習內容變得更艱深的階段中，教師要預防學生偏向固定智力信念，引導至

增長智力信念，以利銜接國中階段的學習。

三、學業成就

學業成就指學生在學校中經由學習的歷程之後，所獲得的知識和技能，通常以學校的考試成績或學業成就測驗分數為主（黃富順，1974），目的在測量學生經過學校教育或訓練所學習到的能力和可展現的行為（余民寧，2005）。所以學業成就是一種能力的展現，而且此能力是學生在透過學校教師的一定課程的教導後，學生在不同方式的學習後所獲得的長久有效的結果，學校通常以考試成績做為衡量學業成就的依據。

學業成就的評量方式主要有兩種，分為「紙筆測驗」和「實作評量」，而以前者為主（余民寧，2005）。如果學業成就的評定由老師用個人認知的等第方式評定，會落入印象分數的主觀的認定，也缺乏信度和效度（余啟名，1994），為了呈現客觀的學習成果，許多研究者以紙筆測驗的分數做為學業成就的測試工具，例如方仕育（2011）、李舜隆（2012）、蔡順清（2012）等，目前的教育現況中，國小學生的數學學業成就測量也以紙筆測驗的分數為主，因此本研究以自編的數學成就測驗作為學業成就的評量依據。

Demo與Williams(1983)指出五年級至八年級的青少年的學業成就和自尊有密切的關係，學業成就較高的前期青少年有較高的自尊，學業成就較低的青少年自尊也相對降低。洪志成（1989）認為學校生活是學生的重心，成績的表現成為同儕和師長的關心焦點，加上社會傳統重視智育成績，所以學業表現好的學生會因知覺到自己的能力好，有被重視的感受，學業能力差的學生則對自己沒有信心而產生自卑，學業成就深深的影響學生的自我概念。在Erikson的心理社會期發展理論中，強調兒童上了小學之後，會面臨勤奮進取或自貶自卑的關鍵期，學業成就的成敗對此時期的孩子非常重要（引自薛楷芳 譯，2006）。陳金定（2010）指出如果學生在學業上無法感受到成就感，會因內在的迷惑、無助和恐慌等負面情緒而反映在行為問題上。可知可見，學業成就對學生非常的重要。

四、希望理論與內隱智力信念、學業成就之關連性

研究者認為希望理論與內隱智力信念、學業成就有很大的關連性，分述如下：

（一）希望理論與內隱智力信念的關連性

Snyder(1994)提出了希望理論，以目標、方法和意志力為主要內涵，唐淑華（2010）認為 Dweck 的內隱智力信念的「目標導向」理論可以充實希望理論中的「目標」要素，幫助學生建立正確的學習目標。此外，研究者認為增長智力信念可以提昇學生的希望感，希望理論有助於堅立增長固定信念，因為學生持增長智力信念，會採用學習「目標」，提升學習成效；學生有了成長的心態，當遇到學習困境時，才能尋求不同的途徑和「方法」以解決問題；當遇到學習挫敗時，

持守住學習目標，不以展現自己的能力為主要目的，而是以增進能力為最大的考量，堅定「意志力」，以達到最終學習的目標。

(二) 希望理論與學業成就的關連性

希望理論是一種有具體實踐步驟的務實理論，可以幫助學生學習，國內外的文獻報告中指出了希望理論可以提升學生的學業成就（郭盈傑，2008；陳秀蘭，2013；黃德祥、謝龍卿、薛秀宜、洪佩圓，2003；Curry, Snyder, Cook, Ruby, & Rehm, 1997；Sheehan & Rall, 2011）。兩者之間有很大的關連性，因為希望理論中的「目標」設定，會讓學生有較強的學習動機往成就目標邁進（唐淑華，2010）；在「方法」方面，良好的學習策略可以有效的幫助學生完成學習活動（林進財，2011）；在「意志力」方面，國小學生在數學學習上的意志力越高，數學學業成就越大（郭錦鳳，2008）。希望理論帶給學生希望，當遇到學業挫折時，能有堅強的「意志力」，激起學生努力地往提升學業成就的目標前進。

參、研究方法

一、研究設計

本研究採取準實驗研究法，以臺中市某國小的五年級兩個班級的學生為研究對象，以不等組前後測和延宕測之準實驗進行研究，實驗組為 30 人，控制組為 28 人。由研究者授課的班級為實驗組，在數學課中實施「希望理論融入數學學習領域教學」，而控制組則由另一位和研究者背景相仿的老師授課，實施「一般教學法」，但兩班皆以同一版本的數學教材為依據，授課時數相同，共 40 節課。

一開始實驗時，實驗組和控制組即接受「數學學業成就測驗」、「數學希望感量表」和「數學內隱智力信念量表」的前測，然後分別進行不同的教學法。本研究的實驗教學時間為十週，實驗教學結束後，將對兩組學生進行後測測驗，以得知實驗教學後的立即效果。在實驗教學後的四週後，實驗組和控制組再次接受延宕測驗，以比較實驗教學後的保留效果。本研究的實驗設計如表 2 所示：

表 2
實驗設計

組別	前測	實驗處理	後測	延宕測驗
實驗組	O ₁ O ₂ O ₃	X	O ₄ O ₅ O ₆	O ₇ O ₈ O ₉
控制組	O ₁₀ O ₁₁ O ₁₂	C	O ₁₃ O ₁₄ O ₁₅	O ₁₆ O ₁₇ O ₁₈

各代號之涵義，說明如下：

O₁、O₂、O₃：表示實驗組分別接受「數學希望感量表」、「數學內隱智力信念量表」、「數學學業成就測驗」的前測

O₁₀、O₁₁、O₁₂：表示控制組分別接受「數學希望感量表」、「數學內隱智力信念

量表」、「數學學業成就測驗」的前測

X：表示實驗組接受「希望理論融入數學學習領域教學」的實驗處理

C：表示控制組接受「一般教學」的處理

O₄、O₅、O₆：表示實驗組分別接受「數學希望感量表」、「數學內隱智力信念量表」、「數學學業成就測驗」的後測

O₁₃、O₁₄、O₁₅：表示控制組分別接受「數學希望感量表」、「數學內隱智力信念量表」、「數學學業成就測驗」的後測

O₇、O₈、O₉：表示實驗組分別接受「數學希望感量表」、「數學內隱智力信念量表」、「數學學業成就測驗」的延宕測驗

O₁₆、O₁₇、O₁₈：表示控制組分別接受「數學希望感量表」、「數學內隱智力信念量表」、「數學學業成就測驗」的延宕測驗

二、研究假設

根據研究目的和研究問題，本研究提出以下的假設：

(一) 實驗組和控制組在「數學希望感量表」(目標、方法和意志力等分量表)的後測得分有顯著差異。

(二) 實驗組和控制組在「數學內隱智力信念量表」(固定智力信念和增長智力信念等分量表)的後測得分有顯著差異。

(三) 實驗組和控制組在「數學學業成就測驗」的後測得分有顯著差異。

(四) 實驗組和控制組在「數學希望感量表」中的延宕測驗得分有顯著差異。

(五) 實驗組和控制組在「數學內隱智力信念量表」的延宕測驗得分有顯著差異。

(六) 實驗組和控制組在「數學學業成就測驗」的延宕測驗得分有顯著差異。

三、研究工具

本研究是以量化為主的研究，但採取部份的質性研究，研究工具分述如：

(一) 數學希望感量表

研究者以Snyder (1994, 2000)的希望理論為「數學希望感量表」的理論基礎，並且在量表設計上參考Snyder等人於1997年所編製的「兒童希望感量表」(Children's Hope Scale, CHS)，改編成「數學希望感量表」，量表分為「目標」(題目如：我會設定我應該要學會數學課本上的內容)、「方法」(題目如：我知道如何學好數學的方法)和「意志力」(題目如：我認為我在數學方面的表現很不錯)三個構面，計分方式採用Likert五點量表，分為「非常不同意」、「有點不同意」、「普通」、「有點同意」、「非常同意」，分數的計分則為 1、2、3、4、5，得分越高，表示該構面的希望感程度越高，反之亦然。

研究者以進行實驗研究的某國小五年級學生為預試對象，抽取了七班共190

個學生。量表在臺中市某國小的五位教師協助審題後修正題目，且經過項目分析和因素分析的預試過程，預試後共有10題。希望感量表在因素分析方面，「目標」構面的因素負荷量介於.46 ~ .91，解釋變異量為8.95%；「方法」構面的因素負荷量介於 .68 ~ .88，解釋變異量為10.54%；「意志力」構面的因素負荷量介於 .43 ~ .89，解釋變異量為46.28%，累積的總變異量為65.77%。在信度方面，「目標」分量表的Cronbach's α 值 = .73，「方法」分量表的Cronbach's α 值 = .84，「意志力」分量表的Cronbach's α 值 = .54，全量表Cronbach's α 值 = .87，因此量表有良好的信效度。

(二) 數學內隱智力信念量表

研究者以Dweck(1986, 2008)、Dweck和Leggett(1988)的內隱智力信念為「數學內隱智力信念量表」理論基礎，並且在量表設計上參照Dweck(1999)專為十歲以上的兒童所設計的「內隱智力信念量表」(Implicit Theories of Intelligence Scale for Children)，自編成「數學內隱智力信念量表」，分為「固定智力信念」(題目如：我認為數學能力是固定的，只能學習到一定的程度，數學能力就不會再進步了)和「增長智力信念」(題目如：數學考得好，主要是因為認真學習的關係)兩個構面，計分方式採用Likert五點量表，分為「非常不同意」、「有點不同意」、「普通」、「有點同意」、「非常同意」，分數的計分則為 1、2、3、4、5，得分越高，表示該構面的信念程度越高，反之亦然。

本量表先敦請三位大學教授和四位國小教師協助審題，再經過項目分析和因素分析的預試過程，預試後共有16題。內隱智力信念量表在因素分析方面，「固定智力信念」構面的因素負荷量介於 .62 ~ .77，解釋變異量為12.24%；「增長智力信念」構面的因素負荷量介於 .61 ~ .90，解釋變異量為44.44%，累積的總變異量為56.68%。在信度方面，「固定智力信念」分量表的Cronbach's α 值 = .90，「增長智力信念」分量表的 Cronbach's α 值 = .86，表示量表有良好的信效度。

(三) 數學學業成就測驗

本研究自編數學學業成就測驗，為了使前測、後測和延宕測的難易度相似，且能真實呈現教學的效果，因此研究者所編製的前測、後測和延宕測皆為相同的試題，但是考量避免受試者受練習和記憶的影響，所以在題目的順序上稍做更動。

試題內容為為南一版國民小學第十冊(四年級下學期)的六至十單元和第十一冊(五年級上學期)的前五單元，共有十單元。在分數比重方面，鑑於研究的目的主要檢測五年級上學期前十周的實驗效果，因此在設計測驗內容的分數比重上，第十冊的分數占了40分，第十一冊的分數則為60分，在測驗題目編製採雙向細目表設計之原則。

(四) 單元活動回饋表

在每個單元結束後，由實驗組填寫單元活動回饋表，以測知實驗組對於參與實驗教學方案的感受。量表採用Likert五點量表計分方式，分為「非常不符合」、「大部分不符合」、「有點符合」、「大部分符合」、「非常符合」，分數的計分則

為 1、2、3、4、5，實驗組根據自己的感受圈選，得分越高，表示學生對於每個單元中實驗教學方案實施成效的感受程度越高，反之亦然。

(五) 課程總回饋表

在10週的實驗課程結束後，由實驗組填寫課程總回饋表，以測知實驗組對於整個實驗教學方案的課程內容的感受和意見，總回饋表分做兩大部分，第一部分的內容是以量化方式呈現，採用Likert五點量表計分方式，分為「非常不符合」、「大部分不符合」、「有點符合」、「大部分符合」、「非常符合」，分數的計分則為 1、2、3、4、5，得分越高，表示學生對實驗教學方案實施成效的感受度和滿意度越高，反之亦然。第二部分的內容以質性方式呈現，由實驗組敘述對實驗教學方案的想法和意見。

四、實驗教學方案

實驗組和控制組所使用的原始數學教材皆相同，為教育部審定版南一版本，但是研究者以希望理論融入數學學習領域的教材重新編寫教案。編寫教案的步驟如下：首先是分析各單元所欲達成的教學目標，然後以希望理論融入數學教材，在教材中呈現學生在數學方面的單元目標，達成目標的多重方法和遭遇困境的應對方法（希望理論：目標、方法和意志力）。實驗課程的教材內容除了原始數學教材的內容和融入希望感的三個主要元素之外，還加入了勵志的故事和影片，並且提供學生課前預習單、單元活動回饋表和課程總回饋表。教案共分為 5 個單元，每周上 4 節課，分 10 周進行教學，共計上 40 節課，1 節課則為 40 分鐘。

實驗組的教師在每個單元之前，先讓學生設定各單元所要達成的「目標」，讓學生自陳在學習中所遭遇的困境和可尋求的解決「方法」，提醒學生可藉由不同的學習途徑克服困難，並藉由同儕的鼓勵、教師的肯定等方式來增加學生學習的「意志力」，將希望理論的三要素「目標」、「方法」和「意志力」融入課程之中。此外，在課堂中不斷的引導學生認知增長智力的信念，使學生能體會持續不斷的努力學習數學的話，數學能力就會增加，而且不管目前的數學成績如何，每個人都可以藉由認真學習提升數學學業成就，避免落入習得無助的處境。實驗組的教學方案內容如表 3，實驗組和控制組的教學內容對照表如表 4。

表 3
實驗組教學方案

單元名稱	週別/節次	單元目標	活動內容
(一) 整數四	1/1	1. 認知數學的重要性 2. 建立數學希望感 — 認知希望感「目標、方法、意志力」三要素	1. 分享文章「幹嘛學數學」 2. 觀賞影片「阿基米德」、「牛頓」和「高斯」 3. 引導學生建立數學希望感

(續下頁)

則 計 算	1/2-4 2/1-2	1. 檢視數學希望感 2. 能做多步驟的計算 3. 能熟悉乘法對加減法的分配律 4. 能簡化計算	1. 分享學習數學的經驗 2. 設立數學目標 3. 「多步驟的計算」、「乘法對加減法的分配律」和「簡化計算」的教學 4. 在教學中啟發運用不同的方法和堅定意志力
(二) 因 數 與 倍 數	2/3	建立增長智力信念	1. 觀賞影片「盧蘇偉的故事」和「愛因斯坦」 2. 引導學生建立正向的增長智力信念
	2/4 3/1-4 4/	1. 能應用希望理論於數學的學習 2. 瞭解整除的意義 3. 瞭解因數和公因數並能應用 4. 瞭解倍數和公倍數並能應用 5. 能對學習數學有信心	1. 檢視數學希望感 2. 「整除」、「因數和公因數」和「倍數和公倍數」的教學 3. 分享學習數學的經過和彼此激勵
(三) 多 邊 形	4/3-4 5/1-4	1. 能強化希望感 2. 能強化增長智力信念 3. 能瞭解正多邊形 4. 能瞭解三角形邊長的性質 5. 能計算多邊形內角的和。 6. 能算出正多邊形每個角的角度。	1. 觀賞影片「吳寶春的故事」 2. 檢視數學希望感和智力信念 3. 「正多邊形」、「三角形邊長的性質」、「多邊形內角的和」和「正多邊形每個角的角度」的教學 4. 分享學習數學的經過和彼此激勵
	(四) 擴 分 、 約 分 和 通 分	6/1-4 7/1-4	1. 能強化希望感 2. 能強化增長智力信念 3. 能瞭解擴分的意義 4. 能瞭解約分的意義 5. 能瞭解通分的意義 6. 能做異分母分數的大小比較。
(五) 長 方 體 和 正 方 體	8/1-4 9/1-4 10/1-2	1. 堅固數學希望感 2. 堅固增長智力信念 3. 能認識長方體和正方體的透視圖和展開圖 4. 能計算表面積 5. 能瞭解邊和邊的垂直和平行關係 6. 能瞭解面和面的垂直和平行關係	1. 分享「英數達人林竝佑」的故事 2. 觀賞影片「永不放棄」 3. 檢視數學希望感和智力信念。 4. 「長方體和正方體的透視圖和展開圖」、「表面積」、「邊和邊的垂直和平行關係」和「面和面的垂直和平行關係」的教學

(續下頁)

10/3-4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能熟練十週的數學課程 2. 堅固數學希望感 3. 堅固增長智力信念 4. 能有自信的學習數學 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 總複習 2. 檢視數學希望感和智力信念 3. 分享運用希望理論於數學的學習經驗 4. 分享增長智力信念對學習數學的影響力。 5. 在卡片寫下對自己學習數學的期許和對別人鼓勵的話。
--------	--	--

表 4
實驗組和控制組的教學方法對照表

實驗組	控制組
1. 希望理論融入數學學習領域	1. 一般教學法
2. 情意教學（勵志的故事和影片）	2. 無情意教學
3. 教師引導學生學習課程內容	3. 教師直接講述課程內容
4. 自己設立合宜的學習目標	4. 以得高分為目標
5. 鼓勵學生運用不同的解題技巧	5. 直接講解解題技巧
6. 強調以意志力克服學業難關	6. 無強調意志力
7. 引導建立增長智力信念	7. 無建立增長智力信念
8. 課前預習單、單元活動回饋表、課程總回饋表檢視希望感和內隱智力信念，並且提升希望感、建構正向的增長智力信念。	8. 無課前預習單、單元活動回饋表和課程總回饋表
9. 分享學習數學的經過和彼此激勵	9. 無學生分享學習數學的經過或彼此激勵

五、資料處理和分析

本研究以電腦軟體 SPSS 第 17 版進行資料分析，所用的統計分析方法列如下：

（一）量化資料

1. 以平均數、標準差得知實驗組和控制組在「數學希望感量表」、「數學內隱智力信念量表」和「數學學業成就測驗」等資料的狀況；以及實驗組在「單元活動回饋表」和「課程總回饋表（量化部分）」中對實驗課程的感受程度。

2. 在「數學希望感量表」（目標、方法和意志力等分量表）的資料上，以多變量共變數分析(MANCOVA)分析實驗組和控制組的後測和延宕測是否有顯著差異。

3. 在「數學內隱智力信念量表」的「固定智力信念分量表」和「增長智力信念分量表」的資料上，分別應用單因子共變數分析(ANCOVA)來分析實驗組和控制組的後測和延宕測是否有顯著差異；在「數學學業成就測驗」的資料上也應用 ANCOVA 來分析兩組的後測和延宕測是否有顯著差異。

(二) 課程回饋資料

整理課程總回饋表中開放性題目的回饋意見後，歸納實驗組學生對實驗課程的意見，探知學生對希望理論融入數學學習領域的情意看法。

肆、研究結果與討論

一、實驗組和控制組在數學希望感之差異分析

(一) 實驗組和控制組在數學希望感的現況描述

由表 5 得知經過實驗課程後，實驗組在希望感的「目標」、「方法」和「意志力」三個層面中前測的平均得分分別是 4.11、4.44 和 3.72，後測的平均得分分別為 4.56、4.68 和 4.33，後測的平均得分皆比前測的平均得分高；在延宕測方面，實驗組在「目標」、「方法」和「意志力」三個層面中的平均得分分別為 4.50、4.72 和 4.43，也比前測的平均得分高，表示實驗組施以實驗課程後，無論是後測和延宕測，希望感的程度增加了。

控制組在希望感的「目標」、「方法」和「意志力」三個層面中的前測平均得分分別是 4.07、4.27 和 3.64，後測的平均得分分別為 3.90、4.15 和 3.52，後測平均得分皆比前測的平均得分低；在延宕測方面，控制組在「目標」、「方法」和「意志力」三個層面中的平均得分分別為 3.98、4.28 和 3.63，除了「方法」層面的平均得分略高於前測之外，「目標」和「意志力」的延宕測平均得分皆比前測的平均得分低，表示在一般課程之下，控制組在後測時的希望感程度降低了，在延宕測時，除了在「方法」層面的感受程度增加，希望感的「目標」和「意志力」層面的感受程度則降低了。

表 5

數學希望感量表描述性統計摘要表

希望感量表		實驗組 (n=30)			控制組 (n=28)		
		M	SD	調整後 平均數	M	SD	調整後 平均數
目標	前測	4.11	1.03		4.07	.93	
	後測	4.56	.69	4.53	3.90	.95	3.93
	延宕	4.50	.92	4.45	3.98	1.02	4.02
方法	前測	4.44	.77		4.27	.72	
	後測	4.68	.58	4.66	4.15	.93	4.17
	延宕	4.72	.55	4.69	4.28	.82	4.30
意志力	前測	3.72	1.12		3.64	1.11	
	後測	4.33	.80	4.30	3.52	1.09	3.55
	延宕	4.43	.86	4.39	3.63	1.20	3.67

(二) 實驗組和控制組在後測之差異分析

本研究在數學希望感後測的差異分析上，以實驗組和控制組兩組的「組別」為自變項，數學希望感全量表的前測為共變項，「目標」、「方法」和「意志力」三個分量表後測為依變項，進行 MANCOVA 分析，但是在分析前必須先通過各組迴歸線平行和共同斜率為 0 的假設考驗，才能確定是否適合以 MANCOVA 方式進行分析。

在各組迴歸線平行的假設考驗上，Wilks'Λ 值為 .93， F 值為 1.24， $p = .31$ ，未達顯著水準，表示各組的迴歸線斜率互相平行，控制組和實驗組被共變數影響的程度是一樣的；在共同斜率為 0 的假設考驗上，Wilks'Λ 值的為 .78， F 值為 5.04， $p = .004$ ，有顯著差異，表示共同的斜率不為 0，共變數和依變數兩者之間有某種程度的關係，因此在後測上適合 MANCOVA 分析（吳明隆，2010）。

經 MANCOVA 分析後，結果列於表 6。由表 6 可知，實驗組和控制組在「目標」層面差異分析的 F 值為 10.91， p 值為 .002，兩組有顯著差異，而實驗組教學的效果值(η^2)為 .17，屬於高度效果（Cohen, 1988），應用價值很高。在「方法」層面差異分析的 F 值為 6.99， p 值為 .011，兩組有顯著差異，而實驗組教學的 η^2 為 .11，屬於中度效果，有應用價值。在「意志力」層面差異分析的 F 值為 12.16， p 值為 .001，兩組有顯著差異，而實驗組教學的 η^2 為 .18，屬於高度效果，應用價值很高。

綜合言之，排除希望感前測（共變項）對「目標」、「方法」和「意志力」三個層面的後測（依變項）影響力後，實驗處理效果是顯著的，實驗教學在提升實驗組希望感上有實際應用價值，有顯著性的立即效果（後測結果），研究假設一獲得支持。

表 6

實驗組和控制組希望感量表後測平均數差異之事後比較表

量表	調整後平均數值差	標準差	F	p	η^2	95%CI
目標	.60	.18	10.91	.002	.17	[.24, .96]
方法	.49	.19	6.99	.011	.11	[.12, .87]
意志力	.75	.22	12.16	.001	.18	[.32, 1.19]

(三) 實驗組和控制組在延宕測之差異分析

本研究在數學希望感延宕測的差異分析上，以實驗組和控制組兩組的「組別」為自變項，數學希望感全量表的前測為共變項，「目標」、「方法」和「意志力」三個分量表延宕測為依變項，進行 MANCOVA 分析。

在各組迴歸線平行的假設考驗上，Wilks'Λ 值的為 .98， F 值為 .45， $p = .72$ ($p > .05$)，在共同斜率為 0 的假設考驗上，Wilks'Λ 值為 .49， F 值為 18.30， $p = .000$ ($p < .05$)，因此適合 MANCOVA 分析。

經 MANCOVA 分析後，結果列於表 7。由表 7 可知，實驗組和控制組在「目標」層面差異分析的 F 值為 4.96， p 值為 .03，兩組有顯著差異，實驗組教學的 η^2 為 .08，屬於中度效果，有應用價值；在「方法」層面差異分析的 F 值為 6.46， p 值為 .01，兩組有顯著差異，實驗組教學的 η^2 為 .11，屬於中度效果，有應用價值；在「意志力」層面差異分析的 F 值為 11.74， p 值為 .001，兩組有顯著差異，實驗組教學的 η^2 為 .18，屬於高度效果，應用價值很高。

綜合言之，排除希望感前測（共變項）對「目標」、「方法」和「意志力」三個層面的延宕測（依變項）影響力後，實驗處理效果是顯著的，實驗教學在提升實驗組希望感上有實際應用價值，有顯著性的保留效果（延宕結果），因此研究假設四獲得支持。

表 7

實驗組和控制組希望感量表延宕測平均數差異之事後比較表

量表	調整後平均數值差	標準差	F	p	η^2	95%CI
目標	.43	.19	4.96	.03	.08	[.04, .82]
方法	.39	.16	6.46	.01	.11	[.08, .70]
意志力	.72	.21	11.74	.001	.18	[.30, 1.15]

（四）討論：

以「希望理論融入數學學習領域」的教學對提升學生數學方面的希望感有良好效果，此結果如同日惠季（2012）和張玉蘭（2013）的研究一樣，日惠季以英文文本討論的方式提升國中生的學業希望感，張玉蘭（2013）以希望感融入視覺藝術課程提升國小五年級學生的希望感。但本研究和日惠季以及張玉蘭的研究不同的是應用在不同的學習領域或是不同的學習階段。而不論是在國中英文文本討論中融入希望理論或是在國小視覺藝術課程、數學學習領域等融入希望理論，若能激發起學生對學習的正向心理，應都能有效的提升學生的希望感。

本研究以 Snyder(1994, 2000)的希望理論為基礎設計實驗課程，將希望感的三個重要元素「目標」、「方法」和「意志力」融入數學學習領域的課程。在「目標」的實行方面，研究者在課堂中藉由影片、討論和分享來激勵學生立定對自己有價值的數學目標，激發學生學習潛能；在「方法」的實行方面，讓學生成為學習的主角，不以傳統中老師為主的授課方式直接教導解題方法，而是讓學生在思考中得到數學觀念，此外，在授課時發現學生遇到困境時，引導他們尋求適切的解決方法，啟發學生在實踐自己的目標時，要懂得變通，才能實現希望的目標；在「意志力」的實行方面，Corno (1993)認為意志力是一種心理機制和心理歷程，此心理力量能激起學生努力的意念，並引發達成課業目標的行動力，當學生在遇到學習困境時，透過意志力來監控自己。因此當研究者察覺學生對數學產生挫折感時，適時地以楷模人物的例子說明意志力的重要性，以激起學生努力的意願。

由於善用希望感的三要素，因此實驗組的希望感在立即效果上優於控制組。

Edwards、Rand、Lopez 與 Snyder(2007)指出希望感的三個要素「目標」、「方法」和「意志力」之間是互有關聯的，個體會因追求目標的力量驅使下，反覆的運用不同的方法和堅守住意志力，以便成功達成目標的最終目的，過去的學習經驗會影響將來所運用的方法類型和意志力的程度，在追求目標的過程中是互動且有循環回饋的作用。因此當學生的數學希望感被提升之後，只要立定了數學的長期學習目標之後，學生會更願意挑戰下一個短期學習目標，因此整個實驗課程結束後，實驗組希望感的保留效果仍優於控制組。

二、實驗組和控制組在數學內隱智力信念之差異分析

(一) 實驗組和控制組在數學內隱智力信念的現況描述

由表 8 得知經過實驗課程後，實驗組在「固定智力信念」前測的平均得分是 1.50，後測的平均得分是 1.37，延宕測的平均得分是 1.37，因此不論是後測或是延宕測，其平均得分皆比前測低；而控制組前測的平均得分是 1.94，後測的平均得分是 1.61，延宕測的平均得分是 1.57，後測和延宕測的平均得分皆比前測低，即表示不論是在實驗課程或是一般課程之下，受試者的固定智力信念皆降低了。

在「增長智力信念」方面，實驗組前測的平均得分是 4.60，後測的平均得分為 4.85，延宕測的平均得分是 4.81，不論是後測或是延宕測，其平均得分皆比前測高，表示實驗組施以實驗課程後，無論是後測和延宕測，增長智力信念增加了；而控制組前測的平均得分是 4.65，後測的平均得分為 4.32，延宕測的平均得分是 4.14，後測和延宕測的平均得分皆比前測低，表示在一般課程之下，控制組在後測和延宕測時的增長智力信念降低了。

表8

數學內隱智力信念量表描述性統計摘要表

內隱智力信念 量表		實驗組 (n=30)			控制組 (n=28)		
		M	SD	調整後 平均數	M	SD	調整後 平均數
固定	前測	1.50	.56		1.94	1.09	
	後測	1.37	.83	1.49	1.61	.92	1.48
	延宕	1.37	.90	1.43	1.57	.81	1.50
增長	前測	4.60	.56		4.65	.44	
	後測	4.85	.35	未共變數 分析 (詹 森-內曼 法)	4.32	.98	未共變數 分析 (詹 森-內曼 法)
	延宕	4.81	.36	4.82	4.14	.96	4.12

(二) 實驗組和控制組在後測的差異分析

1. 固定智力信念

在組內迴歸係數同質性檢定(homogeneity of within-class regression coefficient test)上， F 值為 .01， $p = .92$ ，未達顯著水準，符合組內迴歸係數同質性檢定的假設，表示共變項與依變項間的關係不會因自變項的處理水準不同而有所差異，所以適合進行共變數分析。

以「固定智力信念」分量表的前測得分為共變數，組別為自變項，「固定智力信念」分量表後測為依變項，進行 ANCOVA 分析。由表 9 得知 F 值為 0.002， $p = .96$ ，實驗組和控制組沒有顯著差異，所以排除「固定智力信念」前測（共變項）對「固定智力信念」後測（依變項）的影響力後，對受試者而言，實驗教學法和一般教學法並沒有差異，所以研究假設二的固定智力信念方面未獲支持。

表 9

「固定智力信念」分量表之共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	p	η^2
共變項	12.97	1	12.97	23.95	.00	.30
組別	0.001	1	0.001	0.002	.96	.00
誤差	29.786	55	0.542			

2. 增長智力信念

在組內迴歸係數同質性檢定上， F 值為 8.46， $p = .005$ ，達顯著水準，不符合組內迴歸係數同質性的假設，不適合直接進行共變數分析，因此改採用「詹森-內曼」(Johnson-Neyman)統計法來進行實驗效果之差異分析（吳明隆，2010）。

由圖 2 可以看出，受試者增長智力信念前測得分小於 4.86 時，兩組的增長智力信念有顯著差異，即實驗課程能提升學生的增長智力信念，而得分介於 4.86 和 5 分之間的受試者而言，不同的課程對他們的增長智力信念的影響上，並沒有顯著差異，所以研究假設二的增長智力信念方面獲得部分支持，實驗課程對於增加學生的增長智力信念有部分顯著的立即效果。

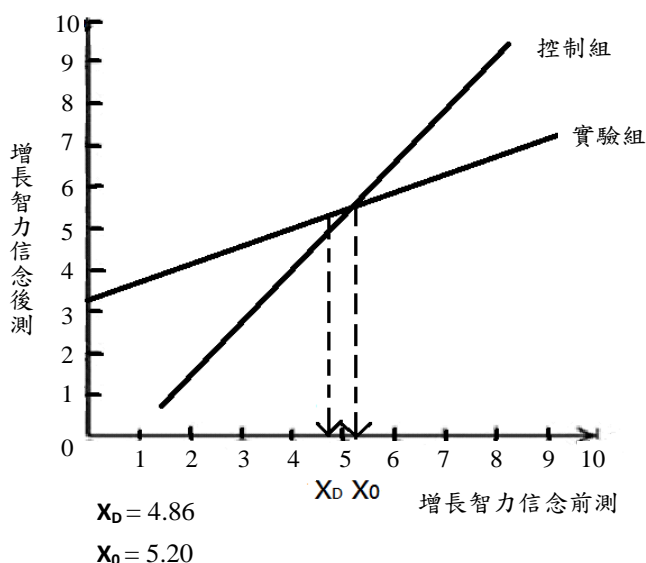


圖2 實驗組和控制組的增長智力信念之組內迴歸線示意圖

(三) 實驗組和控制組在延宕測之差異分析

1. 固定智力信念

在組內迴歸係數同質性檢定上， F 值為 1.59， $p = .21$ ，未達顯著水準，因此進行共變數分析。以「固定智力信念」分量表的前測得分為共變數，組別為自變項，「固定智力信念」分量表延宕測為依變項，進行 ANCOVA 分析。由表 10 得知 F 值為 0.11， $p = .75$ ，實驗組和控制組沒有顯著差異，所以排除「固定智力信念」前測（共變項）對「固定智力信念」後測（依變項）的影響力後，對受試的學生而言，實驗教學法和一般教學法並沒有差異性，所以研究假設五的固定智力信念方面未獲支持。

2. 增長智力信念

在組內迴歸係數同質性檢定上， F 值為 2.43， $p = .13$ ，未達顯著水準，因此進行共變數分析。以「增長智力信念」分量表的前測得分為共變數，組別為自變項，「增長智力信念」分量表延宕測為依變項，進行 ANCOVA 分析。由表 10 得知 F 值為 15.69， $p = .000$ ，實驗組和控制組有顯著差異，所以排除「增長智力信念」前測（共變項）對「增長智力信念」延宕測（依變項）的影響力後，實驗處理效果是顯著的； η^2 為 .22，屬於高度效果，表示實驗教學對於提升學生的增長智力信念方面有實際應用價值，有顯著性的保留效果，所以研究假設五的增長智力信念方面獲得支持。

表 10
內隱智力信念量表延宕測之共變數分析摘要表

	變異來源	SS	df	MS	F	p	η^2
固定	共變項	3.23	1	3.23	4.68	.04	.078
智力	組別	0.07	1	0.07	0.11	.75	.002
信念	誤差	38.02	55	0.69			
增長	共變項	4.00	1	4.00	9.00	.004	.14
智力	組別	6.98	1	6.98	15.69	.000	.22
信念	誤差	24.45	55	0.45			

(四) 討論

經過實驗課程後，在固定智力信念後測和延宕測方面，實驗組和控制組的平均值都降低了，而且不同的教學課程對於受試者的固定智力信念並沒有顯著影響，此種情況不符合研究假設，研究者認為與擔任實驗組和控制組的教師有關。兩組教師皆在教育現場二十多年，具有豐富的教學經驗，即使 Nicholls (1990) 提出年級越高，學生越傾向持固定智力信念，但兩組的教師仍會善用鼓勵方式來避免學生失去對數學的信心。因此在實驗課程的模式下，實驗組的固定智力信念降低了，在一般教學模式下，控制組的固定智力信念也降低了，而且呈現兩組的固定智力信念沒有顯著差異的研究結果。

在增長智力信念後測方面，實驗組和控制組有部分顯著差異，雖然在實驗課程之下，兩組的研究結果並沒有達到完全的顯著差異，但是經由實驗課程後，增長智力信念已對學生有部分的影響力，表示在十週的實驗課程後，能增加部分學生的增長智信念，有部分的立即效果。此外，實驗組的後測的平均得分比前測高，而控制組的後測的平均得分比前測低，可見實驗課程已發揮影響力。再經過了四週的延宕時間後，兩組有顯著差異，研究者認為一個人信念的改變需要時間，因此在延宕測驗時，實驗組的保留效果優於控制組。研究者在進行實驗課程教學時，研究者運用不同的方式增進學生的增長智力信念，例如在課堂中利用分享和討論的方式，強化學生的增長智力信念，還有播放人物楷模的影片，藉由人物楷模的經歷建構學生正向的智力信念，讓學生由真實的例子中，體會到後天的努力可以增進數學的能力，因此能有效增加學生的增長智力信念。

三、實驗組和控制組在數學學業成就測驗之差異分析

(一) 實驗組和控制組在數學學業成就的現況描述

由表11得知經過實驗課程後，實驗組在學業成就前測的平均得分是53.77，後測的平均得分是80.47，延宕測的平均得分是84.50，不論是後測或是延宕測，其平均得分皆比前測高；而控制組前測的平均得分是51.54，後測的平均得分是73.14，延宕測的平均得分是75.61，後測和延宕測的平均得分皆比前測高，表示

不管是「希望理論融入數學學習領域的教學法」或是「一般教學法」皆能提升學生的學業成就。

表11
數學學業成就描述性統計摘要表

	實驗組 (n=30)			控制組 (n=28)		
	M	SD	調整後 平均數	M	SD	調整後 平均數
前測	53.77	12.17		51.54	11.01	
後測	80.47	13.07	79.60	73.14	10.15	74.07
延宕	84.50	11.46	83.79	75.61	9.66	76.37

(二) 實驗組和控制組在後測之差異分析

在組內迴歸係數同質性檢定上， F 值為3.7， $p = .06$ ，未達顯著水準，因此進行共變數分析。以數學學業成就的前測得分為共變數，組別為自變項，數學學業成就後測為依變項，進行ANCOVA分析，以檢測兩組的數學學業成就後測是否有顯著差異。由表12得知 F 值為8.42， $p = .005$ ，實驗組和控制組在後測的學業成就上有顯著差異； η^2 為.13，有中度效果，表示實驗教學對於提升學生的學業成就有實際應用價值，有顯著性的立即效果，研究假設三獲得支持。

表 12
學業成就之共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	p	η^2
共變項	4874.92	1	4874.92	93.49	.000	.63
組別	439.24	1	439.24	8.42	.005	.13
誤差	2867.98	55	52.15			

(三) 實驗組和控制組在延宕測之差異分析

在組內迴歸係數同質性檢定上， F 值為3.11， $p = .08$ ，未達顯著水準，因此進行共變數分析。以數學學業成就的前測得分為共變數，組別為自變項，數學學業成就延宕測為依變項，進行ANCOVA分析。由表13得知 F 值為14.30， $p = .000$ ，實驗組和控制組在延宕測的學業成就上有顯著差異； η^2 為.21，有高度效果，表示實驗教學對於提升學生的學業成就方面實際應用價值，有顯著性的保留效果，研究假設六獲得支持。

表 13

數學學業成就延宕測之共變數分析摘要表

變異來源	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2
共變項	3282.65	1	3282.65	59.36	.000	.52
組別	790.61	1	790.61	14.30	.000	.21
誤差	3041.53	55	55.30			

(四) 討論：

分析實驗組在學業成就在後測和延宕測時的平均得分提高，而控制組的平均得分也提高了，此與學業成就的編製題目有關聯，因為學業成就的範圍為四年級下學期（40%）和五年級上學期（60%）。在前測時，學生有 60% 的數學內容尚未學習，在後測時，學生已學過所有的內容，因此兩組的後測成績和延宕測成績會比前測成績好。此外，比起實施前測時，又分別經過了十週和十四週才實施後測和延宕測，學生的成熟度增加了，因此學生的平均得分提高了。但即使如此，經過 ANCOVA 分析，在後測和延宕測方面，實驗組的「調整後平均數」比控制組高，且兩組呈現顯著差異，因此和一般教學法相較之下，以「希望理論融入數學學習領域」的教學對提升學生數學方面的學業成就有較好的效果。上述結果與國內外的研究報告一致，報告中指出了希望理論可以提升學生的學業成就（郭盈傑，2008；陳秀蘭，2013；黃德祥、謝龍卿、薛秀宜、洪佩圓，2003；Curry, Snyder, Cook, Ruby, & Rehm, 1997；Sheehan & Rall, 2011）。

希望理論可以提高學業成就與其本質有關，因為希望理論是一種有將心中所想要的目標付諸實現的務實理論，有具體實踐的步驟，而不是只有空泛的想法而已（Snyder, 2000）。希望理論的三個重要元素是「目標」、「方法」和「意志力」，因為希望理論中的「目標」設定，會讓學生有較強的學習動機往成就目標邁進（唐淑華，2010）；在「方法」方面，良好的學習策略可以有效的幫助學生完成學習活動（林進財，2011）；在「意志力」方面，國小學生在數學學習上的意志力越高，數學學業成就越大（郭錦鳳，2008），因此實驗組的學業成就在立即效果和保留效果上優於控制組。

四、實驗組在回饋資料之整理與分析

(一) 單元活動回饋表

學生對於達成每個單元中各小節目標的感受狀況，平均符合度介於 4.33~4.93，即介於大部分符合和非常符合之間，表示實驗組幾乎認為都能達成每個單元各小節的學習目標。此外，在達成各個單元目標的感受方面，平均符合度介於 4.49~4.80，即介於大部分符合和非常符合之間，表示實驗組認為幾乎都能達成每個單元的學習目標。

(二) 課程總回饋表

在課程總回饋表中，得知學生對於「喜歡實驗課程、認為可以提升學習數學的興趣、幫助學習數學和使成績進步、對數學能力有信心、抱有希望感、能善用希望理論學習數學、期望教師能運用希望理論的方式在數學學習領域或其它學習領域方面」的感受程度介於 4.57~4.83，即介於大部分符合和非常符合之間。課程總回饋表平均數值為 4.69，整體來看，實驗組學生對於實驗課程所持的態度是正面的，認為對數學的學習有幫助。

由實驗組學生填答「課程總回饋表」的開放式問題後，得知實驗組學生的收穫是「學數學變得更有興趣、提升了學生學數學的興趣、使數學成績進步、感受到數學的重要性、對數學更有信心、更清楚目標、能運用適當的方法和更加有意志力、對數學抱持著希望」。

伍、結論與建議

一、結論

經分析兩組的資料後，歸納出以下的結論：

(一) 實驗組在數學希望感之「目標」、「方法」和「意志力」的立即效果顯著優於控制組。

(二) 實驗組在數學內隱智力信念之「固定智力信念」的立即效果和 control 組無顯著差異，而「增長智力信念」的立即效果則和控制組有部分差異。

(三) 實驗組在數學學業成就的立即效果顯著優於控制組。

(四) 實驗組在數學希望感之「目標」、「方法」和「意志力」的保留效果顯著優於控制組。

(五) 實驗組在數學內隱智力信念之「固定智力信念」的保留效果和 control 組無顯著差異，而「增長智力信念」的保留效果則顯著優於控制組。

(六) 實驗組在數學學業成就的保留效果顯著優於控制組。

(七) 實驗組學童對「希望理論融入數學學習領域教學」有正面的評價，認為可以提升學習興趣和學業成績，增加學習自信心，對學習數學有幫助。

二、建議

(一) 對國小數學教師的建議

1. 教師運用希望理論，以提升學生的希望感和學業成就

教師運用希望理論融入數學學習領域的教學，能提高學生的希望感，啟發學生在數學的學習上為自己設定合理的目標，並且善用適切的方法學習數學，堅定自己的意志力，遇到學習挫折不退縮，以達成學習目標，進而提升學習效果，增

進學業成就。

2.設計希望理論融入數學學習領域的課程時，導入正向的內隱智力信念，以塑造增長智力信念和建立正確的學習目標

在學生學習數學時，先形塑他們正向的內隱智力信念，也就是增長智力信念，這樣將幫助學生建立良好的目標，讓學生自己設定目標，從學習數學中感受自己的進步，進而提升數學的能力。

3.運用多元的課程設計激發學生的希望感和塑造正向的增長智力信念

數學的教學應多元化，教師可以運用不同的教材和教學方式來激發學生的希望感和塑造正向的增長智力信念，例如利用人物楷模的影片或故事等進行教學，讓學生從不同的角度來看數學，並認同數學的價值性，並對數學懷抱希望感，建構出增長智力信念。

(二) 對學校行政單位的建議

1.提供數學教師進修希望理論和內隱智力信念等相關課程的機會

數學教師不一定能瞭解希望理論和內隱智力信念的意涵，因此學校行政單位宜安排希望理論和內隱智力信念的相關課程，提供數學教師進修的機會，使數學教師能認同希望理論和內隱智力信念，並善用於數學教學之中。

2.鼓勵數學教師建立融入希望理論的數學領域學習社群。

提升學生的數學學習與教師的教學模式習習相關，教師必須要能精進本身的專業素養，才能提供學生高品質的教學。學校行政單位應多鼓勵數學教師成立融入希望理論的數學領域學習社群，藉由教師同儕的經驗分享，相互學習，彼此激勵，以增進學生數學方面的有效學習。

(三) 對未來研究者的建議

1.擴大研究的範圍

本研究的研究對象為臺中市某國小兩班學生，在取樣上的範圍不大，因此建議未來的研究能朝不同的學習階段，如高中、高職；在地區的選擇上能朝不同的區域，如台中市以外的縣市；或是不同的學習領域，如藝術與人文、自然與科技等；更多元的背景變項，譬如不同性別或不同家庭背景等進行研究。從不同的學習階段、地區、學習領域和多元的背景變項等做後續研究，將使研究更具推論性。

2.增加研究的時間

本研究的實驗課程共進行十週，在短時間要改變學生的心理特質上實屬不易，長時間的課程更能將適切的內隱智力信念內化於學生，因此建議在未來的研究上能增加研究時間，以更能客觀的呈現研究結果。此外，本研究的施測時間為國小五年級，若能在六年級或是國中時再次測試，可以追蹤同一批學生的發展情況，進行縱貫性調查，獲得更豐碩的研究資料。

3.編製更完善的「數學希望感量表」

數學希望感量表的「意志力」構面呈現的 Cronbach's α 值為 .54，此信度仍有改善的可能性，建議未來研究者在編製「數學希望感量表」時，增加「意志力」構面的題項，以提高「意志力」分量表的信度，使量表更臻完善。

4.增加質性方面的研究

本研究主要以量化方式進行，在質性方面探究較少，因此建議未來的研究者，能多運用不同的方法蒐集學生資料，如深度訪談、學習單、學生生活週記、以及課堂錄影、錄音等多方面深究學生的想法，增加質性方面的研究。

參考文獻

- 日惠季 (2012)：文本討論提昇國中學生學業希望感之行動研究 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 方仕育 (2011)：嘉義市家長教育信念與國小高年級學生參與校外補習及學業成就之相關研究 (未出版碩士論文)。國立中正大學，嘉義縣。
- 李明譯 (2007)：心態致勝。臺北：大塊文化。Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The New Psychology of Success*. New York, NY: Random House.
- 李舜隆 (2012)：電子白板為媒介的國小數學建構教學模式之實驗研究—三年級兒童數概念教學為例 (未出版博士論文)。國立高雄師範大學，高雄市。
- 余民寧 (2005)：教育測驗與評量：成就測驗與教學評量。臺北：心理。
- 余啟名 (1994)：國小單親兒童其學業成就、自我觀念與生活適應相關因素之研究 (未出版碩士論文)。國立臺中教育大學，台中市。
- 吳明隆 (2010)：SPSS操作與應用—變異數分析實務。臺北：五南。
- 吳清明 (2010)：我國師資培育未來規劃——提升國小教師數學素養。教育資料與研究，92，224-225。
- 林文心 (2012)：國中生自我理論、期望價值與數學學習之關係 (未出版碩士論文)。屏東科技大學，屏東市。
- 林進材 (2011)：教學原理。臺北：五南。
- 洪志成 (1989)：學業自我概念與學業成就、重要他人的相關研究回顧。臺東師院學報，2，99-148。
- 洪蘭譯 (2011)：學習樂觀·樂觀學習：掌握正向思考的訣竅，提昇EQ的ABCDE法則。臺北：遠流。Seligman, M. E. P.(1997). *Learned optimism: how to change your mind and your life*. New York, NY: Simon & Schuster.
- 柯曉翔 (2012)：台學生數學、科學、閱讀成就不凡，但興趣自信不足。取自遠見網站：http://www.gvm.com.tw/blog_content_210.html，2014年3月28日。
- 唐淑華 (2010)：從希望感模式論學業挫折之調適與因應—正向心理學提供的第三種選擇。臺北：心理。
- 郭盈傑 (2008)：教師希望感領導模式提升國小學童英語學習成就之實驗研究 (未出版碩士論文)。國立屏東教育大學，屏東市。

- 郭錦鳳(2008): **國小學生數學學習意志力評量構念議題探討**(未出版碩士論文)。國立臺南大學, 台南市。
- 陳秀蘭(2013): **希望感教學對國小六年級弱勢低成就學生數學學習態度與學習成效之影響**(未出版碩士論文。國立臺南大學, 台南市。
- 陳金定(2010): **青少年發展與適應問題—理論與實務**。臺北: 心理。
- 陳淑婷(2012): **我的創意教學〈數學科〉**。取自新北市教育電子報網站:
<http://epaper.ntpc.edu.tw/index/EpaSubShow.aspx?CDE=EPS20120104121504BKE&e=EPA20110519133628OJX>, 2014年3月22日。
- 張玉蘭(2013): **希望感融入國小五年級視覺藝術課程對學生希望感影響之研究**。慈濟大學教育研究所碩士論文。
- 教育部(2008): **97年國民中小學九年一貫課程綱要**。取自國民教育社群網站:
http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc_97.php, 2014年3月22日。
- 教育部(2011): **十二年國民基本教育實施計畫**。取自十二年國民基本教育網站:
<http://12basic.edu.tw/Detail.php?LevelNo=8>, 2014年3月22日。
- 黃富順(1974): **影響國中學生學業成就的家庭因素**。國立臺灣師範大學教育研究所集刊, 16, 386-486。
- 黃德祥、謝龍卿、薛秀宜、洪佩圓(2003)。國小、國中與高中學生希望感、樂觀與學業成就之相關研究。**彰化師大教育學報**, 5, 33-61。
- 國立臺灣師範大學科學教育中心(2005)。**國際數學與科學教育成就趨勢調查 TIMSS 2003**。取自臺灣師範大學科學教育中心網站:
<http://www.sec.ntnu.edu.tw/NSC/TIMSS/TIMSS.htm>, 2014年3月23日。
- 國立臺灣師範大學科學教育中心(2008)。**國際數學與科學教育成就趨勢調查 TIMSS 2007**。取自臺灣師範大學科學教育中心網站:
<http://www.sec.ntnu.edu.tw/NSC/TIMSS/TIMSS.htm>, 2014年3月23日。
- 劉春榮(2011)。**我國國民教育議題與發展**。載於國家教育研究院(主編), **我國百年教育回顧與展望**(67-80頁)。新北市: 國家教育研究院。
- 蔡順清(2012): **國小高年級學童、家長對教師專業之信任與學業成就關係之研究**(未出版博士論文)。國立高雄師範大學, 高雄市。
- 駱芳美、郭國禎(2011): **從希望著手-希望理論在諮商上的應用**。臺北: 心理。

- 薛楷芳譯(2006):個人、社會與道德發展。載於鍾思嘉(校訂),**教育心理學**(91-146頁)。臺北:培生。Anita W. (2004). *Educational psychology*. New York, NY: Pearson.
- Ablard, K. E., & Mills, C. J. (1996). Implicit theories of intelligence and self-perceptions of academically talented adolescents and children. *Journal of Youth and Adolescence, 25*, 137-148.
- Butler, R. (1999). Information seeking and achievement motivation in middle childhood and adolescence: The role of conceptions of ability. *Developmental Psychology, 35*(1), 146-163. doi:10.1037/0012-1649.35.1.146
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*(2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Corno, L. (1993). The best-laid plans: Modern conceptions of volition and educational research. *Educational Researcher, 22*(2), 14-22.
- Curry, L. A., Snyder, C. R., Cook, D. L., Ruby, B. C., & Rehm, M.(1997). Role of hope in academic and sport achievement. *Journal of personality and social psychology, 73*(6), 1257-1267. doi:10.1037/0022-3514.73.6.1257
- Demo, D. H., & Savin-Williams, R. C. (1983). Early adolescent self-esteem as a function of social class: Rosenberg and Pearlin revisited. *American Journal of Sociology, 88*(4), 763-774. doi:10.1086/227732
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist, 41*(10), 1040-1048. doi:10.1037/0003-066X.41.10.1040
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review, 95*(2), 256-273. doi:10.1037/0033-0033-295X.95.2.256
- Dweck, C. S. (1999). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia, PA: Psychology Press.
- Dweck, C. S. (2008). Brainology: Transforming students' motivation to learn. *Independent School, 67*(2), 110-119.
- Edwards, L. M., Rand, K. L., Lopez, S. J., & Snyder, C. R. (2007). Understanding hope : a review of measurement and construct validity reasearch. In Anthony, D. O. & Manfred, H. M. V. D., (Eds.), *Oxford Handbook of Methods in Positive Psychology* , (pp.83-95). Oxford, NY : Oxford University Press.

- Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. W., Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: Gender and domain differences across grades one through twelve. *Child Development, 73*(2), 509-527.
- Nicholls, J. G. (1990). What is ability and why are we mindful of it? A developmental perspective. In R. Sternberg & J. Kolligian (Eds.), *Competence considered* (pp. 11-40). New Haven, CT: Yale University Press.
- Sheehan, K., & Rall, K.(2011). Rediscovering hope. *Phi Delta Kappan, 93*(3), 44-47.
- Snyder, C. R. (1994). *The psychology of hope: You can get there from here*. New York, NY : Free Press.
- Snyder, C. R. (Ed.) (2000). *Handbook of hope: theory, measure, and applications*. San Diego, CA: Academic Press.
- Snyder, C. R., Hoza, B., Pelham, W. E., Rapoff, M., Ware, L., Danovsky, M., Highberger, L., Rubinstein, H., Stahl, K. J. (1997). The development and validation of the children's hope scale. *Journal of Pediatric Psychology, 22*(3), 399-421.
- Wigfield, A., Eccles, J.S., Schiefele, U., Roeser, R.W., & Davis-Kean, P. (2006) *Development of achievement motivation*. NY: John Wiley & Son