



國立中山大學教育研究所

碩士論文

繪本融入乘法教學對都市原住民中年級學童之個案研究



研究生：楊雅竹撰

指導教授：梁淑坤教授

中華民國九十八年六月

繪本融入乘法教學對都市原住民中年級學童之個案研究

摘要

本研究目的為瞭解兩位個案在繪本融入乘法教學下之學習歷程，並探討教師在教學過程中的困難及解決方法。為達成本研究目標，研究者採取個案研究法進行研究，並研擬適合國小中年級都市原住民學童之繪本融入乘法教材和教學活動。

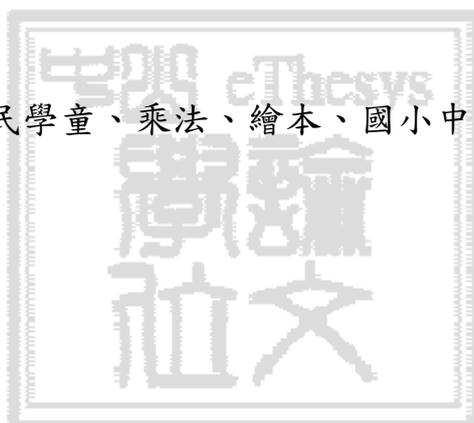
個案之選取，係在高雄市某國小參加課後輔導的學童中，挑選出兩位所有科目中數學成績最不好，且數學成績排名在全班後 10% 之都市原住民學童。實施繪本教學時，研究者以阿美族故事繪本、國小中年級正整數乘法基本概念與 Greer (1992) 之乘法問題情境為教學內容，以教學準備、繪本教學活動（暖身活動、師生共讀繪本、討論活動）、乘法教學活動等三步驟進行。藉由研究者本身的觀察（四週）、訪談（12 次）以及教師教學反省札記（四個月），還有讓學童填寫學習單（12 次）、日記（三個月）等多元方式來搜集資料。資料分析時，研究者力求歸納出個案在繪本融入乘法教學前之學習經驗與乘法錯誤類型，並指出都市原住民學童對繪本融入乘法教學之態度及乘法概念學習之改善情形。

研究結果顯示，藉由繪本融入乘法教學活動，兩位個案均能在有意義的情境下熟悉九九乘法，且從只會連加法解乘法問題，提升為以

圖畫式直接表徵及直接乘法來解乘法問題，甚至運用已學過的乘法概念進行推理，數學學習態度亦轉為正向，並提升了對於族群的認同。除此之外，本繪本融入乘法教學活動同時亦促進了親子間的交流及個案間的同儕指導。

本研究結果發現繪本融入乘法教學對於都市原住民學童之學習態度及乘法概念有正向之影響，此教學除了可供實務教師參考，更可提供此資訊作為未來相關研究之參考。

關鍵詞：都市原住民學童、乘法、繪本、國小中年級



A case study on multiplication teaching with picture books to urban aboriginal middle grade pupils

Abstract

The purpose of this study is to do teaching multiplication with picture books, and to understand the learning process of two cases, then to investigate the dilemma of teaching and its solutions. To achieve the above purpose, the researcher designed the multiplication teaching activities for urban aboriginal middle grade pupils. The researcher adopts case study research.

The subjects of the study were two pupils who participated in the after-school program at an elementary school in Kaohsiung city. For both pupils, mathematics scores are the lowest among all other subject areas, and mathematics scores ranked at lower class 10%. The teaching content involved Amis tribe picture books, integer multiplication, and multiplicative situations (Greer, 1992). There were three teaching procedures: preparation for teaching, picture books teaching activities, and multiplication teaching activities. The research data collected were from interviews, observations, teaching reflective journals, learning sheets, and learning diaries. The researcher induced pupils' learning experience and error types before teaching multiplication with picture books and also revealed pupils' attitude towards teaching multiplication with picture books and the learning multiplication of concept and its improvement.

The conclusion is, through teaching multiplication with picture books, both pupils were familiar with the multiplication algorithm meaningfully, could use direct representation to solve multiplication problem, and used multiplication concepts to reason. Furthermore, the teaching activities promote subjects' mathematical learning attitude, ethnic identity, parent-child interactions, and peer tutoring.

The results showed that the multiplication teaching with picture books had a positive influence on the subjects' attitude and multiplication concept. Based on research results and findings, the researcher made suggestions for teaching and future research.

Keywords: urban aboriginal pupils, multiplication, picture books, middle-grade pupils

繪本融入乘法教學對都市原住民中年級學童之個案研究

目錄

第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	6
第三節 研究問題.....	6
第四節 名詞釋義.....	7
第二章 文獻探討	9
第一節 原住民兒童數學學習現況.....	9
第二節 國小中年級數學課程教材分析.....	12
第三節 乘法相關研究.....	17
第四節 繪本與數學教學.....	23
第三章 研究方法	30
第一節 研究架構與流程.....	30
第二節 研究現場.....	33
第三節 研究者背景.....	33
第四節 研究個案選取.....	34
第五節 繪本融入乘法教學之內容.....	36
第六節 信效度檢核.....	37
第七節 資料收集與分析.....	39
第八節 研究倫理.....	42
第四章 研究結果與討論	43
第一節 繪本融入乘法之教學設計說明.....	43
第二節 個案於繪本融入乘法教學之學習歷程.....	53
第三節 繪本融入乘法教學之困境及解決方法.....	76
第五章 結論與建議	81
第一節 結論.....	81
第二節 建議.....	83
參考文獻	86
附錄	97
附錄一 家長同意書.....	98
附錄二 訪談同意書.....	99
附錄三 繪本融入乘法教學之課程設計.....	100
附錄四 訪談大綱.....	114

表目錄

表 2-1 國小三年級下學期數學南一版第六冊之教學單元.....	13
表 2-2 國小四年級下學期數學部編版第八冊之教學單元.....	14
表 3-1 研究個案基本資料.....	35
表 3-2 研究目的與資料類別雙向表.....	41
表 3-3 資料標題編號及意義表.....	41
表 4-1 繪本教學之正整數乘法基本概念.....	46
表 4-2 繪本教學之乘法問題情境.....	48
表 4-3 繪本與正整數乘法基本概念分布.....	51
表 4-4 繪本與乘法問題情境分布.....	52
表 4-5 乘法前測答題分析.....	62

圖目錄

圖 2-1 乘法課程單元流程分析圖.....	16
圖 3-1 本研究架構圖.....	32
圖 3-2 柏祐之家庭樹.....	35
圖 3-3 馬耀之家庭樹.....	35
圖 4-1 教學步驟流程圖.....	44
圖 4-2 馬耀描繪上數學課的心情.....	58
圖 4-3 馬耀使用「圖畫式直接表徵」來解題.....	59



第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

近年來，原住民有遷移至都市之現象。自民國 50 年代起，臺灣的傳統農業逐漸被工商業所取代，山地農業相對式微，導致山地就業機會不足，在此同時，都市工商業發達，提供大量就業機會，因此山地鄉的「推擠因素 (push factors)」以及都市的「牽引因素 (pull factors)」，促使原住民遷移都市(Castles & Miller, 1998；謝高橋，1991)。根據內政部統計處 2008 年內政通報指出，2008 年 6 月底我國戶籍登記註記為原住民身分之都市原住民有 230,238 人，占原住民總人口之 47.11%，已接近原住民總人口數的一半，顯示原住民遷移至都市之情形日漸增加，且有很多家庭是舉家遷移（陳伯璋、牟中原，1996；陳枝烈，1997），除了就業需求，近年來教育機會的需求，也成為原住民遷移至都市之主因（謝高橋，1995；廖本全、李承嘉，2000）。

基於上述原因，造成都市原住民學童脫離部落來到都市。除了與一般學童同樣面臨到學習新知識的困難外，都市原住民學童還要面對適應及族群認同的問題。在適應方面，受到文化差異、家庭環境等因

素，導致在生活、學校課程等方面產生適應困難（歐用生、李亦園，1992；劉春榮、吳清山與陳明終，1995）。在族群認同方面，黃森泉（1999）對中部地區的原住民國小學童進行調查，發現超過一半以上的原住民學童不願承認自己所屬的族群。另外，陳麗華（1997）抽取臺北縣、市共 3004 名國小五、六年級學童為樣本，調查研究發現，不同族群學童（漢人、原住民、不知族群者）都顯著同意漢人比原住民優秀，且漢人學童對於原住民及漢人之族群意象間有顯著差異，漢人學童肯定漢族特點，但同時對原住民充滿負面認知印象，表現出鮮明的族群偏見和偏好。在教師觀點方面，研究指出一般國小教師對於原住民學童的印象仍較漢人更為消極與負面，不但認為原住民學童比不上漢人，並對原住民學童有常會有偏差行為、拖慢全班學習進度的誤解（陳麗華、王鳳敏、鐘才元、賴秀智，1997；周惠民，2007）。

根據以上都市原住民相關研究結果，可以發現都市原住民學童除了要面對適應問題，還需面對漢族老師及同學對自己的族群不認同的衝擊，老師以及同學若帶著刻板印象與都市原住民學童相處，會微妙地影響都市原住民學童對於自己的族群認同（陳麗華，1997；劉祐彰，2001；Anderson, 2003），甚至導致原住民學童不認同自己的族群。進一步探究，可以發現造成都市原住民學童適應問題及族群認同衝突的

主因在於「文化差異」，文化差異包括語言、文化刺激不足、文化衝突、文化斷層等方面（譚光鼎，1998），文化差異造成都市原住民學童對於都市的不適應，也因為文化差異讓原漢之間缺乏彼此理解，因而造成都市原住民學童與教師、同學等漢人之間的隔閡（楊旭銘，2003；陳逸君，2004；蔡文山，2006）。

原漢間的文化差異，不單影響都市原住民學童生活上的適應及族群認同，同時也深深影響了都市原住民學童的學習，包括數學學習。從過去原住民學習相關研究來看，我們發現在學校眾多科目中，數學是原住民學童感到最困難的學科（潘宏明，1996；紀惠英，2001），且原漢族群學童數學學業成就差異大（紀惠英，2001；林逸文、盧婉貞，2002；李鴻章，2006），造成這樣的結果，可歸納為生活經驗及價值觀等文化差異之主因。從生活經驗的觀點來看，以漢族為主流文化的數學課程內容是原住民學童所沒有體驗過的，在數學教室裡充滿文化衝突的情況下，影響了學童的數學學習（陳錫湖，2000）。從價值觀的觀點來看，原住民族群強調分享而不強調競爭（簡淑真，1998），對於數量多寡並不要求精確，多用「比喻」的方式表達（黃志偉，2002）。因以上所述之生活經驗及價值觀等因素，原住民學童在面對目前競爭激烈的求學環境，以及數學所要求的分毫不差，他們

很難適應這樣的衝擊。原住民學童在日常生活中所建構的自發性概念，與學校所要教導的數學概念之間，存在著一道難以跨越的鴻溝(紀惠英，2001)，因此消弭差距，積極改善原住民的數學學習成為我們研究的方向。

綜合上述可知，原住民遷移至都市之情形日漸增加，而都市原住民學童之教育問題最值得我們關切。文化差異影響了都市原住民學童的生活適應及族群認同，也深深影響了都市原住民學童的數學學習，讓數學成為原住民學童最感到困難的學科，因此改善都市原住民的數學學習成為我們研究的方向。回顧過去文獻，國內學者的研究提出了各種影響原住民學童數學學習的原因，普遍偏重客觀事實的了解(譚光鼎，1998)，且研究對象大多以居住山地鄉的原住民學童為主，或傾向山地原住民及平地漢族學童間的比較，再加上以都市原住民學童為研究對象的研究相當稀少(卓石能，2002；黃志賢，2002)，因此以都市原住民學童為研究對象，改善其數學學習，是目前需要的研究方向。

雖然目前臺灣的課程教材已從單一走向多元，但仍無法充分反應台灣多族群共處的現況(林逸文，2001)，因課程設計的觀點大都是以漢民族為主，課程教學缺乏文化適切性(cultural compatibility)，往

往使得原住民學童因不熟悉教材內容而導致學習成就低落（譚光鼎，1996；譚光鼎、林明芳，2002；陳建州，2001）。數學雖看似跨文化、價值中立，事實上數學學習受到學習者本身的文化背景所深深影響（Bishop, 1991），對於不同文化中的數學教學，教學方法需結合學習者的文化背景，以多元文化的角度切入來進行數學教學，數學的學習才有意義，才能使數學教育成功（Bishop, 1988；黃志偉，2002；林逸文，2001）。Lowe 和 Matthew (2000)指出繪本能讓數學學習更有意義及成效，並且激發學童的學習意願，且 Zaslavsky (1988)指出教學內容如果能結合學習者的文化背景，將可增加少數族群的自我信心，並增加學習者的學習興趣，有助於數學學習上的成功。因此，想要讓都市原住民學童的數學學習得以改善，研究者想先從最基本的教材著手，利用原住民故事繪本，讓都市原住民學童得以在熟悉的教材中愉快地學習，從故事所傳達的生活及思想中，將可讓都市原住民學童增加自我信心，提升學習興趣及意願，進一步改善數學學習現況。

但只有設計出教學活動是不夠妥善的。研究者在教學設計完成之後，將於現場落實教學，從教學的過程中瞭解都市原住民學童之學習歷程，並且探討實施過程中的困難及解決方法，讓教學趨於完備，以使都市原住民學童的數學學習獲得改善。

第二節 研究目的

基於上述的動機，本研究之目的有三：

- 一、 設計適合中年級都市原住民學童之繪本融入乘法教學活動。
- 二、 瞭解兩位中年級都市原住民學童在繪本融入乘法教學下之學習歷程。
- 三、 探討教師對兩位個案實施繪本融入乘法教學過程中的困難及解決方法。

第三節 研究問題

根據上述研究目的，本研究欲探討之問題如下：

- 一、 以繪本融入乘法教學為原則，設計適合中年級都市原住民學童之教學活動為何？
- 二、 在繪本融入乘法教學過程中，兩位中年級都市原住民個案在數學學習上的表現如何？
- 三、 在繪本融入乘法教學過程中，兩位中年級都市原住民個案的數學學習態度如何？
- 四、 在繪本融入乘法教學的實施過程中，教師所面臨的困難及解決方法為何？

第四節 名詞釋義

本研究有三個名詞需加以說明：

一、 都市原住民學童

都市原住民一般界定為：原住民離開原居住地，遷移到都市內，做永久或半永久的移居（包括戶籍遷移或在都市租賃房子），從事謀生工作的族群。而都市原住民學童則為都市原住民帶至都市之工作地區就讀國小之學齡子女（陳枝烈，1996）。

本研究之都市原住民學童係指兩位在國小時隨長輩遷移至都市之阿美族國小中年級學童。

二、 繪本

Miller 和 Richardson (1977)將繪本(picture books)定義為說明故事的文本，並不等同於插畫書，蘇振明(2001)亦對繪本做出以下定義：繪本是專為兒童閱讀設計的精美畫本，這種繪本裡的每一頁或每一版面，以大幅的圖畫和一些簡單的文字相互配合，以便引發兒童觀賞興趣。本研究之繪本為國內作家以阿美族傳說為背景所繪製之中文畫本，內容包含有大篇幅的圖畫及一些簡單的文字。

三、 繪本融入乘法教學

本研究之繪本融入乘法教學係指研究者以阿美族故事繪本為情

境，設計國小中年級正整數乘法基本概念與 Greer (1992)之乘法問題情境之教學活動，並以教學準備、繪本教學活動（暖身活動、師生共讀繪本、討論活動）、乘法教學活動等三步驟進行教學。

第二章 文獻探討

本研究目的為設計適合中年級都市原住民學童之繪本融入乘法教學活動，在實施教學的過程中，瞭解兩位個案在繪本融入乘法教學下之學習歷程，並探討教師在教學過程中的困難及解決方法。本章就此目的分別針對原住民兒童數學學習現況、國小中年級數學課程教材分析、乘法相關研究及繪本與數學教學進行文獻探討。

第一節 原住民兒童數學學習現況

數學一直被認為是跨文化、價值中立的知識體系，但這樣的觀念，在開始以文化的角度來看待數學知識後，有了轉變，Bishop (1991) 指出數學是文化的產物，環境和社會活動刺激了數學概念的產生，數學的思想深植於整個文化的起源，也影響整個文化的價值，而數學學習是會受到學習者本身的文化背景所影響的；Restivo (1994)更進一步指出數學本身就是一種文化活動，個人的思考運作是在其生存的社會情境中被理解與闡釋，數學活動既然是思考活動，便不能獨立於社會文化因素之外。以上二位學者均認為數學知識和文化之間存在著不可切割的密切關係。

在多元文化社會中的數學教育，自然需將文化作為數學教學上的考量，但從國內原住民學童數學學習研究來看，我們發現學校科目

中，數學是原住民學童感到最困難的學科（潘宏明，1996；紀惠英，2001），而其背後的主因為「文化差異」（潘宏明，1996；紀惠英，2001；黃志偉，2002）。從簡淑真（1998）以及楊旭銘（2003）的研究中均指出語言的困難和數學本身抽象的問題，還有強調分享而不是累積的競爭原則的價值觀，讓原住民學童在數學學習上面臨很大的問題。紀惠英（2001）更進一步指出家庭背景、師資、教學資源、以及原住民學童本身的特質都無法充份解釋原住民學童普遍都有數學學習困難的問題，其關鍵因素在於「文化差異」，原住民學童入學時，未具備足夠的課堂參與、社會互動的文化工具，因此他們在日常生活中所建構的自發性概念，與學校所教的科學概念之間存在很大差異，因此極須仰賴學校系統中的教學來改善。

文化差異對於原住民學童學習上的影響可分為三部份：第一部份為教學者對於原住民文化缺乏瞭解，且在教學上以「同化」的觀點來傳遞族群關係與價值，而不是以「多元」的觀點來認同原住民（蔡文山，2004）；第二部份為課程教學缺乏文化適切性(cultural compatibility)，目前的課程教材雖從單一走向多元，但仍無法充分反應台灣多族群共處的現況（林逸文，2001），因課程設計的觀點大都是以漢民族為主，往往使得原住民學童因不熟悉教材內容，以致於產生普遍

的學習成就低落（譚光鼎，1996；譚光鼎、林明芳，2002；陳建州，2001）；第三部份為評量仍依據主流文化作設計，且仍以紙筆測驗為主來評斷學童各方面的表現（蔡文山，2004）。文化差異是不同族群間交流時無可避免產生的現象，但重點在於面對文化差異的心態。身為教學者，為了消弭隔閡，多方嘗試溝通與交流是必要的，唯有瞭解才會有真正的尊重。因此欲提升原住民學童的數學學習，並避免「缺乏多元觀點」、「課程缺乏適切性」以及「評量仍以主流文化為主」等文化衝突，在進行教學研究前，先到研究現場進行瞭解是必要的。

根據 Ogbu (1991) 在一份研究黑人調適美國教室文化的報告中指出：任何一個民族的文化都有它的價值，彼此並無優劣之分。老師需承認學童之間有個別與文化上的差異，並克服刻板印象所帶來的負面效果，因為對原住民有無刻板印象，與老師能否接納都市民學童的程度有顯著相關（陳麗華、王鳳敏、鍾才元、賴秀智，1997），老師如果確信非優勢文化的孩子有能力，即使那些孩子以非優勢文化的思考、談吐、舉止進入校園，老師還是會確信孩子的能力 (Delpit, 1995; Anderson, 2003)，老師以這樣的信念發展一個公平的教室學習社群，那麼每位學童都有相同的機會與管道，來參與有意義的學習；且教師若具有多元文化素養，即使教材充斥主流文化，老師還是能落實多元

文化教學（王雅玄，2008）。多元文化下的教育中心目標應是不論性別、社會階級、種族或文化特質，在學校應享有相等的學習機會，這樣的目標是一種概念，也是一種應持續不斷的過程(Banks, 1989)。

身為在多元文化社會中的數學教學者，Rodriguez (2005)指出教學者要有「math for all」的理念，堅信學童的膚色與背景，不是學好數學與否的關鍵，數學教學的目的應該是「teaching for diversity」和「teaching for understanding」，以期改善目前學校所存在的不公平現象，讓低成就或是文化不利的學童在數學的學習上有成功的機會，同時落實學校教育提供個人「往上流動」的最大價值(Anderson, 2003; Rodriguez, 2005)。

第二節 國小中年級數學課程教材分析

本研究主要以 97 學年度國小三年級以及四年級下學期數學領域的學習課程為主軸，三年級選用的版本為南一版第六冊（涵蓋九個單元），四年及選用的版本為部編版第八冊（涵蓋十個單元），兩版本選用為上學年學期末由研究現場的學年老師投票所決定。研究者將其課程中的單元名稱、單元內容及分段能力指標，整理如下表 2-1、表 2-2。

表 2-1 國小三年級下學期數學南一版第六冊之教學單元

單元名稱	單元內容	分段能力指標
乘法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 四位數乘以一位數 2. 幾十乘以幾十 3. 一、二位數乘以幾十 4. 二位數乘以二位數 	N-1-03, N-1-07
公斤和公克	<ol style="list-style-type: none"> 1. 秤面刻度 2. 實測和估測 3. 重量的計算 4. 淨重和毛重 	N-1-15, N-1-16, N-1-17
除法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 二、三、四位數除以一 位數 2. 加除兩步驟 3. 減除兩步驟 	N-1-04, N-1-07
角和面積	<ol style="list-style-type: none"> 1. 角的組成 2. 比較角的大小 3. 平方公分板實測圖形 面積 	N-1-14, N-1-15, S-1-03, N-1-16
乘法和除法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 乘除相互關係 2. 把乘法問題列成算式 填充題並解題 3. 把除法問題列成算式 填充題並解題 	N-1-08
分數的加減	<ol style="list-style-type: none"> 1. 同分母分數的加法 2. 同分母分數的大小 3. 同分母分數的減法 	N-1-09
統計表	<ol style="list-style-type: none"> 1. 報讀一維表格、二維表 格 2. 了解表格中資料的意義 	D-1-02, D-1-03
小數	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認識一位小數 2. 一位小數加法計算 3. 減法計算 	N-1-10
公升和毫公升	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認識「公升」、「毫公升」 2. 容量實測和估測 3. 1 公升=1000 毫公升 4. 單位換算和相關計算 	N-1-15, N-1-16, N-1-17

(表中灰色部份，即為本研究之課程單元)

表 2-2 國小四年級下學期數學部編版第八冊之教學單元

單元名稱	單元內容	分段能力指標
認識大數	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以億或兆為單位的數 2. 大數的讀寫 3. 位值間的關係 4. 整數的大小比較 5. 大數的加減 6. 四捨五入法 	N-2-01, N-2-05
乘法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 某數乘以 10、100、1000、10000 2. 幾十、幾百、幾千倍 3. 乘法直式 	N-2-02, N-2-03
面積	<ol style="list-style-type: none"> 1. 兩直線垂直、平行 2. 長方形與正方形周長 3. 長方形與正方形的面積公式 	N-2-17, S-2-02, S-2-07
除法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 四位數除以兩位數 2. 幾十、幾百、幾千、幾萬除以 10、100、1000、10000 	N-2-02, N-2-03
平面圖形	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三角形的分類 2. 三角形的性質 3. 平形四邊形和梯形 4. 畫四邊形 5. 全等圖形 	S-2-03, S-2-04
分數	<ol style="list-style-type: none"> 1. 等值分數 2. 異分母分數比大小 3. 整數相除 	N-2-06, N-2-08
時間	<ol style="list-style-type: none"> 1. 日、時、分、秒 2. 時間量的加減 	N-1-13
小數	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0.1、0.01 和 0.001 2. 三位小數 3. 小數的比較和加減 4. 一位小數的乘法 5. 兩、三位小數的乘法 6. 整數除以整數 	N-2-10
統計圖表	<ol style="list-style-type: none"> 1. 長條圖 2. 折線圖 3. 圓形圖 	D-2-01, D-2-03, D-2-04
未知數	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用符號代表數 2. 加減關係 	A-2-03

(表中灰色部份，即為本研究之課程單元)

依據我國國小數學課程，中年級學童始須熟練乘法計算，並且開始進行乘法文字題之解題，而正整數乘法為乘法學習之基礎。國內學者簡茂發、劉湘川、許天維和林原宏（1995）針對國小學童乘除法問題解題策略及理解層次分析研究中，發現學童在乘法使用的解題策略如下：一、以預期結果量作為選擇符號的依據，如：欲使結果量變大就用乘，欲使結果量變小就用除。二、乘法以整數為乘數。三、使用關鍵字。由以上可發現，學童在解乘法問題時，以淪為公式化及策略化，僅在乎題目表面數字而未思考題目的深層意義（楊惠如，2000）。根據教材分析（見表 2-1、表 2-2、圖 2-1），以單元數來說，乘除法在中年級數學課程的比重佔最多，而除法的學習仰賴乘法概念的熟練，且若於中年級沒有打好乘法的基礎，將會在分數或小數的乘除法上出現問題，甚至影響「代數」、「機率與統計」、「幾何」的學習基礎。因此本研究選擇正整數乘法作為研究主題。

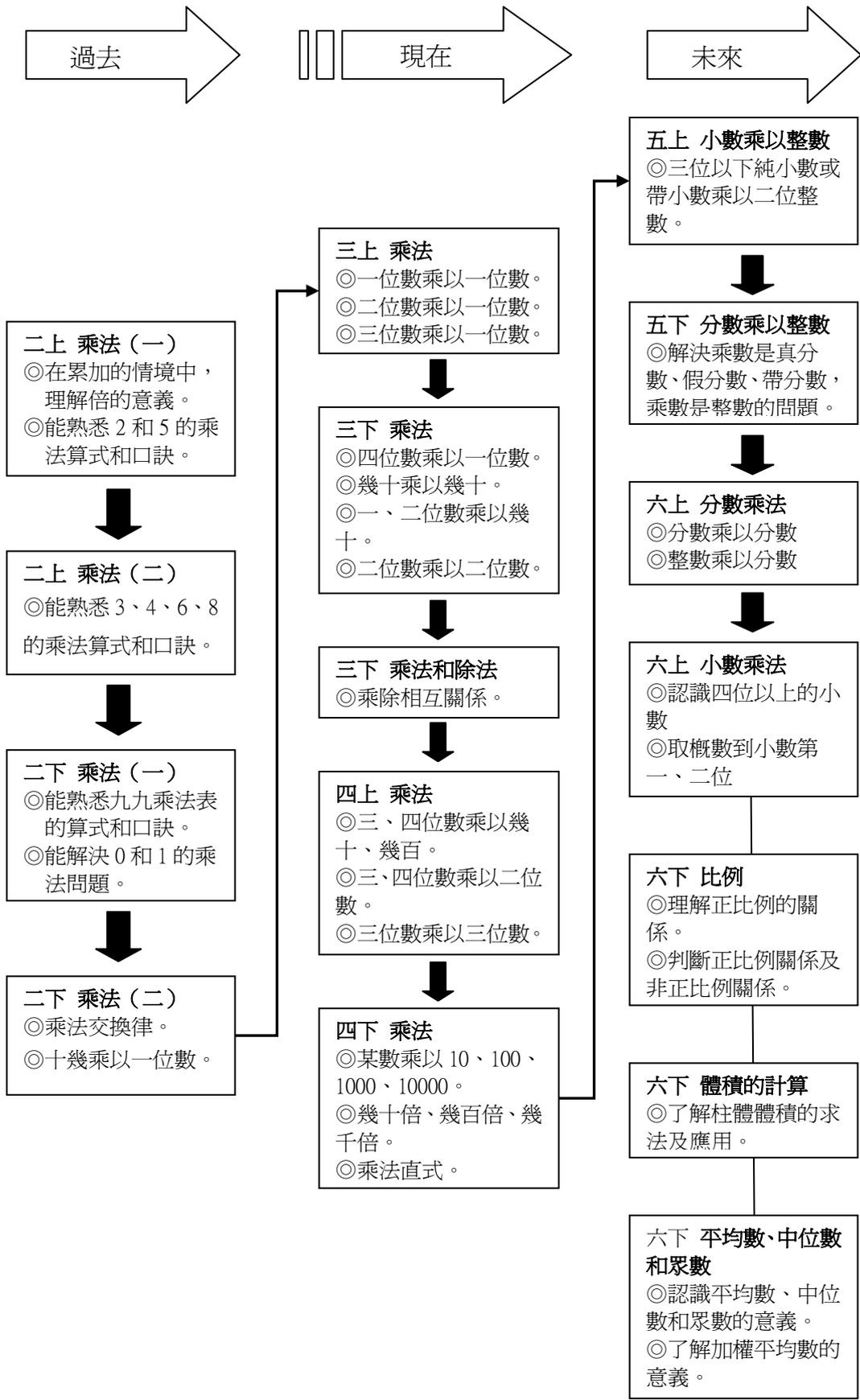


圖 2-1 乘法課程單元流程分析圖

第三節 乘法相關研究

以下分別針對乘法問題結構、學童在乘法上的解題策略以及乘法運算之系統性錯誤類型進行探究。

(一) 乘法問題結構

關於乘法問題結構，有各種不同的問題情境和類型，Greer (1992) 將乘法問題分為十大類情境，分述如下：

一、等組(equal group) ，例如：每個小孩有 4 顆橘子，3 個小孩共有多少顆橘子？

二、等量(equal measures) ，例如：每個小孩有 4.2 公升的橘子汁，3 個小孩共有多少橘子汁？

三、速度(rate) ，例如：一艘船每秒以 4.2 公尺的速度穩定行駛，若經過 3.3 秒，共行駛多遠？

四、單位互換(measure conversion) ，例如：一英吋約 2.54 公分。3.1 英吋是多少公分？

五、倍數比較(multiplicative comparison) ，例如：鐵的重量是銅的重量的 0.88 倍。若有一塊銅重 4.2 公斤，那麼與此銅大小一樣的鐵重量為何？

六、部份/全體(part/whole) ，例如：某大學前 $\frac{3}{5}$ 的學生會通過考試。

如果有 80 名學生參加考試，那麼有多少人會通過考試？

七、倍數改變(multiplicative change) ，例如：一橡皮筋最多可以伸縮變成原來長度的 3.3 倍。若橡皮筋長 4.2 公尺，則最多可以伸長為多少？

八、叉積(Cartesian product) ，例如：從 A 地到 B 地有三條路徑，從 B 地到 C 地有 4 條路徑，那麼從 A 地經過 B 地到 C 地共有多少種不同的走法？

九、長方形面積(rectangular area) ，例如：一長 3.3 公尺，寬 4.2 公尺的長方形面積為多少？

十、量的積(product of measures) ，例如：某一暖氣機 4.2 小時用了 3.3 千瓦的電力，是多少千瓦-小時 (kilowatt-hours) ？

以上十種情境，根據 Bell (1989) 等人的研究，又可以將乘法的類型概括分為兩種：

一、對稱型(symmetrical situation)：是指乘數和被乘數的角色相似，乘數和被乘數是可以互換的，此類型的問題例如：叉積、長方形面積。

二、非對稱型(asymmetrical situation)：是指乘數和被乘數的角色不同，乘數和被乘數是不能互換的，此類型的問題例如：等組、等量、單位互換、倍數比較、部份/全體等。

Vergnaud(1983)從概念域(conceptual field)的觀點，將乘法分為三種類型：

- 一、量數同構型(isomorphism of measures)：指兩個測度之間存在簡單倍數關係的結構。例如：每個小孩有 4.2 公升的橘子汁，3 個小孩共有多少橘子汁？
- 二、量數乘積型(product of measures)：兩個測度空間的乘積，產生另一個測度空間。例如：一長 3.3 公尺，寬 4.2 公尺的長方形面積為多少？
- 三、多重比例(multiple proportion)：測度空間成比例於不同且獨立的測度空間。在多重比的問題中，測度各自含有內在意義，例如：某一暖氣機 4.2 小時用了 3.3 千瓦的電力，是多少千瓦-小時 (kilowatt-hours) ？

林碧珍（1991）以 Vergnaud 的分類方法，以國小高年級學童為研究對象，發現對學童來說，問題瞭解由易到難分別為量數同構型、量數乘積型、多重比例。陳瓊瑜（2002）針對國小三年級數學學習困難學童進行乘法解題歷程研究，發現低數學能力受試者在解乘法問題的障礙在於，對於特定概念的理解有困難，例如關係語句，加上乘法概念不足，以至於難以運用這些概念知識來促進其對乘法問

題的轉譯與題意的整合。陳淑琳（2002）將乘法文字題分成等值群組、倍數比較、組合、陣列等四種類型，探討國小二年級學童乘法文字題的解題歷程，發現解題類型最容易的為等值群組型，最難的是組合型。

（二）乘法解題策略

關於解決乘法問題的策略，不同研究者提出了各自的看法，其中皆提到：計算(Counting strategies)、反覆累加(iterated addition)、以及乘法事實的使用(use of multiplication facts) (Anghileri, 1989 ; Mulligan, 1992 ; Mulligan & Mitchelmore, 1996)，例如：Anghileri (1989) 就 152 位學童的乘法解題策略提出六種：直接以材料點數(direct modeling with Materials)、單一式計數 (unitary counting)、節奏式數數 (rhythmic counting in groups)、數字模式 (use of number pattern)、加法事實的使用，以及乘法事實的使用(use of multiplication facts)。Mulligan (1992) 就 70 位學童的乘法解決策略分為三種水準：直接以計算模型點數 (direct modeling with counting)、無計算模型的計算或相加(no direct modeling with counting, additive)、使用已知的乘法事實(use of known derived facts)。越低年級的學童使用的策略就越具體(Kouba, 1989)，因此策略的發展順序為直接以材料點數、無計算模型的計算或相加，發展到背誦乘法事實。

(三) 乘法運算之系統性錯誤類型

教師在教學前應先瞭解學童常犯的錯誤類型，才能找出使學童解題失敗的關鍵點。錯誤類型可分為系統性錯誤以及隨機錯誤。Cox (1974)及 Graeber 和 Wallae (1977)均曾針對乘法運算提出系統性錯誤類型，研究者就本研究內容，將乘法常見之系統性錯誤類型分述如下：

一、錯誤類型一：進位數直接與十位數相乘。

$$\begin{array}{r} \boxed{3} \\ 29 \\ \times 4 \\ \hline 66 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \boxed{2} \\ 29 \\ \times 3 \\ \hline 47 \end{array}$$

二、錯誤類型二：將進位數與十位數相加後再乘以乘數。

$$\begin{array}{r} \boxed{1} \\ 47 \\ \times 2 \\ \hline 104 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \boxed{2} \\ 29 \\ \times 3 \\ \hline 127 \end{array}$$

三、錯誤類型三：只乘以個位。

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 4 \\ \hline 124 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 13 \\ \times 5 \\ \hline 115 \end{array}$$

四、錯誤類型四：最高位直接與進位數相加。

$$\begin{array}{r} 842 \\ \times \quad 7 \\ \hline 1094 \end{array} \quad \begin{array}{r} 376 \\ \times \quad 5 \\ \hline 680 \end{array}$$

五、錯誤類型五：忽略進位數。

$$\begin{array}{r} 842 \\ \times \quad 7 \\ \hline 5884 \end{array} \quad \begin{array}{r} 216 \\ \times \quad 6 \\ \hline 1266 \end{array}$$

六、錯誤類型六：認為 $n \times 0 = n$ 。

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 10 \\ \hline 18 \\ 18 \\ \hline 198 \end{array} \quad \begin{array}{r} 507 \\ \times \quad 32 \\ \hline 1034 \\ 1551 \\ \hline 16544 \end{array}$$

七、錯誤類型七：位值概念錯誤。

$$\begin{array}{r} 247 \\ \times \quad 20 \\ \hline 494000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 53 \\ \times \quad 20 \\ \hline 10600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 809 \\ \times \quad 52 \\ \hline 1618 \\ 4045 \\ \hline 5663 \end{array} \quad \begin{array}{r} 507 \\ \times \quad 32 \\ \hline 1014 \\ 1521 \\ \hline 2535 \end{array}$$

八、錯誤類型八：加法計算錯誤。

$$\begin{array}{r} 346 \\ \times 28 \\ \hline 2768 \\ 692 \\ \hline 9788 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 53 \\ \times 74 \\ \hline 212 \\ 371 \\ \hline 3822 \end{array}$$

九、錯誤類型九：欠缺進位。

$$\begin{array}{r} 57 \\ \times 5 \\ \hline 2535 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 75 \\ \times 8 \\ \hline 5640 \end{array}$$

根據國內研究，可規納出以下幾點在乘法運算上常犯的錯誤：一、乘法基本事實不足，即對九九乘法不夠熟練。二、運算符號錯誤，受試者用其他的符號進行運算，例如： $7 \times 3 = 11$ 。三、進位數重複相加（李俊仁，1992；黃偉鵬，1994）。因此幫助學童釐清運算概念，並且熟悉乘法基本事實，是乘法教學的重點之一。

第四節 繪本與數學教學

（一）繪本的定義與類別

Miller 和 Richardson (1977)將繪本(picture books)定義為說明故事的文本，並不同於插畫書，蘇振明(2001)亦對繪本做出以下定義：

繪本是專為兒童閱讀設計的精美畫本，這種繪本裡的每一頁或每一版面，以大幅的圖畫和一些簡單的文字相互配合，以便引發兒童觀賞興趣。Sutherland 和 Hearne (1977)認為繪本與內容中的文字具有同等的地位，Stewig (1995)更進一步指出只有圖片的繪本跟附有插圖的故事書一樣重要。繪本的內容包羅萬象，舉凡天文、地理、歷史、人文、社會、自然、科學等種種常識皆有所描述，對閱歷不多、經驗有限的孩子而言，它猶如百科全書般，提供各種觀察性、思考性與感受性的認知學習經驗（林敏宜，2000）。若將繪本細分，可依以下列的依據將繪本分為四類（Miller & Richardson, 1977；黃承諄，2006）：

- 一、依據「閱讀對象」，繪本可分為嬰兒書、成人書等。
- 二、依據「材質」，繪本可分為木板書、布書、塑膠書等。
- 三、依據「內容」，繪本可分為字母書、數數書、概念書、無字圖畫書 (wordless picture books)、易讀書 (easy-to-read books)等。
- 四、依據「功能」，繪本可分為翻翻書 (flap books)、玩具書等。

本研究目的在於以繪本教學提升國小中年級都市原住民學童之數學能力，因此配合繪本的四項分類，在「閱讀對象」方面，研究者將挑選適合國小中年級原住民學童閱讀之繪本，在材質方面不設限，而在內容及功能方面，將以原住民文化相關故事為主，希望藉此讓都

市原住民學童瞭解自己的文化，提升學習興趣，並且建立信心。

(二) 繪本在數學教學上的應用

Zevenbergena (2003)等人針對 123 位來自低收入家庭的學童進行師生共讀繪本研究，經過 30 次的共讀實驗後，研究結果發現師生共讀對於學童的自我內在描述及對話方面有顯著的幫助，這是因為師生共讀提供了社會互動的鷹架(scaffolding)(Liao, 1996)。根據 Shatzer (2008)選用不含數學特殊情境的繪本對國小學童進行教學，發現透過繪本可以成功連結語文及數學，且語文可以提供有意義的情境來幫助數學學習。針對識字或生活經驗並不豐富的學童，圖畫書亦能夠啟發思想，直接增進兒童的視覺、認知發展以及思考能力(陳海泓, 2001)。張天慈(2005)以幼兒為研究對象，運用繪本進行算數與幾何之教學，研究發現繪本可引發幼兒思考，滿足幼兒發表的需求，激發幼兒對單一圖形及組合圖案的想像力與創造力，並且培養幼兒對數字加減變化的敏感度。梁淑坤、鍾怡靜和楊雅竹(2008)利用繪本對國小一年級學童進行數學擬題活動，研究指出雖然兒童的書寫表達技巧不純熟，無法以完整的句子呈現，但是繪本可引發學童主動思考，並且使不善於表達的學童有更多表達的機會。黃承諄(2006)利用數學繪本對國小二年級學童進行「幾的幾倍」與「分類整理」之教學，研究發現學童在數學認知的理解與技能表現有顯著提升，對於數學、數學課和學

習數學的態度亦有諸多正面評價，並有大多數學童表示對數學繪本教學活動充滿高度期待。黎懿瑩（2006）利用繪本對國小二年級學童進行乘法教學，研究指出其研究對象之乘法概念的共通可能學習路徑為：由加法思維的逐一點數開始，逐漸產生分組計數概念，接著建立倍的概念，並使用倍的語言溝通加法和乘法算式，在逐次的遞迴中逐漸進入乘法思維。並且亦同樣肯定繪本在學童學習乘法的過程中，提供正向情意的支撐。

研究者綜合過去文獻，繪本在數學教育上的價值可歸納出以下幾點：

- 一、繪本提供了探索數學模式的媒介，讓兒童在有意義的情境中使用數學並擴展數學的知識(Whitin & Whitin, 2000; Jenner & Anderson, 2000; Moyer, 2000)。
- 二、利用繪本作為數學教學工具可加強兒童數學概念的溝通能力 (Gailey, 1993; Martinez & Martinez, 2001)。
- 三、激發學童學習與探索數學的意願(Lewis, Long, and Mackay, 1993; Krech, 2002)。

從第一節原住民學童數學學習現況之文獻，我們可知臺灣目前的課程教學仍缺乏文化適切性，往往使得原住民學童因不熟悉教材內容

而導致學習成就低落。數學學習深受學習者本身的文化背景所影響 (Bishop, 1991)，因此數學教學需結合學習者的文化背景，數學的學習才有意義，且將可增加少數族群的自我信心，增加學習者的學習興趣，有助於數學學習的成功 (Bishop, 1988; Zaslavsky, 1988; 林逸文, 2001; 黃志偉, 2002)。而從本節之文獻，我們可知繪本提供了探索數學模式的媒介，讓兒童在有意義的情境中使用數學並擴展數學的知識、利用繪本作為數學教學工具可加強兒童數學概念的溝通能力、並激發學童學習與探索數學的意願等優點。因此本研究之乘法教學若可結合與原住民學童文化背景相關之繪本，讓都市原住民學童在熟悉的教材中學習，可望解決課程教學仍缺乏文化適切性之問題，並且讓都市原住民學童在有意義的情境中學習數學，提升學習興趣，甚至於激發學童探索數學的意願。

(三) 選擇及使用繪本的原則

教師利用繪本進行教學前，應以學童的舊經驗做為考量，選擇繪本。李玉貴(2001)指出優質繪本的整題視覺風格要能反映角色心境、投射角色情感、活化故事情節、營造場景氛圍，並協助讀者建構故事主題。Thatcher (2001)指出教師選擇繪本進行教學時應注意，繪本內容是否能引起兒童興趣、結合兒童個人經驗、傳達的數概念是否正確。

使用繪本教學的目的在於引起兒童閱讀的興趣，透過圖與文結合的繪本來刺激兒童的思考，接下去的延伸活動則是在故事賞析之後所伴隨的活動，其目的在於幫助兒童回顧故事內容、鼓勵兒童表達感受及想法，並將內容與自己的生活經驗做連結（甯範恬，2004）。利用繪本進行數學教學時，針對中年級學童，Martinez 與 Martinez (2001) 提供了以下的教學建議：教學時，老師與學童一起進行閱讀，並且討論問題，澄清故事內容。而討論的過程中，著重在故事中的數學線索及預測故事發展的情境。最後在評量時，讓學童指出故事中的數學概念及想法。蕭敏華(2005)亦建議繪本教學活動可分為四個步驟：(一) 暖身活動：營造閱讀氣氛，掌握繪本內容的起始活動。(二) 文本導讀：閱讀繪本。(三) 討論活動：以故事發展的層次及脈絡以及五個 W（何處、何時、何人、什麼、為什麼）和一個 H（如何）的方式來設計問題。(四) 延伸活動：理解所學，並做另類學習。鍾靜、何積恩(2008)指出利用繪本進行數學教學的過程中，必須在導讀繪本之中加入適當的實作活動、評量活動以及設計適當的問話讓學童在閱讀繪本時加入數學思維，而不只是看一本「故事書」。老師若能善用聲音、表情與動作讓繪本生動活潑，並引導學童去欣賞圖片中的意涵，讓學童參與閱讀及討論，將幫助學童感受故事情境，且激發學童的想像力及觀察力（方淑貞，2003；李坤崇，2004）。

綜合以上建議，研究者利用繪本進行數學教學時，將採師生共讀的型式，研究者將善用聲音、表情與動作讓繪本生動活潑，在討論的過程中幫助學童回顧故事內容、鼓勵學童表達感受及想法，並將繪本內容與學童的生活經驗做連結，著重在故事中的數學線索及預測故事發展的情境。共讀繪本活動結束後，讓學童討論故事中的數學概念及想法，並且進行以數學為主題之延伸活動。

第三章 研究方法

第一節 研究架構與流程

本研究旨在以繪本對中年級都市原住民個案學童進行乘法教學，並瞭解在此教學下，兩位個案學童之學習歷程，並且探討教師在教學過程中的遇到的困難及解決方法。為達成本研究目標，研究者將採取個案研究法進行研究，藉由研究者本身的觀察、訪談以及教師教學反省札記，還有讓學童填寫學習單、日記等多元方式來搜集研究所需的資料，以探討繪本融入乘法教學過程中，中年級都市原住民學童在數學學習上的表現以及學習態度，並分析繪本融入乘法教學在實施過程中的困難及解決方法。

本研究主要分為兩個階段，第一階段為理解階段，首先透過文獻探討及官方數據回顧原住民學習相關研究，接著深入學校，訪談校長、老師以及原住民學童，理解都市原住民學童數學習現況，並且以原住民學童的學習表現選取目標個案。第二階段為教學階段，進行繪本融入乘法教學，同時搜集教學觀察、教師教學反省札記、數學態度檢核表、學習單、日記等各項資料。最後進行資料分析並完成報告之撰寫。本研究架構如圖 3-1，詳細研究流程分述如下：

一、理解階段

理解階段之目的在於瞭解都市原住民學童數學學習現況，透過文獻探討及官方數據回顧原住民學習相關研究後，以校長、原住民學童之老師及學童為訪談對象，針對都市原住民學童學習態度、數學學習情況進行半結構式的訪談，訪談內容主要為原住民學童的學習情況、教師的教學現況以及遭遇的困境（訪談大綱於附錄四）。在訪談進行前，受訪者及研究者雙方將簽署訪談同意書（訪談同意書於附錄二），訪談同意書內容除徵求受訪者同意受訪外，亦包括是否同意以錄音筆錄音，以利在轉錄成逐字稿後，能更完整呈現訪談之內容，以供後續相關分析。每次訪談時間為一小時，第一階段共進行 12 次訪談，包括校長 1 次、老師共 5 次，以及學童共 6 次訪談。最後以原住民學童的學業表現選取目標個案，以供教學階段之進行。

二、教學階段

教學階段之目的在於以繪本融入乘法教學為原則，設計適合中年級都市原住民學童之教學活動，並瞭解在此教學下，中年級都市原住民學童之學習歷程，以及探討教學過程中的困難及解決方法。在教學進行前，將會徵求家長的同意，並且簽署家長同意書（家長同意書於附錄三），家長同意進行研究之後，將會先進行繪本試讀，以個案唸

出繪本內容及回答繪本故事相關提問的情況，來確定閱讀對個案來說並不會增加負擔。在教學進行中，將搜集教學觀察、教師教學反省札記、數學態度檢核表、學習單、日記等各項資料。每次教學時間為 1 小時，每星期 2 次，為期 3 個月，總計共 12 次教學（詳細教學內容於第五節）。

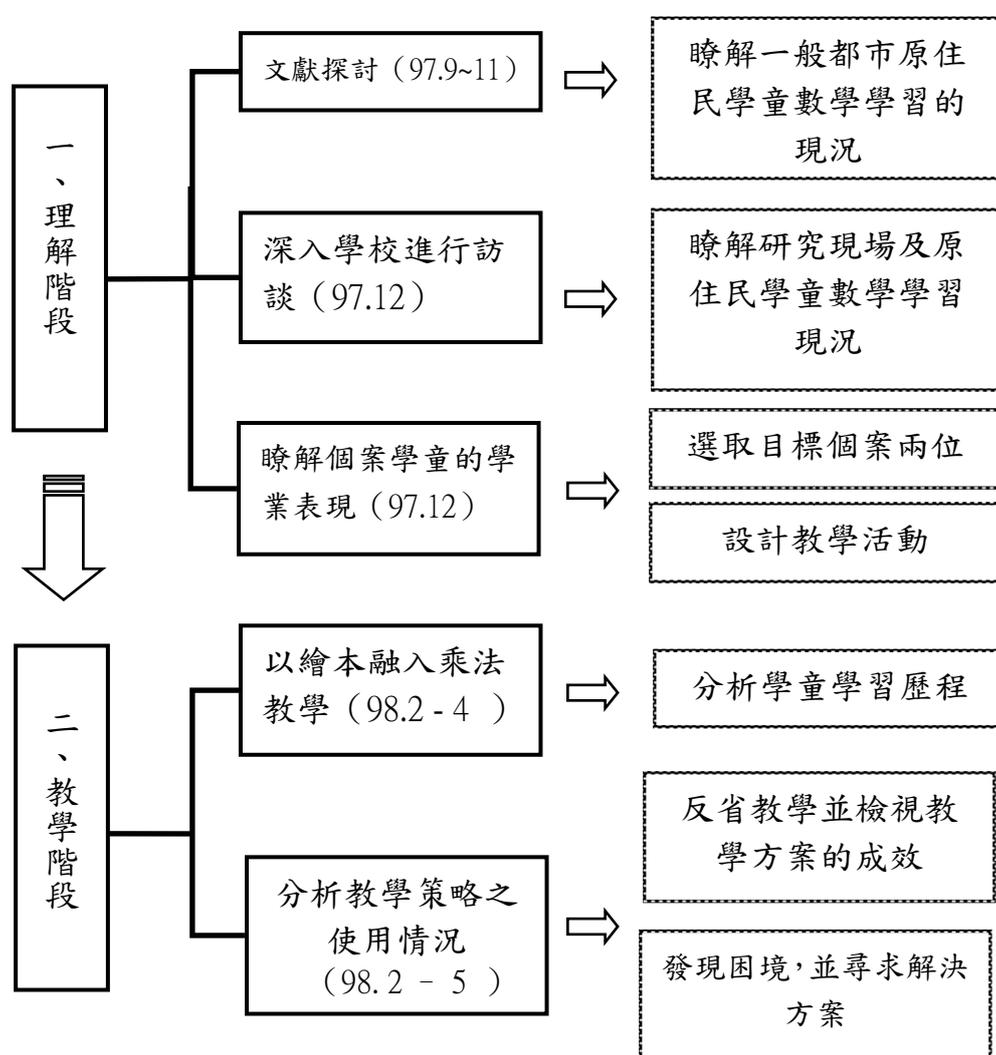


圖 3-1 本研究架構圖

第二節 研究現場

本研究現場為高雄市一所公立國小，該國小的一年級班級數為 3 個班，二到六年級皆為 4 個班，全校學童數約 600 人，班級數共為 23 個班，在這 600 位學童中，原住民學童為 40 人，佔全校人數 6%，其中以阿美族學童最多。原住民學童經家長同意後，都會在放學後留下來上課後輔導，經濟狀況及學習情況較差的同學另外還會接受攜手計畫所提供的課後加強班。

第三節 研究者背景

研究者畢業於國立屏東教育大學應用數學系，已獲得國小學程資格，因此具備國小數學教學之能力。就讀大學期間，於屏東縣來義鄉部落進行為期一年之「提升原住民數學學習之行動研究—以屏東縣一所國小為例」研究，獲得行政院國家科學委員會 95 年度大專學生研究創作獎，因此具備原住民學童數學學習研究及教學之豐富經驗。目前就讀中山大學教育所，進一步充實數學教育及研究方法之背景，關於數學教育方面，目前已修過認知與數學學習研究、數學教育的研究設計，共 6 學分。關於研究方法方面，目前已修過教育研究法、質性研究法，以及質性資料分析方法，共 9 學分，因此相信研究者有能力完成本研究目標。

第四節 研究個案選取

本研究由研究者自行挑選研究個案，而非由校方指定。透過理解階段訪問校長（1次）及老師（5次），瞭解原住民學童學習情況後，研究者親自挑選個案。為了達成研究目的，且在不打擾學童正常上課的情況下，首先挑選出參加課後輔導的原住民學童，之後以學業成績挑選出在所有科目中數學成績最不好，且數學成績排名在全班後10%的學童，符合以上條件之學童共兩位，因此最後以這兩位原住民學童作為本研究個案，分別化名為柏祐及馬耀。柏祐及馬耀皆為阿美族男生，其雙方父母也皆為阿美族人，兩人在國小時，隨父母遷移至都市。柏祐目前就讀國小三年級，父母親離異，目前與母親同住，母親職業為工人，平常會指導柏祐課業，但常力不從心，因此柏祐的作業常常沒寫完。馬耀目前就讀國小四年級，與祖父母同住，祖父母以打零工為生，馬耀平常由祖父指導課業。根據輔導主任指出，柏祐及馬耀於入學時的智力測驗結果均為正常，且沒有學習障礙的情況。進行本研究教學前，研究者首先請柏祐及馬耀進行繪本試讀，結果顯示柏祐及馬耀皆可以自行閱讀繪本，並且馬上回答研究者所提出關於故事情境的相關問題，因此對於柏祐及馬耀來說，閱讀繪本並不會增加他們的負擔。茲將兩位個案的基本資料整理如表3-1，並以圖3-1、3-2表示兩位個案之家庭樹：

表 3-1 研究個案基本資料

化名	柏祐 (Voyu)	馬耀 (Mayaw)
性別	男	男
年級	3	4
族別	阿美族	阿美族
家庭狀況	與母親同住	與祖父母同住
智力測驗結果	正常	正常
學習障礙	無	無
參與輔導	課後輔導、攜手	課後輔導、攜手

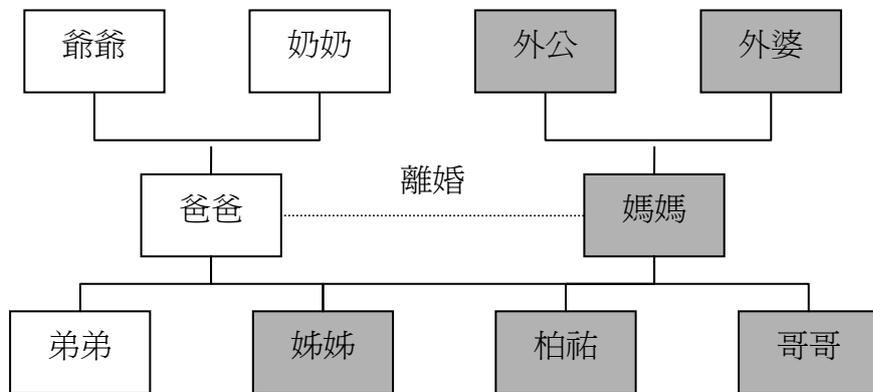


圖 3-2 柏祐之家庭樹 (灰底表一起居住)

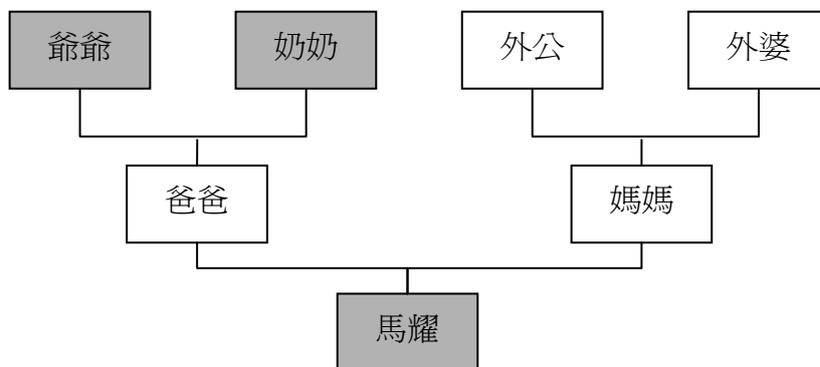


圖 3-3 馬耀之家庭樹 (灰底表一起居住)

第五節 繪本融入乘法教學之內容

繪本融入乘法教學主要考量包括：配合學童數學概念的發展、選用故事生動活潑且無刻意安排數學情境的繪本，以及可提升都市原住民學童族群認同感的內容設計，因此選用與阿美族文化相關的故事繪本，其書名分別為《阿美族的故事：女人島》、《阿美族豐年祭》以及《七彩布裙的傳說故事》。教學步驟為：一、暖身活動：讓學童從封面預測故事內容。二、師生共讀繪本：利用聲音、表情與動作，製造適宜的閱讀氣氛，幫助學童感受故事情境。在故事情節轉折處進行故事內容提問，以確定學童瞭解故事內容，並預測故事發展；在數學線索出現處進行提問或小活動，幫助學童留意數學線索，以作為後續數學教學活動的基礎。三、討論活動：共讀繪本活動結束後，以五個 W（何處、何時、何人、什麼、為什麼）和一個 H（如何）進行故事回顧提問，讓學童熟悉故事情境，以利於下一階段的數學教學。四、延伸活動：當學童熟悉故事之後，將利用繪本之故事情境佈題，進行數學教學活動，每次教學結束後，將請學童寫心得日記，最後進行數學概念評量及課後訪談。教學活動教案如附錄。

第六節 信效度檢核

信度與效度是傳統的實證主義量化研究的一個判定標準，質性研究遵循的是與量化研究不同的思維範式（Silverman, 2000；陳向明，2007），以質性研究的觀點，效度指的是我們所得的資料有多接近真實，而信度指的是結果的前後的一致性(Merriam, 2002)，根據 Merriam (2002)的建議，將以下列方法檢核信效度。

一、三角校正

在理解階段，除了訪談老師外，另外還會訪談校長、主任及學童，並且搜集學童的文件資料以佐證。在教學階段，除了研究者本身對於學童的訪談及觀察紀錄外，研究者同時也會訪問導師及主任，以多方觀察學童的學習變化。（訪談大綱如附錄四）。

二、研究者的立場與反思

研究者本身將詳細敘述研究期間在學校所扮演的角色，並透過教學日誌進行不斷反思，一方面反省教學，另一方面也檢視教學成效。研究者在本研究中的角色，既是教學者，也是觀察者，一方面進行繪本融入乘法教學，另一方面觀察個案之學習歷程，並且對每次教學進行反省。

三、參與者檢驗法

訪談過程中，研究者在受訪者回答問題之後，研究者會將受訪者所說的事情重複說一遍，以讓受訪者檢驗研究者的理解是否正確，並且即時提出糾正。訪談資料整理完成後，若對象為成人，例如：老師，研究者將請受訪者親自確認；若對象為學童，研究者將以逐題口頭詢問的方式，讓受訪者再次確認資料與本身想法沒有相左的部份，才可以正式對資料進行分析。

四、同儕評論

研究者在教學活動設計完成後，另請兩位任教於台東縣某國小之阿美族中年級老師針對教學內容提出指正及建議。經過同儕評論，兩位阿美族中年級老師針對本研究抱以高度期待，並指出本教學內容符合阿美族之傳統情境，並無偏頗。

研究者完成資料篩選及分類後，將把篩選過的資料重新打散，請兩位未參與研究之中年級數學老師進行分類，以檢視資料分類之一致性。

經過同儕評論，在個案學習歷程之資料分類方面，與研究者之分類一致性高，無意見分歧之處。在乘法前測答題分析的部份，同儕建議以灰色網底做為對錯題目之區分，並且將學童所紀錄的進位數用框起

的數字表示。針對乘法前測答題分析之計算過程描述，兩位同儕均認為研究者之描述可清楚表示學童計算的歷程。因此透過同儕評論之結果，可看出本研究之專家效度結果良好。

第七節 資料收集與分析

一、資料收集

本研究資料的主要來源有五：

1、訪談

在理解階段，訪談的目的在於瞭解個案之數學學習情況。除了訪談老師外（5次），另外還會訪談校長（1次）及學童（6次），並且搜集學童的文件資料以佐證。在教學階段，訪談的目的在於瞭解個案在繪本融入乘法教學之學習歷程。除了研究者本身對於學童的訪談紀錄外，研究者同時也會訪問導師及主任。

2、觀察

在教學階段，研究者為瞭解個案在學習上的表現及態度，因此共進行為期四個月的觀察。

3、教學札記

在教學階段，研究者記錄教學時所發生的事件，並寫下心得。教

學札記的撰寫與分析，將會做為下一次教學與課程設計的指引，同時也做為日後資料分析參考的依據。教學札記之搜集共進行四個月。

4、學習單

在教學階段，研究者將以學習單作為繪本教學延伸活動的依據，並且教學結束後搜集，以做為資料分析的參考。因此在為期三個月的12次繪本融入乘法教學活動中，共進行12次之學習單搜集。

5、日記

在教學階段，每次教學活動結束後，個案除在教學活動進行當日需寫下學習日記之外，在教學階段的三個月裡只要個案對研究者、對自己的學習情況、對教學活動有任何話想說，都將記錄在日記裡，因此日記內容包含：學童自評、學習心得及給老師的話。

二、資料分析

本研究所搜集的資料包含訪談、觀察的資料、教學札記、學習單及日記，研究者將會將觀察與訪談所得的資料，轉錄成文字，並加以分類、並以資料來源進行編碼，最後採概念圖方式進行分析，力求歸納出個案在繪本融入乘法教學前之學習經驗與乘法錯誤類型，並指出都市原住民學童對繪本融入乘法教學之態度及乘法概念改善之情形。研究目的與資料雙向表如表 3-1 所示、編碼原則如表 3-2 所示：

表 3-2 研究目的與資料類別雙向表

資料類別 研究目的	前 測	後 測	觀 察	訪 談	學 習 單	日 記	教 學 札 記
1.設計教學活動	√		√	√			
2.原住民學童 學習歷程	√	√	√	√	√	√	
3.教學困難及 解決方法			√	√	√	√	√

表 3-3 資料標題編號及意義表

資料編碼	意義
觀	代表觀察資料
日	代表日記
訪	代表訪談資料
札	代表教學札記
校	代表校長
師	代表老師
生 n	代表個別學童，n 為流水號
觀 980119	98 年 1 月 19 日觀察資料
訪生 1980302	98 年 3 月 2 日 1 號小朋友的訪談資料
札 980302	98 年 3 月 2 日教學札記

第八節 研究倫理

在族群研究的研究倫理方面，特別需要考量研究者與受訪者間的權力關係是否影響資料品質(Kanter, 1977)。研究員採取請教姿態，扮演諮詢教師的角色，並以不評價的對話方式，將情境置於可溝通脈絡來蒐集受訪者的真實聲音，將對話內容的控制減到最低，以便讓受訪者自由表態。受訪者姓名、學校均匿名處理，以保護受訪者的身份。

第四章 研究結果與討論

本研究之目的為以繪本融入乘法教學為原則，設計適合中年級都市原住民學童之教學活動，並探討都市原住民學童之學習歷程及教師在教學過程中的困難及解決方法。研究者經過理解及教學階段後，根據訪談（共 12 次）、觀察（四個月）、教學札記（四個月）、學習單（12 次）、學童日記（三個月）等相關資料的蒐集來進行分析，並將結果分成三節來說明。第一節為繪本融入乘法之教學設計說明；第二節為個案於繪本融入乘法教學之學習歷程；第三節為繪本融入乘法教學之困境及解決方法。

第一節 繪本融入乘法之教學設計說明

研究者根據文獻探討及理解階段所得之結果，依據教學準備、繪本教學活動、乘法教學活動之步驟，以及國小中年級正整數乘法基本概念與 Greer (1992)之乘法問題情境，設計本研究之教學活動。本節首先說明教學步驟，接著詳細說明教學內容。

一、教學步驟

教學步驟共包含三個步驟，分別為教學準備、繪本教學活動及乘法教學活動。

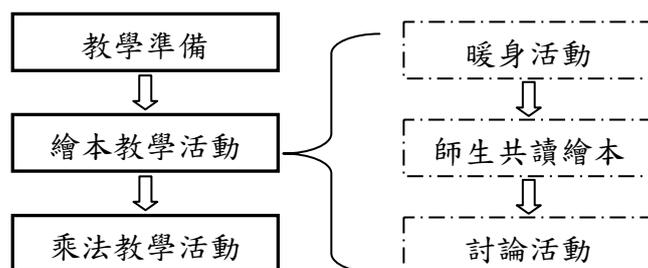
（一）教學準備：依據都市原住民學童的背景，研究者挑選出適合中

年級都市原住民閱讀之繪本，熟悉繪本內容之後，研究者決定教學的呈現方式，例如：提問內容、數學線索之規劃。

(二) 繪本教學活動：此步驟又分為三個部份：

- 1、暖身活動：讓學童從封面預測故事內容。
- 2、師生共讀繪本：利用聲音、表情與動作，製造適宜的閱讀氣氛，幫助學童感受故事情境。在故事情節轉折處進行故事內容提問，並預測故事發展；在數學線索出現處進行提問或小活動，幫助學童留意數學線索。
- 3、討論活動：共讀繪本活動結束後，以五個 W（何處、何時、何人、什麼、為什麼）和一個 H（如何）進行故事回顧提問，讓學童熟悉故事情境，以利於下一階段的乘法教學。

(三) 乘法教學活動：這是當學童熟悉故事之後進行之步驟，研究者將利用繪本之故事情境佈題，進行數學教學活動，每次教學結束後，將請學童寫心得日記，最後進行數學概念評量及課後訪談。



二、教學內容

本研究之教學內容，主要以國小中年級正整數乘法為主，包含乘法基本概念及乘法問題情境，依據國小三年級下學期數學南一版第六冊，以及國小四年級下學期數學部編版第八冊，正整數乘法之基本概念包含：四位數乘以一位數、二位數乘以二位數、幾十倍、幾百倍、幾千倍等。另外，研究者依據 Greer (1992)之十大類乘法問題情境，選出適合中年級階段學習的內容，共七類：等組、等量、單位互換、倍數比較、倍數改變、又積、長方形面積，因其餘之三類乘法問題情境（速度、部份/全體、量的積），屬於高年級以上之概念，或是牽涉到分數概念，因此不在本研究之教學設計範圍。

本研究共使用三本與阿美族文化相關的故事繪本進行教學，其書名分別為《阿美族的故事：女人島》、《阿美族豐年祭》以及《七彩布裙的傳說故事》。《阿美族的故事：女人島》主要的數學教學內容為：正整數乘法之基本概念、等組、等量以及單位互換。《阿美族豐年祭》主要的數學教學內容為：等組、等量、倍數比較、又積以及長方形面積等乘法問題情境。《七彩布裙的傳說故事》主要的數學教學內容為：單位互換、倍數改變以及長方形面積。繪本教學之佈題及數學教學內容如表 4-1、4-2、4-3、4-4。

表 4-1 繪本教學之正整數乘法基本概念

數學教學內容	佈題內容
四位數乘以一位數	<p>女 1、阿美族的生活，以耕田捕魚為主，沙拉萬一個禮拜平均捕 1093 條魚，瑪賽其一個禮拜平均捕 2317 條魚，他們三個禮拜共捕了多少魚呢？</p>
二位數乘以二位數	<p>女 2、捕魚時，阿美族會乘著竹筏，帶著魚叉或是魚網去捕魚，每戶人家都會準備竹子做竹筏，製作一艘竹筏需要 32 根竹子，有 45 戶人家想一起來做竹筏，他們需要多少竹子才夠呢？</p> <p>女 3、瑪賽其的家鄉每戶的家族都很大，每戶約有 12 人，共有 36 戶，這樣你知道瑪賽其有多少族人了嗎？</p> <p>豐 3-1 如果像是這種排列方式，每兩個人的距離是 67 公分，如果共有 82 個人，隊伍有多長呢？</p> 
幾十倍	<p>女 4、在女人島 1 年，等於在人間的 60 年。</p> <p>女 4-1 如果瑪賽其在女人島住了 10 年，那麼人間過了多少年呢？</p> <p>女 4-2 如果瑪賽其在女人島住了 20 年，那麼人間過了多少年呢？</p> <p>女 4-3 如果瑪賽其在女人島住了 30 年，那麼人間過了多少年呢？</p> <p>女 5、瑪賽其跳進大海後，女王心裡是傷心又著急，所以馬上組一支隊伍要來找尋瑪賽其的下落，這支隊伍每 8 個人一組，共有 20 組。但是過了一個禮拜還是沒有瑪賽其的下落，女王覺得一定是找的人還不夠多，於是女王馬上召集更多的人，</p>

	<p>讓每組的人數變成原來的兩倍，一樣共有 20 組。就這樣找了好多好多年，女王到現在還是癡癡地等待瑪賽其有一天能回到她的身邊。</p>
幾百倍	<p>女 6、捕完魚回來，漁夫會把魚分給每位族人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p>女 6-1 每個人分 3 條，共要分給 100 個人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p>女 6-2 每個人分 5 條，共要分給 100 個人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p>女 6-3 每個人分 12 條，共要分給 100 個人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p>女 7、阿美族的男子參加豐年祭時，需要戴著有羽毛的冠，製作一頂冠需要 20 根羽毛，整個部落共有 200 個男人，一共需要多少根羽毛呢？</p>
幾千倍	<p>女 8、捕完魚回來，漁夫會把魚分給每位族人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p>女 8-1 每個人分 3 條，共要分給 1000 個人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p>女 8-2 每個人分 5 條，共要分給 1000 個人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p>女 8-3 每個人分 12 條，共要分給 1000 個人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p>彩 1、古拉斯和卡爾照約定比武，兩人決定比賽跑步，古拉斯一分鐘跑 750 公尺，卡爾照一分鐘跑 2500 呎，古拉斯和卡爾照誰比較厲害？(一呎=30 公分)</p>

表 4-2 繪本教學之乘法問題情境

Greer(1992) 問題情境	佈題內容
1、等組	<p>女 7、阿美族的男子參加豐年祭時，需要戴著有羽毛的冠，製作一頂冠需要 20 根羽毛，整個部落共有 200 個男人，一共需要多少根羽毛呢？</p> <p>豐 1、大家來分糯米糕，希望作物豐收，村人都健康。每個人分到 6 塊糯米糕，245 個人共分到多少糯米糕？</p> <p>女 1、阿美族的生活，以耕田捕魚為主，沙拉萬一個禮拜平均捕 1093 條魚，瑪賽其一個禮拜平均捕 2317 條魚，他們三個禮拜共捕了多少魚呢？</p> <p>女 2、捕魚時，阿美族會乘著竹筏，帶著魚叉或是魚網去捕魚，每戶人家都會準備竹子做竹筏，製作一艘竹筏需要 32 根竹子，有 45 戶人家想一起來做竹筏，他們需要多少竹子才夠呢？</p> <p>女 3、瑪賽其的家鄉每戶的家族都很大，每戶約有 12 人，共有 36 戶，這樣你知道瑪賽其有多少族人了嗎？</p> <p>女 5、瑪賽其跳進大海後，女王心裡是傷心又著急，所以馬上組一支隊伍要來找尋瑪賽其的下落，這支隊伍每 8 個人一組，共有 20 組。但是過了一個禮拜還是沒有瑪賽其的下落，女王覺得一定是找的人還不夠多，於是女王馬上召集更多的人，讓每組的人數變成原來的兩倍，一樣共有 20 組。就這樣找了好多好多年，女王到現在還是癡癡地等待瑪賽其有一天能回到她的身邊。</p>
2、等量	<p>豐 2、大家來分小米酒，希望作物豐收，村人都健康。每個人分到 2 公升的酒，128 個人共分到多少酒呢？</p> <p>女 9、瑪賽其剛從女人島回到家鄉，就急急忙忙跑回</p>

	<p>家，他還記得跑 125 步，就會先經過沙拉萬的家，再跑 210 步就會到家，但是他沒看到阿麗，也沒看到卡邦，只看到一個補著魚網的老頭兒，一問之下才知道，原來他就是瑪賽其的兒子—卡邦。沒想到村子沒有什麼改變，但人卻變了很多，最讓瑪賽其傷心的是阿麗已經過世了。 (瑪賽其一步的步伐是 95 公分)</p> <p>豐 3、哇！大家排成好長的一排在跳舞！腿要抬高，不許偷懶喔！哇！跳舞的隊伍究竟有多長呢？ 豐 3-1 如果像是這種排列方式，每兩個人的距離是 67 公分，如果共有 82 個人，隊伍有多長呢？</p>  <p>豐 3-2 如果像是這種排列方式，每兩個人的距離是 113 公分，如果共有 94 個人，隊伍有多長呢？</p> 
3、單位互換	<p>彩 1、古拉斯和卡爾照約定比武，兩人決定比賽跑步，古拉斯一分鐘跑 750 公尺，卡爾照一分鐘跑 2500 呎，古拉斯和卡爾照誰比較厲害？（一呎=30 公分）</p> <p>女 4、在女人島 1 年，等於在人間的 60 年。</p>
4、倍數比較	<p>豐 4、用魚叉捕魚，最多一次可以捕三隻魚。用手網捕魚，捕到的魚至少是魚叉的 5 倍。用魚筌捕魚，捕到的魚至少是手網的 3 倍。用撒網捕魚，捕到的魚至少是魚筌的 2 倍。請問用撒網捕魚，可以至少捕到多少魚？</p>

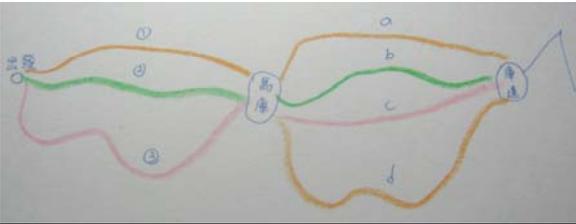
5、倍數改變	<p>彩 2、像古拉斯與卡爾照這樣的射箭高手，他們的弓箭彈性一定非常好。古拉斯的弓與弦合起來原為 138 公分，弓與弦合起來最多可伸長至原來的 2 倍又多一半，古拉斯的弓與弦最多可伸長為原來的多少公分？</p>
6、又積	<p>豐 5、打獵時，除了要很會使用打獵的工具、要很勇敢之外，也還要有顆冷靜又聰明的腦袋，當獵物逃竄時，我們要很清楚地知道，獵物可能會有哪幾條路可以逃走，這時，我們就要兵分多路來追捕獵物。下圖是山路的表示圖，想想看山豬有幾種逃跑的路線。</p> 
7、長方形面積	<p>豐 6、以方格編法編出以長 10 公分，寬 8 公分為底的籃子底座，這個籃子底座的面積為多少？</p> <p>彩 3、七彩布裙好漂亮呀！如果你也想織出一條七彩布裙，需要多少布呢？</p>

表 4-3 繪本與正整數乘法基本概念分布

數學教學內容	繪本名稱		
	女人島	豐年祭	七彩布裙
四位數乘以一位數	女 1 族人的捕魚數量。		
二位數乘以二位數	女 2 製作竹筏。 女 3 族群人數。	豐 3-1 跳舞隊伍的長度。	
幾十倍、幾百倍、幾千倍	女 4 在女人島 1 年，等於在人間的 60 年。 女 5 搜救隊伍。 女 6 & 女 8 要捕多少魚才夠？ 女 7 製作羽冠。		彩 1 比賽跑。

表 4-4 繪本與乘法問題情境分布

問題情境	繪本名稱		
	女人島	豐年祭	七彩布裙
等組	女 7 製作羽冠。	豐 1 糯米糕數量。 。	
等量	女 9 到家的距離。 。	豐 2 小米酒數量。 。 豐 3 跳舞隊伍的 長度。	
單位互換	女 4 在女人島 1 年，等於在人 間的 60 年。		彩 1 比賽跑。
倍數比較		豐 4 用魚叉、手 網、魚筊、魚 網捕魚。	
倍數改變			彩 2 弓弦的彈性。 。
又積		豐 5 獵山豬之路 線。	
長方形面積		豐 6 編織。	彩 3 七彩布裙面 積。

第二節 個案於繪本融入乘法教學之學習歷程

本節首先歸納個案在繪本融入乘法教學前之學習經驗與乘法錯誤類型，之後指出都市原住民學童對繪本融入乘法教學之態度及乘法概念改善之情形。

一、個案之數學學習經驗及乘法錯誤類型

(一) 柏祐之數學學習經驗

根據校長、老師及柏祐為訪談對象之半結構式訪談，研究者歸納出柏祐之數學學習經驗。

1、學習數學很痛苦

柏祐目前就讀國小三年級。在家庭情況方面，柏祐的父母親離異，目前與母親同住，母親平常會指導柏祐課業，但常力不從心，因此柏祐的作業常常沒寫完（訪師₁971215、訪生₁971229）。在學校課業方面，根據導師表示，柏祐的各科成績都不好，其中又以數學最差，數學成績都是倒數的，且導師覺得柏祐的學習態度散漫（訪師₁971222）。柏祐也表示，所有的科目當中，他最討厭數學，上數學對他來說很痛苦，也讓他覺得自己很笨（訪生₁971225），一遇到不會的問題，他也會馬上跳過，不想寫。

柏祐：每次考不好，我就會被老師打又會罵人，可是我會發瘋呢。

（訪生₁971225）

柏祐：我以前錯一個九九乘法，我媽媽會巴下去。（訪生₁971225）

柏祐：我以前沒有寫數學，老師會借別人的數學習作給我抄，我就寫完了。（訪生₁971229）

2、學不好數學是因為不夠努力

柏祐覺得自己現在不能把數學學好，其歸因為努力不夠。但是他相信未來他可以學得很好。研究者進一步詢問柏祐為什麼相信自己未來可以學好數學？柏祐表示：因為我現在會努力（訪生₁971225）。但就算柏祐覺得自己在未來可以學好數學，但未來他並不想從事跟數學有關的工作，就算他未來可以把數學學好，但他覺得並不會因此而喜歡上數學（札 971225）。

柏祐：我現在完全不相信我會把數學學得很好。等我國一的時候我就會很相信自己了（把數學學好）。可是我以後不想要做跟數學有關的工作，因為我不喜歡數學。

（訪生₁971225）

（二）柏祐之乘法錯誤類型

根據柏祐在乘法前測的表現，研究者歸納出柏祐之乘法錯誤類

型。(前測答題情形見表 4-5)

1、認為乘法的意義就是連加

在乘法學習概念方面，柏祐對 4、7、8、9 的倍數的乘法基本事實概念不足，即對九九乘法不熟練，例如： $7 \times 6 = 37$ 。且不瞭解乘法的意義，例如：指定用乘法解每疊積木有兩塊，現在堆了 8 疊積木，共用去了多少塊積木？柏祐會使用連加法來計算 ($2+2+2+2+2+2+2+2$)，當研究者提示柏祐需用乘法來算時，柏祐還是不知道怎麼用指定的乘法來表示 (觀生₁980216)。

2、位值概念錯誤

柏祐的位值概念出現兩種錯誤。以「某數乘以幾十、幾百」計算題為例：乘數之末幾位為 0 時，被乘數每乘 0 一次，即在答案多加一個 0。兩位數乘以 10，補兩個 0；兩位數乘以 100，補四個 0。

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 10 \\ \hline 2300 \end{array} \quad \begin{array}{r} 86 \\ \times 100 \\ \hline 860000 \end{array}$$

在「兩位數以上乘法」計算題之錯誤類型方面，柏祐只是機械式地記下乘法直式計算的規則：被乘數乘以乘數之十位，答案不能跟被乘數乘完乘數之個位的答案對齊 (觀生₁980216)。至於要對齊哪裡，

以及為什麼不能跟被乘數乘完乘數之個位的答案對齊，柏祐並不知道其中所隱含的位值意義（札 980216）。例如：213×142，柏祐不瞭解位值的意義，所以 213 乘以乘數的 4 時，柏祐並未想到意義等同於 213×40，導致對齊錯誤。

$$\begin{array}{r}
 \\
 213 \\
 \times 142 \\
 \hline
 426 \\
 852 \\
 213 \\
 \hline
 106956
 \end{array}$$

3、進位數忘記加

柏祐在乘法直式計算時，常忽略進位。例如：計算 285×6 時，有以下表現：柏祐先算 6×5=30，寫 0 進 3。6×8=48，忽略個位所進的 3，直接寫 8。之後忽略 6×2，直接以從十位進位過來的 4 為答案的百位。計算 1375×23 時，有以下表現：被乘數乘以乘數的個位時，計算正確。但被乘數乘以乘數的十位時，忽略 2×5=10，所進的 1。也忽略 2×7=14，所進的 1。

$$\begin{array}{r}
 \overline{4} \quad \overline{3} \\
 2 \quad 8 \quad 5 \\
 \times 6 \\
 \hline
 4 \quad 8 \quad 0
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \overline{1} \quad \overline{2} \quad \overline{1} \\
 1 \quad 3 \quad 7 \quad 5 \\
 \times 2 \quad 3 \\
 \hline
 4 \quad 1 \quad 2 \quad 5 \\
 2 \quad 6 \quad 4 \quad 0 \\
 \hline
 3 \quad 0 \quad 5 \quad 2 \quad 5
 \end{array}$$

根據研究者針對國小乘法單元所進行之課程分析(圖 2-1 乘法課程單元流程分析圖),以及九年一貫數學領域課程綱要之內容指出,學童在國小二年級時需理解乘法的意義及九九乘法,並且在三上學習兩位數乘以一位數時,學童應瞭解位值的概念。透過柏祐在乘法前測的表現,可以發現柏祐的乘法概念不足,亦即在柏祐在低年級時,未建立好學習整數乘法之先備知識(如進位、位值)。因此研究者需先協助柏祐瞭解乘法的意義、熟悉乘法事實以及建立位值概念,才能進行中年級整數乘法的教學。

(三) 馬耀之數學學習經驗

根據校長、老師及馬耀為訪談對象之半結構式訪談,研究者歸納出馬耀之數學學習經驗。

1、低年級時沒上過數學課

馬耀目前就讀國小四年級,在家庭情況方面,馬耀與祖父母同住,平常由祖父叮嚀課業,但祖父無法指導其課業(訪生₂ 971229)。在課業表現方面,導師表示馬耀在國語、自然、社會等科目成績可達及格,但數學表現最不好(訪師₂ 971222)。馬耀三年級才轉學來本校,導師發現其數學程度非常差,經調查後發現,馬耀在低年級時完全沒上過數學課,不管是課本或習作,都一片空白,馬耀自己也表示低年

級時，他完全沒上過數學課，他可以在數學課做自己的事，不用聽課（訪師₂971225、訪生₂971229）。

2、學不好數學是因為不夠聰明

馬耀表示他想要學數學的原因是因為想得到別人的讚美，其將數學學不好歸因為自己不夠聰明，因此考不到 100 分，使他常因數學成績不佳受到長輩的責罵，再加上學校的數學課無法引起他的學習興趣，所以使他很討厭數學（訪生₂971218、札 971218）。馬耀以圖畫表示自己上數學課的心情：很想哭，淚水都要把老師淹沒（圖 4-2）。

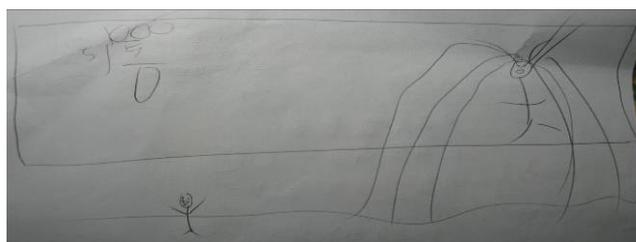


圖 4-2 馬耀描繪上數學課的心情

馬耀完全不相信有一天會自己解數學題，他也不希望以後做跟數學有關的工作（訪生₂971229）。馬耀不喜歡數學，但他很喜歡閱讀，每天都會到圖書館借 1~2 本書回家看，他喜歡動物萬花筒之類，跟大自然有關的書（觀生₂971211）。

（四）馬耀之乘法錯誤類型

根據馬耀在乘法前測的表現，研究者歸納出馬耀之乘法錯誤類

型。(前測答題情形見表 4-5)

1、以圖畫式直接表徵表示乘法的意義

在乘法學習概念方面，馬耀對 4、5、6、7、8、9 的倍數的乘法基本事實概念不足，即九九乘法不熟練，且不瞭解乘法的意義，例如：指定用乘法解每疊積木有兩塊，現在堆了 8 疊積木，共用去了多少塊積木？馬耀會使用「圖畫式直接表徵」來解題（見圖 4-3），當研究者提示馬耀需用乘法來算時，馬耀還是不知道怎麼用乘法來表示（觀生₂980216）。

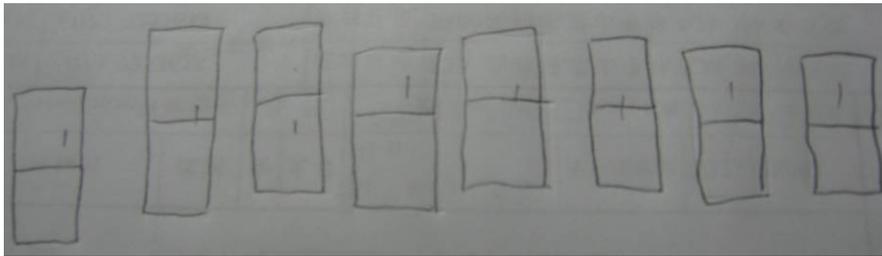


圖 4-3 馬耀使用「圖畫式直接表徵」來解題

2、欠缺進位概念

在「四位數乘以兩位數」、「三位數乘以三位數」計算題之錯誤類型方面，可看出馬耀未考慮進位，例如：計算 1375×23 ，馬耀在被乘數乘以乘數的個位數時，計算正確。但被乘數乘以乘數的十位時，馬耀未考慮進位，直接寫下答案。

$$\begin{array}{r}
 1375 \\
 \times \quad 23 \\
 \hline
 4125 \\
 261410 \\
 \hline
 2618225
 \end{array}$$

3、不瞭解對齊的意義

馬耀除了欠缺進位概念之外，亦不瞭解位值的意義，所以 213 乘以乘數的十位數 4 時，馬耀並未想到意義等同於 213×40 ，導致對齊錯誤。且因未考慮進位，所以計算被乘數的個位數 3 乘以乘數的十位數 4 時，得到 $3 \times 4 = 12$ ，就馬上寫下 12。接下來計算被乘數的十位數 1 乘以乘數的十位數 4 時，得到 $1 \times 4 = 4$ ，就馬上在 12 的左邊寫下 4。計算被乘數的百位數作法亦同。

$$\begin{array}{r}
 213 \\
 \times \quad 142 \\
 \hline
 426 \\
 8412 \\
 213 \\
 \hline
 10968
 \end{array}$$

根據研究者針對國小乘法單元所進行之課程分析（圖 2-1 乘法課程單元流程分析圖），以及九年一貫數學領域課程綱要之內容指出，學童在國小二年級時需理解乘法的意義及九九乘法，並且在三年級時，學童應從學習三位數乘以一位數及二位數乘以二位數的直式計算中瞭解位值的概念。透過馬耀在乘法前測的表現，可以發現馬耀未建

立好學習整數乘法之先備知識。馬耀目前就讀四年級，根據四年級下學期部編版數學之教學安排，馬耀馬上就需學習除法、分數及小數。除法、分數及小數的學習，需仰賴乘法概念的熟練。因此馬耀和柏祐一樣，都極需補救乘法基本概念，才得以跟上中年級學童的學習進度。

比較柏祐及馬耀之數學學習經驗。柏祐一直覺得學習數學很痛苦，壓力源自於家長及老師在學習上的要求，所以他覺得只要努力就可以在未來學好數學。而馬耀在低年級時，老師並不在意他聽不聽課，對於馬耀的作業是否完成，老師也都無所謂。馬耀對於數學的壓力來自於他想得到別人的讚美，當他想得到卻得不到時，他覺得是因為自己不夠聰明。

比較柏祐及馬耀之乘法錯誤類型。柏祐與馬耀都認為乘法的意義就是連加，但柏祐不需圖畫表徵就可以寫出連加式，馬耀需要圖畫表徵幫助其列式。在位值概念方面，柏祐與馬耀皆不瞭解對齊所隱涵的位值意義，他們只記得「答案不能對齊」，但要對齊哪裡？為什麼不能對齊？兩人都不瞭解。另外柏祐在位值概念方面還犯了多補0的錯誤，例如：兩位數乘以10，補兩個0；兩位數乘以100，補四個0。在進位方面，柏祐常忘記加進位數，而馬耀則欠缺進位概念。

表 4-5 乘法前測答題分析（答錯之處以灰色表示）

一、九九乘法			
題號	化名	柏祐 (Voyu)	馬耀 (Mayaw)
	年級	3	4
1	7×6	從 7×1 背起，答對	從 7×1 背起，答對
2	8×9	從 8×1 背起，答對	從 8×1 背起，答對
3	4×3	馬上答對	從 4×1 背起，答對
4	8×0	馬上答對	馬上答對
5	5×7	從 5×1 背起，答對	從 5×1 背起，答對
6	2×8	從 2×1 背起，答對	馬上答對
備註			看到 7×6 時，以為是除法，經提醒後答對。

二、幾十乘以個位數			
題號	化名	柏祐 (Voyu)	馬耀 (Mayaw)
	年級	3	4
1	10×7	以直式計算後答對	心算答對
2	20×5	以直式計算後答對	以直式計算後答對
備註			

三、乘以幾十、幾百			
題號	化名	柏祐 (Voyu)	馬耀 (Mayaw)
	年級	3	4
1	23×10	$\begin{array}{r} 23 \\ \times 10 \\ \hline 2300 \end{array}$	以直式計算後答對
2	86×100	$\begin{array}{r} 86 \\ \times 100 \\ \hline 86000 \end{array}$	以直式計算後答對
備註		<p><u>對位值關係存在迷思概念</u>。乘數之末幾位為 0 時，每次乘被乘數一位時，即在答案多加一個 0。兩位數乘以 10，補兩個 0；兩位數乘以 100，補四個 0。</p>	

四、兩位數乘以一位數			
題號	化名	柏祐 (Voyu)	馬耀 (Mayaw)
	年級	3	4
1	23×3	以直式計算後答對	以直式計算後答對
2	36×7	$\begin{array}{r} \overline{21} \\ \overline{3} \\ 36 \\ \times \quad 7 \\ \hline 247 \end{array}$	以直式計算後答對
	備註	<p><u>九九乘法不夠熟練</u>。認為7×6=37。之後計算3×7進位時，需記下21與3，再利用手指往上點數得到24。</p>	

五、三位數乘以一位數			
題號	化名	柏祐 (Voyu)	馬耀 (Mayaw)
	年級	3	4
1	213×2	以直式計算後答對	以直式計算後答對
2	285×6	$\begin{array}{r} \overline{4} \quad \overline{3} \\ 285 \\ \times \quad 6 \\ \hline 480 \end{array}$	$\begin{array}{r} 48 \quad \overline{3} \\ 285 \\ + 12 \quad \times \quad 6 \\ \hline 60 \quad \quad \quad 630 \end{array}$
3	309×7	以直式計算後答對	以直式計算後答對
	備註	<p><u>忽略進位數</u>。6×5=30，寫0進3。6×8=48，忽略進位的3，直接寫8。之後又忽略6×2，直接以從十位進位過來的4為答案的百位。</p> <p><u>未考慮位值關係</u>。6×5=30，寫0進3。6×8=48，再加上6×2=12，再加上從個位進位來的3，得到48+12+3=63後，寫答。</p>	

六、四位數乘以一位數			
題號	化名	柏祐 (Voyu)	馬耀 (Mayaw)
	年級	3	4
1	1342×4	$\begin{array}{r} \overline{1} \quad \overline{1} \\ 1 \quad 3 \quad 4 \quad 2 \\ \times \qquad \qquad 4 \\ \hline 5 \quad 1 \quad 6 \quad 8 \end{array}$	$\begin{array}{r} \overline{1} \quad \overline{2} \\ \quad \quad \overline{1} \\ 1 \quad 3 \quad 4 \quad 2 \\ \times \qquad \qquad 4 \\ \hline 1 \quad 3 \quad 6 \quad 8 \end{array}$
	備註	<p><u>加法計算錯誤</u>。4×2=8。4×4=16。寫 6 進 1，4×3=12，將 1 進到千位，忽略 2，直接將十位所進位的 1 寫下。4×1=4，再加上百位所進位的 1，得到 5。</p>	<p><u>忽略計算最高位</u>。4×2=8。4×4=16，寫 6 進 1。4×3=12，12+1=13。卻忽略掉被乘數的千位。</p>

七、三位數乘以兩位數			
題號	化名	柏祐 (Voyu)	馬耀 (Mayaw)
	年級	3	4
1	435×27	$\begin{array}{r} \overline{2} \quad \overline{3} \\ 4 \quad 3 \quad 5 \\ \times \qquad \quad 2 \quad 7 \\ \hline 3 \quad 0 \quad 4 \quad 5 \\ 8 \quad 6 \quad 0 \\ \hline 1 \quad 1 \quad 6 \quad 4 \quad 5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 4 \quad 3 \quad 5 \\ \times \qquad \quad 2 \quad 7 \\ \hline 2 \quad 8 \quad 2 \quad 4 \quad 5 \\ 8 \quad 7 \quad 0 \\ \hline 1 \quad 1 \quad 5 \quad 2 \quad 4 \quad 5 \end{array}$
	備註	<p><u>忽略進位數</u>。忽略 2×5=10，所進的 1，所以百位數只寫下 2×3 所得的 6。</p>	<p><u>未考慮進位及位值關係</u>。7×5=35，寫 5 進 3。7×3=21，21+3=24，直接就寫下 24。7×4=28，百位數直接就寫下 28，忽略進位。之後亦忽略了位值。</p>

八、四位數乘以兩位數			
題號	化名	柏祐 (Voyu)	馬耀 (Mayaw)
	年級	3	4
1	1375×23	$\begin{array}{r} \overline{1} \quad \overline{2} \quad \overline{1} \\ 1 \quad 3 \quad 7 \quad 5 \\ \times \quad \quad \quad 2 \quad 3 \\ \hline 4 \quad 1 \quad 2 \quad 5 \\ 2 \quad 6 \quad 4 \quad 0 \\ \hline 3 \quad 0 \quad 5 \quad 2 \quad 5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \quad 3 \quad 7 \quad 5 \\ \times \quad \quad \quad 2 \quad 3 \\ \hline 4 \quad 1 \quad 2 \quad 5 \\ 2 \quad 6 \quad 1 \quad 4 \quad 1 \quad 0 \\ \hline 2 \quad 6 \quad 1 \quad 8 \quad 2 \quad 2 \quad 5 \end{array}$
	備註	<u>忽略進位數</u> 。個位數相乘時，正確。但到十位時，忽略 $2 \times 5 = 10$ ，所進的 1。也忽略 $2 \times 7 = 14$ ，所進的 1。	<u>未考慮進位</u> 。個位數相乘時，正確。但到十位時，與被乘數相乘後未考慮進位，直接寫下。

九、三位數乘以三位數			
題號	化名	柏祐 (Voyu)	馬耀 (Mayaw)
	年級	3	4
1	213×142	$\begin{array}{r} 2 \quad 1 \quad 3 \\ \times \quad \quad \quad 1 \quad 4 \quad 2 \\ \hline 4 \quad 2 \quad 6 \\ 8 \quad 5 \quad 2 \\ 2 \quad 1 \quad 3 \\ \hline 1 \quad 0 \quad 6 \quad 9 \quad 5 \quad 6 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \quad 1 \quad 3 \\ \times \quad \quad \quad 1 \quad 4 \quad 2 \\ \hline 4 \quad 2 \quad 6 \\ 8 \quad 4 \quad 1 \quad 2 \\ 2 \quad 1 \quad 3 \\ \hline 1 \quad 0 \quad 9 \quad 6 \quad 8 \end{array}$
	備註	<u>未考慮位值關係</u> ，所以乘數的 4 乘以 213 時，並未想到意義等同於 213×40 ，導致對齊錯誤。	<u>未考慮位值關係及進位</u> ，導致對齊錯誤，且與被乘數相乘後未考慮進位，直接寫下。

根據理解階段之訪談及乘法概念前測之結果，可發現柏祐及馬耀皆不喜歡數學，且學校的數學課不但無法引起他們的學習興趣，也讓他們覺得上數學課很痛苦。在乘法概念方面，柏祐及馬耀對於乘法基

本事實概念仍不足，且對於位值存在許多迷思概念。因此研究者將以原住民繪本融入乘法教學，希望藉由數學結合學習者的文化背景，增加柏祐及馬耀對於數學學習的興趣，也讓柏祐及馬耀的數學學習更有意義及成效。

二、個案對繪本融入乘法教學之態度

利用原住民之神話故事繪本進行乘法教學，對於兩位個案來說，不但不會因為住在都市而對原住民文化產生排斥，甚至能夠更瞭解自己的族群，與非原住民同學分享神話故事的同時，增加了個案本身的族群認同，也促進了不同文化間的交流。針對兩位個案對繪本融入乘法教學之態度可分為以下幾項：

（一）繪本教學提升兩位個案之數學學習興趣

原住民神話繪本除了可開展原住民學童的想像力之外，因為故事情節與他們的文化習習相關，因此提高學童參與師生共讀的意願，並且在暖身活動（從封面猜猜看這個故事的內容是什麼？）及討論活動（就繪本內容進行提問）也熱烈地討論。

柏祐：我覺得老師都會用故事來教我們數學，還有老師會講完故事才讓我們學裡面的數學。我要加油。（日生₁980302）

馬耀：用這個（繪本）學數學很開心，因為好想在看電影，又學

到數學。(日生₂980312)

馬耀：用講故事學數學，我比較喜歡，我們老師和課輔老師都用

粉筆還有考試或寫評量在教數學。(日生₂980312)

從上述可見，相對於粉筆抄寫及讓學童不斷寫考卷及評量，繪本教學更能提升原住民學童的學習興趣，原本讓個案覺得很痛苦的數學(訪生₁971225、訪生₂971218)，也因為繪本改變個案對於學習數學的看法，甚至於願意投入心力去學習，說出「我要加油」(日生₁980302)的期許語。

(二) 繪本教學提升兩位個案數學學習之自我效能

柏祐原本在導師的眼中是學習態度散漫的學童(訪生₁971222)，他自己也表示，上數學對他來說很痛苦，因為覺得自己很笨(訪生₁971225)。經過繪本融入乘法教學後，柏祐不但覺得用繪本學數學，讓他進步(日生₁980305)，覺得自己的數學還算厲害(日生₁980226)，同時他現在也覺得自己很棒又很聰明(日生₁980312)。在月考前他還說：我好想趕快考數學，我想要知道我有沒有進步(日生₁980402)。這都表示柏祐不再害怕上數學課及考數學，甚至相信自己在數學能獲得成功。

馬耀在繪本融入乘法教學前的訪談表示，因為覺得自己不聰明、考不到 100 分，受到長輩責罵，以及學校的數學課不有趣，所以使他很討厭數學，馬耀完全不相信有一天會自己解數學題（訪生₂971229）。經過繪本融入乘法教學後，馬耀快樂地覺得自己很像天使，在天上飛來飛去（日生₂980226），還會特地跑來輔導室，跟主任說他上次很快把數學學會，請研究者趕快來幫他上數學。（札 980219）

從柏祐及馬耀的表現可看出，繪本融入乘法教學提升了他們在數學上獲得成功的信念，即提升了他們對於數學學習的自我效能，讓他們上數學課不再痛苦，甚至對於上數學課及考數學充滿期待。

（三）繪本教學增加親子間的交流

本研究之個案柏祐為單親家庭，馬耀為隔代教養，長輩都因本身程度以及工作忙碌，無法指導孩子作業，親子間的相處也相對減少，同時也缺乏親子間的共同話題。但在柏祐和馬耀讀過原住民神話繪本之後，兩位個案在回家時都會跟長輩討論，討論的話題包括女人島的故事，以及阿美族的編織等等。不但增加了親情的交流，也增加了親子間的文化傳遞。

柏祐：老師，我回家跟媽媽講女人島的故事，我問媽媽為什麼去

女人島一年為什麼等於在人間六十年，媽媽說不知道，叫

我問老師，然後告訴她。 (訪生₁980223)

柏祐：老師，你上次教我編織，我回家也叫我阿嬤教我編織，我

今天有帶我阿嬤編的來給你看。 (觀生₁980316)

馬耀：老師，我阿嬤也會編織，她上次來接我有看到你在教我編

織，我阿嬤很高興。 (觀生₂980316)

(四) 繪本教學加深兩位個案對族群的瞭解

繪本中提到許多關於原住民文化的介紹，除了幫助都市原住民學童回憶過去在山地生活的經驗，同時也讓都市原住民童關心文化中的每一部份。例如：竹筒飯、祭祀、山豬等。

柏祐：老師教我們阿美族的書，我也分享很多關於阿美族的事呢。

(日生₁980305)

柏祐：我會做竹筒飯，然後如果我們那一年豐收的話，我的阿嬤

就會跟祖先講，然後給神祭拜。我們在豐年祭的時候，我

們還會賣東西，像我阿嬤會賣菜給外面的人。(觀生₁9803

05)

馬耀：老師，我有捕過山豬，我還會射牠的耳朵。(觀生₂980302)

馬耀：老師，我們去捕山豬回來，用繩子綁，然後給牠放血。

(觀生₂980305)

（五）繪本教學提升兩位個案之族群認同

柏祐及馬耀只要覺得神話故事很有趣，他們總是迫不及待告訴同學，在這樣分享的過程中，同時把原住民文化傳遞給不同族群的同學，增加了原住民學童及非原住民學童間之文化交流。原住民學童願意承認自己的族群，並且以自己身為原住民而驕傲，與教學前的訪談時，不願提起自己的母文化，情況明顯不同。因此繪本教學提升柏祐及馬耀對於母文化的族群認同。例如：

一講完豐年祭的故事，柏祐與馬耀一下課，馬上與同學分享他們的豐年祭活動，有位同學覺得豐年祭好像在開派對，同學們也都很羨慕豐年祭有很多好吃的食物。

研究者：你們在討論什麼？

柏祐：老師，我們班同學說阿美族的食物讓他們口水好像打開的水龍頭一樣流出來。

同學：我想變成阿美族。

柏祐：你的阿嬤也要是阿美族。

同學：那我的阿嬤要怎麼變成阿美族？

柏祐：你阿嬤的阿嬤也要是阿美族。

同學：那我阿嬤的阿嬤要怎麼變成阿美族？

柏祐：這是天神決定的。 (觀生₁980305)

上獵捕山豬有幾條可能路徑時，馬耀邀請老師一起做弓箭。

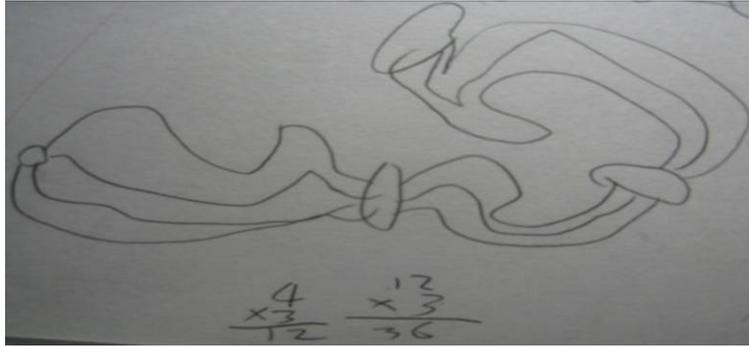
馬耀：老師，我有捕過山豬，我還會射牠的耳朵。你下次來，我
教你做弓箭。 (觀生₂980302)

(六) 繪本教學增進個案間之同儕指導

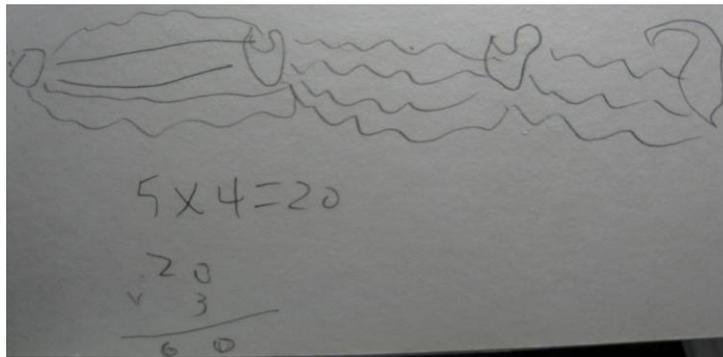
同儕指導(peer tutoring)為學習者間彼此相互幫忙及指導之學習過程(Goodlad & Hirst, 1989)。在繪本融入數學教學前的柏祐與馬耀，對於自己目前能夠學好數學，並不抱有任何地期待，經過 2 個月的教學後，柏祐與馬耀不但會當對方的小老師，還喜歡出題目考對方，增加彼此的練習機會。

柏祐原本一看到千位的數學覺得很難，自己不可能會，但學會四位數乘以一位數後，還會教馬耀。 (觀生₁980312)

馬耀和柏祐互相出山豬逃跑路徑的題目給對方寫，研究者原本只教導馬耀和柏祐兩階的路徑圖，出題目時，馬耀和柏祐自己將題目延伸到三階以上，並且能夠正確解題，說出「山豬有幾條路可以選」的關鍵概念。 (觀生₁生₂980305)



柏祐出題：「山豬有多少條可能的逃跑路徑？」



馬耀出題：「山豬有多少條可能的逃跑路徑？」

綜上所述，可歸納出利用原住民之神話故事繪本進行教學，對於都市原住民學童來說，不但提升了他們對族群的瞭解以及族群認同，也增加了都市原住民與家人間的親子交流。在數學學習方面，繪本融入數學教學不但引起都市原住民學童的學習興趣，也提升了他們對於數學學習的自我效能，且增進同儕指導。

三、個案學童乘法概念改善之情形

利用原住民之神話故事繪本進行乘法教學，除了引起都市原住民學童的學習興趣，提升了他們對於數學學習的自我效能之外。針對都市原住民學童對繪本融入乘法教學之乘法概念改善之情形可分為以

下幾項：

(一) 在有意義的情境下學習九九乘法

在教學前，馬耀和柏祐雖然都背過九九乘法，但因不熟練，且不瞭解乘法的概念，所以只能用死背的方法記下來，忘記了也不能用推理的方式求出答案。研究者利用繪本中捕魚的故事以及長方形面積教導柏祐和馬耀乘法中倍數及交換率的概念之後，柏祐與馬耀對於 1~9 的倍數的九九乘法都已相當熟練。

柏祐：老師，我上次考試忘記九九乘法，我忘記 4×6 ，然後我就想到一組有 4 隻，有六組，我用加的，後來我就算出來了。 (觀生₁, 980216)

馬耀：如果我忘記 7×4 ，我就背 4 的九九乘法就會了 (觀生₁, 980223)

(二) 從連加法提升為圖畫式直接表徵及直接乘法

馬耀在倍數比較、等組的問題上，需要以圖畫來直接表徵，在其他問題情境，如：等量、倍數改變、長方形面積上，馬耀已有能力使用直接乘法來解題。柏祐目前在各個乘法問題情境上都已有能力使用直接乘法來解題，且在多個項目的倍數比較上，還會使用後設認知，來解題，即把所需要的各個項目關係先記在心裡，在需要時提取。在

叉積的問題情境上，剛開始馬耀與柏祐都需要列出配對才能解出叉積問題，但透過歸納後，他們現在都可以馬上說出「有幾個可以選」的關鍵概念（觀生₁生₂980305）。

柏祐：一個魚叉可以捕 3 隻，我把它記起來，後來手網可以捕到魚叉的 5 倍，我給它算出來是 15，然後我記起來，後面的都一樣這樣記起來，我就算出來了。（觀生₁980305）

（三）利用乘法概念進行推理

柏祐及馬耀將前面所學過的乘法概念融會貫通，並且應用到後面的單元上。

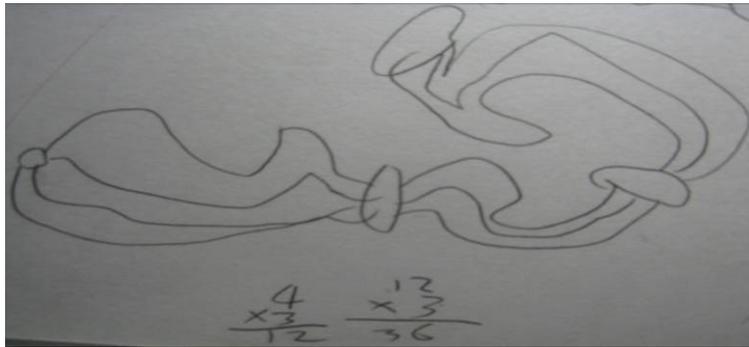
馬耀：老師，這個編織是不是 10×8 跟 8×10 一樣？（觀生₂980316）

柏祐：老師如果我去女人島兩年，再回來我變成 12 歲，馬耀變成 130 歲，對不對？（觀生₂980223）

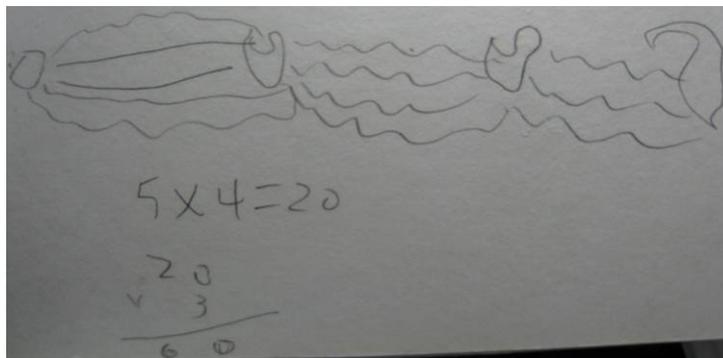
馬耀在編織比賽時，除了想到九九乘法裡 3×8 、 6×4 答案是 24 以外，他還自己想出了 12×2 的織法。（觀生₂980312）

柏祐進行乘法概念後測時，解「大雄有 3 件衣服和 4 件褲子，請問大雄的衣褲有多少種搭配方法？」時，柏祐馬上開心地說：「老師，這跟山豬逃跑路線一樣！」（觀生₂980421）

馬耀和柏祐互相出山豬逃跑路徑的題目給對方寫，研究者原本只教導馬耀和柏祐兩階的路徑圖，出題目時，馬耀和柏祐自己將題目延伸到三階以上，並且能夠正確解題，說出「山豬有幾條路可以選」的關鍵概念。（觀生₁生₂980305）



柏祐出題：「山豬有多少條可能的逃跑路徑？」



馬耀出題：「山豬有多少條可能的逃跑路徑？」

（四）從繪本情境成功解題到解非繪本情境問題

柏祐與馬耀在繪本融入乘法教學前的訪談都表示，一遇到不會的數學問題，他們會馬上跳過，不想寫，柏祐甚至作業沒寫時，老師會主動去借習作來給他抄（訪生₁971229）。經過繪本融入乘法教學後，柏祐與馬耀不但在繪本的故事情境得到數學解題的成功經驗，且也將

解題成功的自信擴展到非繪本情境的問題上。

柏祐：老師，上次考試我本來要亂寫的，後來我想到你上次教我的進位，沒想到我真的會對，好神奇喔！

（訪生₁980223）

柏祐：我現在會寫課本裡所有的乘法，我非常開心。

（日生₁980326）

馬耀：我學會數學，我會挑戰，我的乘法進步了。（日生₂980305）

第三節 繪本融入乘法教學之困境及解決方法

本研究之教學活動步驟共包含三部份，依序為教學準備、繪本教學活動及乘法教學活動。研究者在本研究中同時擔任教學者的角色。教學對象為兩位都市原住民學童。教學內容為國小中年級正整數乘法為主，包含乘法基本概念及乘法問題情境。本節將依教學活動步驟，提出繪本融入乘法教學時所面臨之困境，並且提出解決方法。

一、教學準備時所面臨之困境

（一）國內原住民繪本數量不多

近年來，兒童繪本在台灣蓬勃發展，備受各界重視。兒童繪本除

了成為兒童的主要讀物外，也有越來越多的教學者將繪本運用於教學。但回顧近年之出版品，可發現臺灣的翻譯繪本遠超過本土製作之繪本（伊彬、劉瑋婷，2007），關於原住民的繪本數量就更少。因此研究者可從中挑選出適合中年級學童閱讀，且適合數學教學的繪本選擇性就不多。

研究者希望出版業能因應臺灣目前多族群共處的現況，多出版適合兒童閱讀之本土繪本，除了讓兒童能更瞭解自己的文化以外，也可避免臺灣兒童從小接觸大量翻譯繪本，面對失根的隱憂（洪文瓊，2004）。

（二）神話的不真實性

原住民繪本中有許多天馬行空的想像，運用在數學教學上，就必須考量其精確性。例如：在女人島一年，等於在人間的六十年，雖然是一個不真實的概念，但是 1:60 這樣的數學概念在數學上卻是存有精確性的，因此研究者便以此佈題，做為教學內容的一部份。研究者原本擔心學童無法接受不真實的概念，但真正落時於教學後，發現對於都市原住民來說，這樣的題目不但新鮮，且也因為特別，引發了他們的思考，也激發了他們的想像力，甚至於還會回家與同是阿美族的媽媽討論。因此便解除了研究者對於不真實性的疑慮。

(三) 個案學童對於母文化的認同與疏離

本研究現場之校長，推行多元文化教學不遺餘力，在此環境下的個案，比一般都市原住民學童更常接觸其原住民文化，但與非原住民學童分享其文化的機會，還是很少，甚至於連原住民學童本身對於原住民文化，都有一點陌生與模糊，在教學前的訪談，便發現兩位個案都有對母文化疏離的問題。

因此研究者除了繪本教材以外，還另外補充了更深入的教材，例如：弓弦的製作、樂器的介紹、捕魚工具的使用，讓都市原住民學童除了聽原住民的神話故事以外，還可以更瞭解原住民的生活。

經過這樣的教學設計調整，不但勾起柏祐與馬耀對於原住民文化的回憶，且他們更願意將聽到的故事及原住民特殊的生活方式分享給其他非原住民學童，不但增加了柏祐與馬耀對於原住民文化的瞭解，也增加了他們對原住民文化的族群認同，甚至於讓他們更願意與非原住民學童進行文化交流。

二、繪本教學活動所面臨之困境

(一) 時間不夠充裕

完整的繪本教學活動包括暖身活動、師生共讀繪本及討論活動，

共三部份，每本繪本約需一次上課（60分鐘）的時間來完成繪本教學活動。為了方便進行後續之乘法教學活動，因此討論活動之焦點都著重在請學童針對提問進行回答，以利於時間掌控、幫助學童留意數學線索，以及避免繪本閱讀被分割為兩次上課。但這樣的設計壓縮了學童針對繪本內容發表的機會，例如：馬耀想扮演女人島中瑪賽其的角色，來進行故事的回顧。但礙於時間限制，並不能讓馬耀盡情表演。因此若時間許可，研究者希望除了讓學童充份閱讀繪本之外，尚可增加繪本教學活動的上課次數，讓每個活動皆能讓學童有完整的發表機會。

（二）學童間個人經驗分享不足

由於師生共讀繪本時需注重講故事的流暢性，在討論活動時焦點著重在請學童針對提問進行回答，因此學童若想在共讀繪本時或討論活動中發表個人經驗，研究者就無法讓學童暢所欲言。雖然在討論活動中，有針對學童個人經驗分享的提問，但每位學童回答的時間無法超過10分鐘。為改善其現象，研究者請學童將想分享的個人經驗寫在日記上，一方面可抒發學童發表的欲望，另一方面可增加學童語文書寫的練習機會。

三、乘法教學活動所面臨之困境

(一) 個案之乘法先備概念不足

兩位個案於低年級未打好乘法之基礎，例如：乘法基本事實、進位、位值概念，所以無法直接帶領個案學習本研究內容，需先針對低年級之乘法基本概念進行補救教學。

(二) 繪本及乘法教學活動還需更緊密地結合

研究者進行繪本融入乘法教學時，常擔心對於個案來說，此教學內容只是換了情境的應用題，對於數學及文化間的結合並不足夠。因此研究者只要繪本教學活動提到了原住民常進行的文化活動，就盡量讓原住民學童利用學習到的乘法概念進行具體操作或體驗，使其留下深刻的印象。因此在乘法教學活動的部份加入了：編織、製作七彩布裙的活動。讓學童可以透過體驗文化活動來學習數學，這也是本教學活動除了師生共讀之外，學童表示最具印象的教學課程。

第五章 結論與建議

本研究之目的為以繪本融入乘法教學為原則，設計適合中年級都市原住民學童之教學活動，並探討都市原住民學童之學習歷程及教師在教學過程中的困難及解決方法。研究者根據研究結果，於本章提出研究結論與建議。

第一節 結論

本節將就繪本融入乘法教學後對都市原住民學童及教學設計的正面影響提出結論。

一、繪本融入乘法教學後對都市原住民學童的正面影響

(一) 學童數學能力的提升

藉由研究者所設計之繪本融入乘法教學，研究者發現學童在乘法的能力表現上有明顯的進步，除了在有意義的情境下已熟悉九九乘法之外，也因為瞭解乘法概念，因此從只會連加法解乘法問題，提升為以圖畫式直接表徵及直接乘法來解乘法問題，甚至運用已學過的乘法概念進行推理。而且學童在繪本融入乘法教學的過程中，也發現了自己在數學能力上的提升。學童從不相信自己能夠學好數學，覺得上數學課很痛苦，轉變為相信自己可以在數學上獲得成功的經驗，即他們提升了對於數學學習的自我效能。都市原住民學童

覺得上數學課不再痛苦，甚至對於上數學課及考數學充滿期待。

（二）親子間交流的增加

本研究之兩位個案由於家長工作忙碌，親子間的相處時間相對減少。因為家長對於課業指導力不從心，因此同時也缺乏親子間關於學童學校生活的共同話題。但柏祐和馬耀讀過原住民神話繪本之後，兩位個案在回家時都會跟長輩討論在學校學到的原住民神話及傳統技藝（編織、弓箭製作、樂器製作）等等。不但增加親情的交流，也增加了親子間的文化傳遞。

（三）學童族群認同之提升

本研究所使用之繪本內容提到許多關於原住民文化的介紹，除了幫助都市原住民學童回憶過去在山地生活的經驗，讓他們對於自己的文化有更多的瞭解之外，藉由分享原住民繪本中有趣的故事，都市原住民學童將本身的文化傳遞給不同族群的同學，增加了原住民學童及非原住民學童間之文化交流。在分享的過程中，都市原住民學童表現出願意承認自己的族群，並且以自己身為原住民而驕傲，因此提升他們對於母文化的族群認同。

(四) 個案間同儕指導之增進

柏祐與馬耀在繪本融入乘法教學前的訪談都表示，一遇到不會的數學問題，他們會馬上跳過，不想寫。經過繪本融入乘法教學後，柏祐與馬耀不但在繪本的故事情境得到數學解題的成功經驗，且將解題成功的自信擴展到同儕指導上，柏祐與馬耀彼此相互幫忙及指導，還喜歡出題目考對方，在這樣的互動中，被指導者獲得了解決問題的方法，而指導者也重新組織自己的知識，從講解的過程中釐清概念。

二、繪本融入乘法教學後對教學設計的正面影響

本研究發現，藉由原住民繪本結合學習者的文化背景所設計出的教學活動，解決了原住民學童因不熟悉教材內容而導致學習成就低落，課程教學缺乏文化適切性的問題。同時，本教學活動也提升都市原住民之數學學習能力、數學學習興趣與族群認同。就如同 Lowe 和 Matthew (2000)與 Zaslavsky (1988)指出繪本能讓數學學習更有意義及成效，增加少數族群的自我信心，並且激發學童的學習意願，有助於數學學習上的成功。

第二節 建議

一、繪本教學設計之建議

在繪本教學的設計上，不一定要用標榜數學的繪本才能進行數學

教學，不含數學特殊情境的繪本依然可以成功連結語文及數學，且語文可以提供有意義的情境來幫助數學學習(Shatzer, 2008)，並且讓害怕數學的學童降低學習焦慮，使之更容易在繪本融入數學教學設計中學習。

二、繪本研發之建議

因國內原住民繪本數量不多，因此建議熟悉原住民文化之相關人士能與在職教師，或是研究者共同編寫屬於該族群之繪本。以利原住民文化之推行，並應用於現場教學。

三、繪本教學單元之建議

在教學單元的選擇上，本研究屬於「數與量」中國小中年級整數乘法的部份，未來可嘗試在其他的主題如「幾何」、「代數」、「統計與機率」及「數與量」其他單元作教學設計。

四、未來研究之建議

在研究對象上，本研究以原住民人數最多的阿美族為研究對象。日後可以不同的族群作為研究對象，或是以兩種以上的不同族群作為研究對象，探討在多元文化下，繪本教學對於文化交流的影響。

本研究受限於研究時間的關係，僅以課程實施的 2 個月，總計共

12 次教學為研究範圍，對於研究個案，其後續的數學學習並沒有持續追蹤，對於隨時間的變化，可能會有不同的學習態度及行為產生，因此，對於參與過的個案，其未來的轉變，是值得在後續研究上深入探討的部分。且本研究為深入瞭解都市原住民在繪本融入數學教學上的學習歷程，因此選擇了個案研究為研究方法，日後若在樣本數許可的情況下，可使用實驗研究法，更進一步證實繪本融入數學教學對學童在數學學習上的影響。

參考文獻

中文文獻

- 方淑貞 (2003)。FUN 的教學圖畫書與語文教學。台北：心理出版。
- 王雅玄 (2008)。進入情境與歷史—台灣原住民教師觀點的多元文化素養及其實踐。台東大學教育學報，19 (1)，33-68。
- 伊彬、劉瑋婷 (2007)。台灣兒童圖畫書出版產業困境與願景—從插畫創作者之角度檢視。教育資料與圖書館學季刊，44(33)，327-356。
- 李玉貴 (2001)。以「圖畫」「故事」「書」培養閱讀與寫作能力。研習資訊，18 (5)，5-21。
- 李坤崇 (2004)。綜合活動學習領域概論。台北：心理出版社。
- 李俊仁。(1992)。一位數乘法答題策略發展之研究。國立中正大學心理學研究所碩士論文，嘉義，台灣。
- 李鴻章 (2006)。臺東縣不同族群學童數學學業成就影響模式之探討。臺灣教育社會學研究，6(2)，1-41。
- 卓石能 (2004)。都市原住民學童族群認同與生活適應之關係研究—以高雄市原住民國小學生為例。原住民族教育季刊，35，77-107。
- 周惠民 (2007)。An interpretive study of Han teachers' beliefs on teaching urban indigenous students in Taiwan. 台灣國際研究季刊，3(2)，

47-84。

林敏宜 (2000)。圖畫書的欣賞與應用。台北：心理。

林逸文 (2001)。原住民數學低成就學生數學問題解題分析之研究。

彰化師範大學特殊教育研究所碩士論文，未出版，彰化。

林逸文、盧婉貞 (2002)。提昇原住民數學低成就學生學業成就之探

討。障礙者理解，2(1)，17-28。

林碧珍 (1991)。小兒童對乘除法應用問題之認知結構，新竹師院學

報，5，221-288。

洪文瓊 (2004)。台灣圖畫書發展史。台北：傳文文化。

紀惠英 (2001)。山地國小數學教室裡的民族誌研究。國立台灣師範

大學教育心理與輔導研究所博士論文，未出版，台北。

張天慈 (2006)。繪本對幼兒算術與幾何概念學習成效之研究。國立

中山大學教育研究所碩士論文，未出版，高雄。

梁淑坤、鍾怡靜、楊雅竹 (2008)。繪本對小一兒童擬題活動之初探

研究-以基數運算為例。「數學教學與課程發展之探討」數學教育

學術研討會，國立嘉義大學。

陳向明 (2007)。社會科學質的研究。台北：五南。

陳伯璋、牟中原 (1996)。原住民教育。教改通訊，21，13-16。

陳枝烈 (1996)。都市原住民兒童適應問題之探討——二個兒童的晤

談。原住民教育季刊，1，33-57。

陳枝烈（1997）。台灣原住民教育。台北：師大書苑。

陳建州（2001）。原住民教育的省思。師友，408，25-29。

陳海泓（2001）。如何利用圖畫故事書發展兒童的創造力。語文教育通訊，23，64-78。

陳淑琳（2002）。國小二年級學童乘法文字題解題歷程之研究—以屏東市一所國小為例。屏東師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東市。

陳逸君（2004）。多元文化教育觀點下的原住民族教育：南投縣某國中學校布農族籍學生教育民族誌之初步分析。研究與動態，11，233-248。

陳錫湖（2000）。社會文化脈絡在數學教室裡的意涵--東部一所原住民小學的觀察。國立台東師範學院教育研究所碩士論文，未出版，台東。

陳瓊瑜（2002）。國小三年級數學學習困難學生乘法應用問題解題歷程之研究。彰化市：國立彰師大學特殊教育學系在職進修專班特殊教育行政碩士論文，未出版，屏東市。

陳麗華（1997）。族群意象與族群距離：都市小學班級裡的原漢族群關係探討。初等教育學刊，6，81-110。

- 陳麗華、王鳳敏、鍾才元、賴秀智（1997）。國小教師對原住民的認知印象及對都市原住民學童的接納態度之研究。台北市立師範學院學報，28，159-186。
- 黃志偉（2002）。多元文化對數學課程的衝擊--民族數學的剝奪與回歸。師友，415，38-41。
- 黃志賢(2002)。漢原學生推理思考差異之研究。原住民教育季刊，25，19-41。
- 黃承諄（2006）。數學繪本教學對國小二年級學童數學學習成效之研究。中山大學教育研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 黃偉鵬（1994）。小學生數學運算錯誤類型研究。國立政治大學教育研究所碩士論文，未出版，台北。
- 黃森泉（1999）。臺灣中部地區原住民國小學生族群之文化學習與族群認同。原住民教育研究，2，235-275。
- 甯範恬（2004）。閱讀·悅讀--以圖畫書搭起師生共讀的橋樑。國教世紀，211，65-72。
- 楊旭銘（2003）。從學童的文話差異認知及家長教育價值觀看其生活適應—以四位都市學校原住民學童為例。國立屏東師範學院教育與心理輔導學系碩士論文，未出版，屏東。
- 楊惠如（2000）。擬題活動融入國小三年級數學科教學之行動研究。

- 國立嘉義師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，嘉義。
- 廖本全、李承嘉（2000）都市原住民遷移因素與居住現象之探討---
以居住於台北市的排灣族群為例，**都市原住民族群與住宅問題研
討會論文集**，台北市政府原住民事務委員會。
- 劉春榮、吳清山與陳明終（1995）。都會原住民學童生活適應與學習
適應及其關聯研究。**初等教育學刊**，4，147-180。
- 劉祐彰（2001）。傾聽被忽視的聲音—鄉鎮原住民學生的學習。**師友**，
408，30-33。
- 歐用生、李亦園（1992）。我國山胞教育之方向定位與課程內容設計
研究。台北，教育部教研會。
- 潘宏明（1996）。花蓮縣原住民國小學童數學解題後設認知行為及各
族原住民母文化所具有的幾何概念之研究。行政院國家科學委員
會專題研究計劃報告（NSC-84-2511-S-026-006）。台北：行政院
國家科學委員會。
- 蔡文山（2004）。從教育機會均等的觀點省思台灣原住民學生的教育
現況與展望。**教育與社會研究**，6（1），109-144。
- 蔡文山（2006）。現階段臺灣原住民學生之教育問題與因應策略探討
之研究。**國立編譯館館刊**，34(3)，21-34。
- 黎懿瑩（2006）。一個發展小二學童乘法概念的行動研究。國立臺灣

- 師範大學研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 蕭敏華（2005）。繪本教學四部曲。南縣國教，7，30-32。
- 謝高橋（1991）。台灣山胞遷移都市後適應問題之研究。台北：行政院研究發展考核委員會。
- 謝高橋（1995）。臺灣社會變遷的回顧檢討與展望。臺灣經濟，226，113-130。
- 鍾靜、何積恩（2008）。數學繪本教學活動設計。台北：教育部。
- 簡茂發、劉湘川、許天維、林原宏（1995）。試題關聯結構分析法在國小高年級學生乘除文字題列式之分析研究。中國測驗學會測驗年刊，42，113-156。
- 簡淑真（1998）。文化與數學學習關係初探：以蘭嶼雅美族為例。台東師院學報，9，283-306。
- 譚光鼎（1996）。探討少數民族教育成就的理論模式。國立花蓮師院學報，6，25-72。
- 譚光鼎（1998）。原住民教育研究。台北：五南。
- 譚光鼎、林明芳（2002）。原住民學童學習式態的特質。教育研究集刊，48(2)，233-261。
- 蘇振明（2001）。圖畫書的定義與要素。載於徐素霞（主編），臺灣學童圖畫書導賞（13-15頁）。台北：藝教館。

英文文獻

- Anderson, C. W. (2003). How can schools support teaching for understanding in mathematics and science? In Gamoran, A., Anderson, C. W., Quiroz, P. A., Secada, W. G., Williams, T., & Ashmann, S. (Eds.), *Transforming teaching in math and science: How schools and districts can support change* (pp. 3–21). New York: Teachers College Press.
- Anghileri, J. (1989). An investigation of young children's understanding of multiplication. *Educational Studies in Mathematics*, 20, 367-385.
- Banks, J. A. & Banks, J. (1989). *Multicultural education: Issues and perspectives*. Boston: Allyn & Bacon.
- Bishop, A. J. (1988). *Mathematical Enculturation: A Cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht, Holland: Kluwer.
- Bishop, A. J. (1991). *Mathematics education: A culture perspective on mathematics education*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Bell, A., Greer, B., Grimison, L. & Mangan, C. (1989). *Children's performance on multiplicative word problems: Elements of a descriptive theory*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 434-449.
- Castles, S., & M.J. Miller (1998). *The age of migration: International Population Movements in the Modern World*. 2nd ed. New York: Guilford Press.
- Cox, L. (1974). Analysis, classification, and frequency of systematic error computational patterns in the addition, subtraction, multiplication, and division vertical algorithms for grades 2–6 and special education classes. Technical report ED 092 407, Kansas University Medical Center, Kansas City, KA.

- Delpit, L. (1995). *Other people's children: Cultural conflict in the classroom*. New York: The New Press.
- Gailey, S. (1993). The mathematics-children's literature connection. *Arithmetic Teacher*, 40, 258-261.
- Goodlad, S. & Hirst, B. (1989). *Peer tutoring: A guide to learning by teaching*. London: Kogan Page.
- Graeber, A.O. & Wallace, L. (1977) *Identification of systematic errors. Final report*. Philadelphia, PA: Research for Better Schools (ERIC – ED139 662).
- Greer, B. (1992). Multiplication and division as models of situations. In D. Grouws (Eds.), *Handbook of research on mathematics teaching learning* (pp.276-295). Reston, VA: NCTM; NY: Macmillan Publishing Co.
- Kanter, R. M. (1977). *Men and women of the corporation*. New York: Basics Books.
- Kouba, V. (1989). Children's Solution Strategies for Equivalent Set Multiplication and Division Word Problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(2), 147-158.
- Krech, B. (2002). *Meeting the Math Standards with Favorite Picture Books: Lessons, Activities, and Hands-on Reproducible That Help You Teach Essential Math Skills and Concepts*. NY: Scholastic ,Inc.
- Lewis, B. L., Long, R., & Mackay, M. (1993). Fostering communicating in mathematics using children's literature. *Arithmetic Teacher* , 40 (8), 470-474.
- Livo, N. J. , & Rietz, S. A. (1986) *Storytelling: Process and Practice*. Littleton, Colo: Libraries Unlimited ,Inc.

- Lowe, J. L., & Matthew, K. I. (2000). *Exploring math with literature. Book Links. 9 (5), 58-59.*
- Martinez, N. C., & Martinez G. R. (2000). *Reading and Writing to Learn Mathematics: A Guide and a Resource Book.* Boston: Allyn and Bacon Inc.
- Merriam, S.B. (Ed.). (2002). *Qualitative Research in Practice.* San Francisco : Jossey-Bass.
- Miller, M. B., & Richardson, M. V. (1977). *Using Picture Books Kindergarten through High School.* South Dakota, SD: University of South Dakota.
- Moyer, P. S. (2000). Communicating mathematically: Children's literature as a natural connection. *The Reading Teacher. 54 (3)* 246-55.
- Mulligan, J. T. (1992). Children's Solutions to multiplication and division word problems: A longitudinal study. *Mathematics Education Research Journal, 4,* 24-41.
- Mulligan, J. T. & Mitchelmore, M. C. (1997). Young children's intuitive models of multiplication and division. *Journal for Research in Mathematics Education, 28(3),* 309-330.
- Ogbu, J. U. (1991). Low school performance as an adaptation: The case of blacks in Stockon, California. In Gibson, M. A. & Ogbu, J. (eds.), *Minority status and schooling: A comparative study of Immigrant and Involuntary Minorities, 249-285.* New York: Garland Publishing.
- Restivo, S. (1994). The Social Life of Mathematics, in P. Ernest (ed.),

Mathematics, Education and Philosophy: An International Perspective. London: The Falmer Press.

- Rodriguez, A.J. (2005). Teachers' resistance to ideological and pedagogical change: In Rodriguez, A. J. & Kitchen, R. S. (2005). *Preparing Mathematics and Science Teachers for Diverse Classrooms*. NJ: Lawrence Erlbaum.
- Shatzer, J. (2008). Picture Book Power: Connecting Children's Literature and Mathematics. *The Reading Teacher*, 61(8), 649–653.
- Silverman, D. (2000). *Doing Qualitative Research* (2nd). London: Sage Publication .
- Stewig, J. W. (1995) *Looking at picture books*. Highsmith Press .
- Sutherland, Z. B., & Hearne, B. G. (1977). In search of the perfect picture book definition. *Wilson Library Bulletin*, 52(2), 158-160.
- Thatcher, D. H. (2001) Reading in the math class: Selecting and using picture books for math investigations. *Young Children*, 56, 20-26
- Vergnaud, G. (1983). Multiplicative structures. In R. Lesh & M. Landau (Eds.), *Acquisition of mathematics concepts and processes* (pp. 127-174). Orlando, FL: Academic Press.
- Whitin, D. J., & Whitin, P. (2000). *Math Is Language Too: Talking And Writing In The Mathematics Classroom*. National Council of Teachers of English, Urbana, IL. ; National Council of Teachers Of Mathematics, Inc., Reston, VA.
- Zaslavsky, C. (1988). Integrating Mathematics with the Study of Cultural guideline for evaluating underachievement. *Learning Disability Quarterly*, 18, 43-46.
- Zevenbergena, A. A., Whitehurst, G. J., & Zevenbergenc, J. A. (2003).

Effects of a shared-reading intervention on the inclusion of evaluative devices in narratives of children from low-income families. *Applied Developmental Psychology, 24*, 1-15.

附錄

家長同意書

親愛的家長，您好：

我是中山大學教育研究所的研究生雅竹，目前正在進行「都市原住民學生數學能力提升」的碩士論文計畫，我將會用說故事的方法來幫助原住民學生發展數學能力，希望用原住民學生喜歡的學習方法來教他們學數學，讓原住民學生愛上數學。

我將會在下學期用課後輔導的時間來幫原住民學生上課，希望家長可以同意讓您的孩子參與本研究，讓我可以幫助孩子學好數學。

在這裡也謝謝您給我這個機會讓我與學生共同成長，我很期待未來的研究時光，希望大家合作愉快！

楊雅竹 敬上

雅竹的學經歷

大學畢業於屏東教育大學應用數學系，以「提升原住民學生數學學習之行動研究—以屏東縣一所國小為例」獲得國家科學委員會大專學生研究創作獎。目前就讀中山大學教育研究所，由梁淑坤老師指導，進行提升都市原住民數學學習碩士論文研究。

若家長同意讓您的孩子參與本研究，請於下方空白處簽名，很謝謝您的協助。

簽名處

訪談同意書

親愛的老師，您好：

我是中山大學教育研究所的研究生雅竹，目前正在進行「都市原住民學童數學能力提升」的碩士論文計畫，我將會以**說故事**的方式來幫助原住民學童發展數學能力，爲了讓教學設計更適合都市原住民學童，因此希望能透過訪談來瞭解都市原住民數學學習現況，希望老師可以同意接受我的訪談，讓我可以幫助孩子學好數學。

訪談時間約爲半小時，訪談的內容主要爲貴校原住民學童的學習特性及學習情況，以及瞭解教師的教學現況。爲了能更完整呈現訪談之內容，以供後續相關分析，希望能徵求老師同意以錄音筆錄音。在這裡也謝謝老師給我這個機會讓我向您請教，我很期待未來的研究時光，希望大家合作愉快！

若老師願意接受訪談，請於下欄勾選訪談進行方式，並於空白處簽名，很謝謝您的協助。

- 我願意接受訪談，並且以錄音筆錄音。
- 我願意接受訪談，但不接受錄音。
- 我不願意接受訪談。

簽名處

繪本融入乘法教學之課程設計				
教學單元		女人島—整數乘法		
教學時間		每次 60 分鐘，總計 4 次共 240 分鐘		
教學研究	<p>一、教學分析：(一)乘法直式：四位數乘以一位數、二位數乘以二位數。 (二)幾十倍、幾百倍、幾千倍。</p> <p>二、學生經驗：(一)熟悉九九乘法表的算式和口訣。 (二)解十幾乘以一位數的問題。 (三)認識乘法直式。 (四)認識被乘數、乘數、積。</p> <p>三、聯絡與發展：二上 第八單元 乘法(一) 二下 第五單元 乘法(一) 五上 第三單元 小數乘以整數</p>			
	單元教學目標			
<p>一、能由具體情境中描述乘法的意義。</p> <p>二、透過位值，瞭解乘法直式計算的意義與規則。</p> <p>三、觀察並說出積隨乘數改變的規律。</p> <p>四、熟練乘法直式計算。</p>				
教學目標				
<p>主題 1 乘法的意義</p> <p>1-1 以累加瞭解乘法的概念。</p> <p>1-2 以陣列瞭解乘法的概念。</p> <p>主題 2 位值與乘法直式</p> <p>2-1 用定位板導出乘法直式計算的意義與規則。</p> <p>主題 3 乘法直式</p> <p>3-1 四位數乘以一位數</p> <p>3-2 二位數乘以二位數</p> <p>3-3 二位數以上的乘法</p> <p>主題 4 積隨乘數改變的規律</p> <p>4-1 被乘數乘以 10、100、1000、10000</p> <p>4-2 被乘數乘以幾十倍、幾百倍、幾千倍</p> <p>4-3 一、二位數乘以幾十</p>				
教學目標	教學活動設計	時間	資源	評量
1-1	一、堆積木 每疊積木有兩塊，現在堆了 8 疊積木，共用去了多少塊積木？	10 分	積木、學習單	學生實際操作
1-2	二、劃地為王 在方格紙上圍出面積為 12 的長方形，發現	15 分	方格紙、	學生實際

	兩個形狀和面積完全一樣的長方形，比較計算面積的兩個式子，發現被乘數和乘數位置互調，所得之積仍相同。		蠟筆	操作
2-1	<p>三、乘法直式計算的意義與規則</p> <p>十位 個位</p> <p>(一) $\begin{array}{r} 23 \\ \times 4 \\ \hline 92 \end{array}$</p> <p>十位 個位</p> <p>(二) $\begin{array}{r} 23 \\ \times 10 \\ \hline 00 \\ 230 \\ \hline 230 \end{array}$</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>十位 個位</p> <p>$\begin{array}{r} 23 \\ \times 10 \\ \hline 0 \\ 23 \\ \hline 230 \end{array}$</p> <p>十位 個位</p> <p>(三) $\begin{array}{r} 23 \\ \times 11 \\ \hline 23 \\ 23 \\ \hline 253 \end{array}$</p> <p>四、想想看</p> <p>1-1 (一)以堆疊積木為例，說出 2×3 的意義。</p> <p>(二)以堆疊積木為例，說出 8×2 的意義。</p> <p>2-1 (三)每疊積木有八塊，現在堆了 10 疊積木，共用去了多少塊積木？</p> <p>1-2 (四)利用方格紙圍出面積為 56 的長方形。</p> <p>-----第一節結束-----</p>	15 分	學習單 定位板	老師講解 學生練習
1-1	(一)以堆疊積木為例，說出 2×3 的意義。	20 分	積木、學習單、方格紙、蠟筆	學生練習
2-1	(二)以堆疊積木為例，說出 8×2 的意義。			
1-2	(三)每疊積木有八塊，現在堆了 10 疊積木，共用去了多少塊積木？			

3-1	<p>一、共讀繪本</p> <p>(一)繪本故事內容大綱： 一位年輕漁夫漂流到全是女人的國度，雖然成天唱歌跳舞、衣食無虞，但他仍日夜思念故鄉，後來被鯨魚所救，回到故鄉，但回鄉之後發現村裡的人都變了，原來在女人島一年，等於在人間的六十年。</p> <p>(二)提問 1、暖身活動：從封面猜猜看這個故事的內容是什麼？ 2、討論活動： ◎阿美族怎麼維生？誰最會捕魚？ ◎瑪賽其怎麼救小鯨魚？ ◎為什麼稱為「女人島」？ ◎瑪賽其為什麼想離開女人島？ ◎瑪賽其怎麼回到故鄉的？ ◎如果你也去女人島一年，那回來時，你的同學都變成幾歲了？</p>	25 分	繪本	學生能回答出繪本內容相關問題										
3-1	<p>二、延伸活動：以女人島故事情境進行數學教學。</p> <p>(一)複習三位數乘以一位數 (二)四位數乘以一位數</p> <p>阿美族的生活，以耕田捕魚為主，下表是他們一個禮拜捕魚的平均數量，想不想知道他們三個禮拜一共捕了多少魚呢？</p>	15 分	學習單	老師講解 學生練習										
4-1	<table border="1" data-bbox="387 1630 967 1825"> <thead> <tr> <th>族人</th> <th>巴里桑</th> <th>馬傑傑</th> <th>沙拉萬</th> <th>瑪賽其</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>魚獲量(條)</td> <td>652</td> <td>852</td> <td>1093</td> <td>2317</td> </tr> </tbody> </table> <p>(三)被乘數乘以 10、100、1000、10000</p> <p>捕完魚回來，漁夫會把魚分給每位族人，</p>	族人	巴里桑	馬傑傑	沙拉萬	瑪賽其	魚獲量(條)	652	852	1093	2317	20 分	學習單、積木(代表魚)	學生能觀察出積的變化，並做
族人	巴里桑	馬傑傑	沙拉萬	瑪賽其										
魚獲量(條)	652	852	1093	2317										

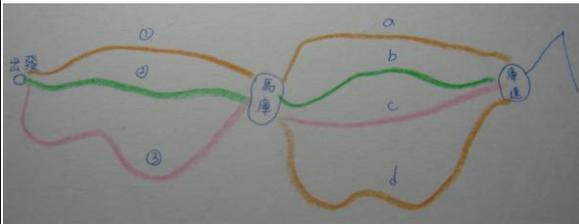
	<p>要捕多少魚才夠呢？</p> <p>1、每戶分 4 條，共要分給 10 戶，要捕多少魚才夠呢？</p> <p> 每戶分 18 條，共要分給 10 戶，要捕多少魚才夠呢？</p> <p> 每戶分 25 條，共要分給 10 戶，要捕多少魚才夠呢？</p> <p>◎觀察以上發現：被乘數的 10 倍等於在被乘數後面增加 1 個 0。</p> <p>2、每個人分 3 條，共要分給 100 個人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p> 每個人分 5 條，共要分給 100 個人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p> 每個人分 12 條，共要分給 100 個人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p>◎觀察以上發現：被乘數的 100 倍等於在被乘數後面增加 2 個 0。</p> <p>3、每個人分 3 條，共要分給 1000 個人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p> 每個人分 5 條，共要分給 1000 個人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p> 每個人分 12 條，共要分給 1000 個人，要捕多少魚才夠呢？</p> <p>◎觀察以上發現：被乘數的 1000 倍等於在被乘數後面增加 3 個 0。</p> <p>4、今天捕到的魚很多，所以每個人都分到 12 條，共分給 10000 個人，魚的數量有多少？</p> <p>◎想想看發現：被乘數的 10000 倍等於在被乘數後面增加 4 個 0。</p> <p>-----第二節結束-----</p>	5 分	<p>出歸納</p> <p>學生能觀察出積的變化，並做出歸納</p> <p>學生能觀察出積的變化，並做出歸納</p> <p>學生能觀察出積的變化，並做出歸納</p>
--	--	-----	--

4-2	<p>(四)複習繪本內容。</p> <p>(五)複習被乘數乘以 10、100、1000、10000</p> <p>(六)幾十倍、幾百倍、幾千倍</p> <p>1、在女人島 1 年，等於在人間的 60 年。</p> <p>(1)如果瑪賽其在女人島住了 10 年，那麼人間過了多少年呢？</p> <p>(2)如果瑪賽其在女人島住了 20 年，那麼人間過了多少年呢？</p> <p>(3)如果瑪賽其在女人島住了 30 年，那麼人間過了多少年呢？</p> <p>2、阿美族的男子參加豐年祭時，需要戴著有羽毛的冠，製作一頂冠需要 20 根羽毛，整個部落共有 200 個男人，一共需要多少根羽毛呢？</p> <p>3、請學生觀察以上的式子，引導學生觀察 0 的變化，並且說說看。</p> <p>4、想想看：$60 \times 500 = ?$</p>	15 分 25 分		學生能觀察出積的變化，並做出歸納
4-3	<p>所以 60×500 是在 30 的後面再增加幾個 0？</p>		學習單	學生能觀察出積的變化，並熟練直式計算
3-2	<p>(七)一、二位數乘以幾十</p> <p>瑪賽其跳進大海後，女王心裡是傷心又著急，所以馬上組一支隊伍要來找尋瑪賽其的下落，這支隊伍每 8 個人一組，共有 20 組。但是過了一個禮拜還是沒有瑪賽其的下落，女王覺得一定是找的人還不夠多，於是女王馬上召集更多的人，讓每組的人數變成原來的兩倍，一樣共有 20 組。就這樣找了好多好多年，女王到現在還是癡癡地等待瑪賽其有一天能回到她的身邊。</p>	15 分		
	<p>-----第三節結束-----</p> <p>(八)複習幾十倍、幾百倍、幾千倍</p>	15 分	學習單	熟練直式計算

3-3	<p>(九)二位數乘以二位數</p> <p>1、瑪賽其在女人島時，很想念家鄉熱鬧的豐年祭，因為每個族人都會來參加，他就是在這麼多族人當中選中阿麗當他的妻子。你想知道瑪賽其有多少族人嗎？瑪賽其的家鄉每戶的家族都很大，每戶約有 12 人，共有 36 戶，這樣你知道瑪賽其有多少族人了嗎？</p> <p>2、捕魚時，阿美族會乘著竹筏，帶著魚叉或是魚網去捕魚，每戶人家都會準備竹子做竹筏，製作一艘竹筏需要 32 根竹子，有 45 戶人家想一起來做竹筏，他們需要多少竹子才夠呢？</p> <p>3、試試看 (1) $78 \times 23 =$ (2) $45 \times 93 =$</p> <p>(九)二位數以上的乘法</p> <p>1、瑪賽其剛從女人島回到家鄉，就急急忙忙跑回家，他還記得跑 125 步，就會先經過沙拉萬的家，再跑 210 步就會到家，但是他沒看到阿麗，也沒看到卡邦，只看到一個補著魚網的老頭兒，一問之下才知道，原來他就是瑪賽其的兒子—卡邦。沒想到村子沒有什麼改變，但人卻變了很多，最讓瑪賽其傷心的是阿麗已經過世了。 (瑪賽其一步的步伐是 95 公分)</p> <p>2、試試看 (1) $852 \times 36 =$、 (2) $25 \times 931 =$</p> <p>-----第四節結束-----</p>	5 分	學習單	
		15 分	學習單	熟練直式計算
		10 分		

繪本融入乘法教學之課程設計				
教學單元		豐年祭—整數乘法		
教學時間		每次 60 分鐘，總計 4 次共 240 分鐘		
教學研究	<p>一、教學分析：等組、等量、倍數比較、又積、長方形面積之乘法問題情境。</p> <p>二、學生經驗：(一)認識乘法直式。 (二)認識被乘數、乘數、積。</p> <p>三、聯絡與發展：二上 第八單元 乘法(一) 二下 第五單元 乘法(一) 五上 第三單元 小數乘以整數</p>			
	<p style="text-align: center;">單元教學目標</p> <p>一、能由具體情境中描述乘法的意義。 二、熟練乘法直式計算。 三、瞭解各種乘法問題情境。</p>			
教學目標				
<p>主題 1 倍數比較之乘法問題情境。 1-1 瞭解「誰的幾倍」所代表的意義。 1-2 應用倍數關係進行解題。</p> <p>主題 2 又積之乘法問題情境。 2-1 列出配對瞭解又積。 2-2 應用又積概念進行解題。</p> <p>主題 3 等量之乘法問題情境。 3-1 應用等量概念進行解題。</p> <p>主題 4 等組之乘法問題情境。 4-1 應用等組概念進行解題。</p> <p>主題 5 長方形面積之乘法問題情境。 5-1 瞭解面積的意義。 5-2 計算長方形面積。</p>				
教學目標	教學活動設計	時間	資源	評量
	<p>三、共讀繪本</p> <p>(一)繪本故事內容大綱： 七月開始是全台灣原住民最大的一族--「阿美族」最忙碌的季節，因為慶祝豐收、盡情歡樂的「豐年祭」活動即將展開。豐年祭進行時族民們忙要採檳榔、做糯米糕、祭祀祖靈，而且幫青少年行成年禮。</p>	40 分	繪本	師生共讀繪本

	<p>(二)提問</p> <p>1、暖身活動：從封面猜猜看這個故事的內容是什麼？</p> <p>20 分</p> <p>2、討論活動：</p> <p>◎馬庫達社什麼時候開始舉辦豐年祭？</p> <p>◎豐年祭一共有幾天？村中的男人會去獵捕哪些獵物？</p> <p>◎每到豐年祭時，村中的女人忙些什麼？</p> <p>◎舂米需要用到哪些工具？你們有用過嗎？</p> <p>◎族人怎麼祭祀祖靈？</p> <p>◎為什麼要舉行成年禮？怎麼進行？</p> <p>◎阿美族有那些樂器？你們有彈奏過這些樂器嗎？</p> <p>◎捕魚需要用到哪些工具？你知道那些工具要怎麼使用嗎？</p> <p>◎什麼是石煮法？</p> <p>◎家裡有誰會編織嗎？你會嗎？</p> <p>-----第一節結束-----</p> <p>二、延伸活動：以豐年祭故事情境進行數學教學。</p> <p>15 分</p> <p>(一)複習豐年祭繪本內容。</p> <p>1-1 1、說說看你們參加豐年祭的經驗。</p> <p>15 分</p> <p>1-2 2、上次的繪本介紹哪些豐年祭的活動，你還記得哪些？</p> <p>(二)倍數比較：大家捕魚去</p> <p>用魚叉捕魚，最多一次可以捕三隻魚。</p> <p>用手網捕魚，捕到的魚至少是魚叉的 5 倍。</p> <p>用魚筌捕魚，捕到的魚至少是手網的 3 倍。</p> <p>用撒網捕魚，捕到的魚至少是魚筌的 2 倍。</p> <p>30 分</p> <p>請問用撒網捕魚，可以至少捕到多少魚？</p> <p>(三)又積：獵山豬之路線</p> <p>在豐年祭前一、兩個星期，村中的男人就出去獵捕山豬、鹿、山羊等獵物，等到豐</p>			<p>學生能回答出繪本內容相關問題</p> <p>學習單 學生發表</p> <p>老師講解，學生練習</p>
--	---	--	--	--

<p>2-2</p> <p>3-1</p>	<p>年祭的時候，就可以吃這些平常難得吃到的美味了。打獵時，除了要很會使用打獵的工具、要很勇敢之外，也還要有顆冷靜又聰明的腦袋，當獵物逃竄時，我們要很清楚地知道，獵物可能會有哪幾條路可以逃走，這時，我們就要兵分多路來追補獵物。</p> <p>1、下圖是山路的表示圖，你可以想想看山豬有幾種逃跑的路線嗎？</p>  <p>2、家鄉的山豬多會逃跑呢？請你畫一張山路的表示圖，讓同學算算看山豬有幾種逃跑的路線。</p> <p>-----第二節結束-----</p> <p>(四)等量：跳舞隊伍的長度。</p> <p>1、哇！大家排成好長的一排在跳舞！腿要抬高，不許偷懶喔！哇！跳舞的隊伍究竟有多長呢？</p> <p>(1)如果像是這種排列方式，每兩個人的距離是 67 公分，如果共有 82 個人，隊伍有多長呢？</p>  <p>(2)如果像是這種排列方式，每兩個人的距離是 113 公分，如果共有 94 個人，隊伍有多長呢？</p>	<p>20 分</p>	<p>學習單</p>	<p>學生能觀察出路線的配對，並做出歸納</p> <p>學生能進行擬題，並解題。</p> <p>老師講解，學生練習</p>
-----------------------	---	-------------	------------	---

4-1		20 分		老師講解，學生練習
	<p>(五)等組：糯米糕的數量。</p> <p>1、大家來分糯米糕，希望作物豐收，村人都健康</p>			
3-1	(1)每個人分到 6 塊糯米糕，245 個人共分到多少糯米糕？	20 分		老師講解，學生練習
	<p>(六)等量：小米酒的數量。</p> <p>1、大家來分小米酒，希望作物豐收，村人都健康</p>			
4-1	(1)每個人分到 2 公升的酒，128 個人共分到多少酒呢？			
	<p>-----第三節結束-----</p> <p>(六)長方形面積：編織。</p> <p>1、方格編法教學</p> <p>訣竅：相鄰的兩條線要一上一下交錯。</p>	10 分	學習單、寬為 1 公分之彩色紙條數百條	老師示範，學生仿做
5-1	2、練習	10 分		學生操作
	以方格編法編出以長 4 公分，寬 3 公分為底的籃子底座。想想看面積為多少？			，並說出長方形面積算法。
5-2	3、編織比賽	15 分		
	(1)以方格編法編出以長 10 公分，寬 8 公分為底的籃子底座，這個籃子底座的面積為多少？	25 分		學生操作
	(2)以方格編法編出底座為 24 平方公分的籃子底座。你可以想出幾種不同的編法。			
	-----第四節結束-----			

繪本融入乘法教學之課程設計				
教學單元		七彩布裙—整數乘法		
教學時間		每次 60 分鐘，總計 4 次共 240 分鐘		
教學研究	<p>一、教學分析：單位互換、倍數改變、長方形面積之乘法問題情境。</p> <p>二、學生經驗：(一)認識乘法直式。 (二)認識被乘數、乘數、積。</p> <p>三、聯絡與發展：二上 第八單元 乘法(一) 二下 第五單元 乘法(一) 五上 第三單元 小數乘以整數</p>			
	單元教學目標			
<p>一、能由具體情境中描述乘法的意義。</p> <p>二、熟練乘法直式計算。</p> <p>三、瞭解各種乘法問題情境。</p>				
教學目標				
<p>主題 1 單位互換之乘法問題情境。</p> <p>1-1 瞭解公尺、呎、公分的關係。</p> <p>1-2 應用單位互換進行解題。</p> <p>主題 2 倍數改變之乘法問題情境。</p> <p>2-1 應用倍數改變概念進行解題。</p> <p>主題 3 長方形面積之乘法問題情境。</p> <p>3-1 瞭解面積的意義。</p> <p>3-2 計算長方形面積。</p>				
教學目標	教學活動設計	時間	資源	評量
	<p>四、共讀繪本</p> <p>(一)繪本故事內容大綱：</p> <p>很久很久以前，部落裡有兩個非常優秀的青年勇士：古拉斯和卡爾照，古拉斯性情雖剛烈，但古道熱腸，卡爾照溫文有理，沉默寡言，都是多數族人心目中最理想的未來頭目人選。他們兩人打獵技巧同樣高超，對於傳統的舞蹈及歌曲，也能琅琅上口。</p> <p>兩人同時喜歡上一個名叫少瑪拉的姑娘，但是一妻不事二夫，因此古拉斯和卡爾照決定比武招親，比過射箭等等項目之後，都分不出勝負，最後頭目決定用撐竿跳來比賽，但古拉斯暗藏詭計，他請卡爾照先跳，那麼萬一卡爾照跳不過山崖，那麼他自己就可以不戰而勝，但是神蹟出</p>	40 分	繪本	師生共讀繪本

	<p>現，卡爾照靠著七色彩虹的幫忙，順利跳過去，因此就順利地娶到少瑪拉。</p> <p>卡爾照為了感謝神的幫忙，因此他請少瑪拉織一條七彩布裙，從此七彩布裙也成為了部落的標記，卡爾照也成為了頭目。</p> <p>(二)提問</p> <p>1、暖身活動：從封面猜猜看這個故事的內容是什麼？</p> <p>2、討論活動：</p> <p>◎古拉斯是怎樣的一個人？</p> <p>◎卡爾照是怎樣的一個人？</p> <p>◎古拉斯和卡爾照為什麼要比武？</p> <p>◎他們比了哪些比賽？</p> <p>◎猜猜看誰會贏。</p> <p>◎天神如何幫助卡爾照？</p> <p>-----第一節結束-----</p> <p>二、延伸活動：以七彩布裙故事情境進行數學教學。</p>	20分		學生能回答出繪本內容相關問題
1-1	(一)複習七彩布裙繪本內容。	20分		○學生發表
1-2	1、還記得七彩布裙的故事嗎？誰可以把故事講一遍？			
	(二)單位互換：比賽跑。			
	1、古拉斯和卡爾照約定比武，兩人決定比賽跑步，古拉斯一分鐘跑 750 公尺，卡爾照一分鐘跑 2500 呎，古拉斯和卡爾照誰比較厲害？（一呎=30 公分）	25分	學習單、長 1 呎之紙條、長 1 公分之紙條	老師講解，學生練習
	2、古拉達和卡邦比賽跑步，古拉達一分鐘跑 620 公尺，卡邦一分鐘跑 1700 呎，古拉達和卡邦誰比較厲害？（一呎=30 公分）	15分		
	-----第二節結束-----			
	(三)弓箭的製造			
	弓的種類有竹弓、木弓和現代弓三種，	25分		老師講解

2-1	<p>傳統的弓是以木弓為主。它的製作來說，竹弓是以桂竹莖幹為主，製作時精選兩年期者為佳，取其弓形彎曲度適切的竹莖幹下緣部分，將竹子剖開，通常陰乾半年以上再磨平環節加以製作，單片韌性不夠，通常會以兩片結合製作。另外，木弓是取材以樹木主幹削製而成，以燻乾半年或一年以上為上材。</p> <p>箭的製作來說，有的人會用高山箭竹來做，節距短，不易彎曲變形，因為生長於高山中，竹節沒有凸出，為箭的最上等材料；也有的人會用海岸山箭竹，它在東部海岸山脈中可取材，然其節距長易斷，通常為孩童練習用。</p> <p>弓箭不能隨便借給別人，原因有三個，第一是因為自己的東西才會愛惜、第二是了解及掌握其性能，使用亦能順手、第三是每一個人的臂力不同，外借之後恐怕會使彈性、韌度…變質及毀壞受損。</p>	20 分	學習單	
3-1	<p>(四)倍數改變：弓箭的彈性</p> <p>1、像古拉斯與卡爾照這樣的射箭高手，他們的弓箭彈性一定非常好。</p> <p>(1)古拉斯的弓與弦合起來原為 138 公分，弓與弦合起來最多可伸長至原來的 2 倍又多一半，古拉斯的弓與弦最多可伸長為原來的多少公分？</p> <p>(2)卡爾照的弓與弦合起來原為 139 公分，弓與弦合起來最多可伸長至原來的 2 倍又多一半，卡爾照的弓與弦最多可伸長為原來的多少公分？</p> <p>-----第三節結束-----</p> <p>(五)長方形面積：七彩布裙面積。</p> <p>1、七彩布裙好漂亮呀！如果你也想織出一條七彩布裙，需要多少布呢？</p> <p>(1)複習長方形面積的算法。</p>	15 分	學習單	老師講解，學生練習
		10 分		老師講解

3-2	<p>(2)利用圖畫紙畫出一塊七彩布。</p> <p>(2)將七彩布圍起來成為七彩布裙。</p> <p>(3)想要知道你的七彩布裙要多大的布才能織好，要先量出你的腰圍，接下來再量出肚臍到膝蓋的長度。</p> <p>(4)算出每個人要多少布才能做好一件屬於自己的七彩布裙。</p> <p>-----第四節結束-----</p>	<p>20分</p> <p>5分</p> <p>25分</p>	<p>，學生練習</p> <p>學生操作。</p> <p>老師講解，學生練習</p>
-----	--	---------------------------------	--

訪談大綱

一、老師

- (1) 請老師描述一下學童的家庭背景，例如：家中成員、與誰同住等。
- (2) 學童在數學上的表現如何，例如：班排名、上數學課的態度、寫作業的情況。
- (3) 除了數學課以外，在老師所任教的其他科目，學童的學習態度或表現如何？例如：體育課、國語課等等。
- (4) 老師對於學童在學習上的基本要求為何？
- (5) 老師在教導學童時，遇到哪些困難？
- (6) 對於研究者對學童進行數學教學，想請教老師是否可提供一些建議。

二、學生

(一) 數學學習

- (1) 在所有科目中，你最喜歡的科目是哪一科？
- (2) 在所有科目中，你有不喜歡的科目嗎？是哪一科？為什麼？
- (3) 你覺得為什麼要學數學？
- (4) 你對數學有信心嗎？
- (5) 如果遇到不會的數學問題，你會怎麼做？
- (6) 你以後想做跟數學有關的工作嗎？

(7)你覺得自己會把數學學得很好嗎？

(二)母文化

(1)你是哪一族的？你的父母親是哪一族的呢？

(2)你是什麼時候搬來都市呢？

(3)你有參加過哪些族裡的活動呢？（例如豐年祭）

(4)在學校，你會跟同學介紹自己的部落嗎？為什麼？

(5)部落裡的活動，你最有印象的是哪一個？可以跟我（研究者）分享嗎？

三、校長

(1)校長所推行的原住民教育目標為何？

(2)目前貴校原住民學童學習及老師教學的情況如何？

(3)原住民學童學習的困難點為何？

(4)關於原住民學童的學習，老師的教學困境為何？

四、主任

(1)貴校原住民學童的學習特性及學習情況為何？

(2)關於原住民學童的學習，老師的教學困境為何？

(3)學校提供哪些針對原住民學童所設計之課程？