



國立中山大學教育研究所

碩士論文

繪本對幼兒算數與幾何概念學習成效之研究

研究生：張天慈 撰

指導教授：梁淑坤 博士

中華民國 九十五年 六月

國立中山大學研究生學位論文審定書

本校教育研究所碩士班

研究生張天慈（學號：M936050001）所提論文

繪本對幼兒算數與幾何概念學習成效之研究

經本委員會審查並舉行口試，符合碩/博士學位論文標準。

學位考試委員簽章：

沈福財

吳育慶

梁淑坤

指導教授(可免)

梁淑坤

系主任/所長(可免)

梁淑坤

謝 誌

望著書桌上那疊經過無數次修改、終於定稿的論文，心中真是五味雜陳，過去這段日子的挫折、灰心、喜怒哀樂，通通湧上心頭，如同狂風暴雨般重新將我席捲一次，但怎麼樣也比不上成功的喜悅，沒想到自己真的做到了！研究期間所歷經的焦慮與迷惘，為非置身其中者所無法體會，幸運的是，我遇到了我的貴人——梁淑坤教授。

無論何時見到梁老師，她總是笑容可掬，且彷彿有用不完的精神，活躍在工作與家庭兩種角色之間，不因身兼數職而忽略了對任何一方的照顧，即便再忙碌，也從未減少對學生的叮嚀與關懷，讓我更加時時督促自己、跟隨著老師認真的腳步，才能如期完成碩士論文。感謝老師讓我能夠有機會獲得您的指導，謹獻上無限的謝意！

接著感謝我的口試委員，洪福財教授、吳宜貞教授，感謝您們在百忙之中仍提供協助，為本論文提供許多中肯的意見，也讓我對整個研究有了更深一層的省思與體悟。

感謝高雄聖公會聖保羅幼稚園熱情又美麗的老師們，沒有妳們的協助與配合就沒有這本論文，辛苦妳們了！

感謝淑珠學姊，給了我許多寶貴的建議，讓我獲益良多；

感謝欣蓉姐，在這一年裡總是對我充滿信心，為我加油；

感謝大學好友雅婷，無論是實質上的幫助或精神上的鼓勵，只要我有

需要妳總是立即伸出雙手，有妳真好；

感謝一路上共同成長、奮鬥的夥伴：雅婷、承諄、佳慧姐；

感謝所有曾經為我加油打氣的好朋友們。

謹以這本論文

獻給我最愛的父母，感謝您們無悔的支持與鼓勵

獻給男友志農，謝謝你的包容與陪伴

張天慈 謹誌

繪本對幼兒算數與幾何概念學習成效之研究

摘要

本研究的目的是以算數與幾何概念發展為出發點，運用繪本來引發幼兒學習動機，促進幼兒對基本幾何圖形的認識與了解，及提升幼兒對十以內數字的認識與了解。其研究過程分為三階段，第一階段是進行自編數學活動（前測），藉此瞭解幼兒的起點行為；第二階段為繪本教學的故事時間；第三階段則是進行與第一階段相同的數學活動（後測），藉此觀察幼兒在繪本教學後的數學能力差異。資料蒐集包括以上三個階段的觀察紀錄、影帶資料、教師訪談紀錄及省思札記。

研究結果分析，在幾何圖形方面，運用繪本教學能夠引發幼兒對形狀的認識與好奇心，促進幼兒認識各種多邊形的差異，並激發幼兒對單一圖形及組合圖案的想像力與創造力。在十以內數字方面，使用繪本教學能夠引發幼兒對數字變化的興趣、培養幼兒對數字加減變化的敏感度、及提升幼兒十以內數字合成與分解的能力。

在本研究中，繪本是幼兒探索數學概念的重要工具，它的數學故事可引發幼兒思考，更滿足幼兒的發表需求，進而有澄清自身想法與反省思考歷程的機會。最後，建議教師可將繪本融入教學，並輔以相關數學活動，來提升幼兒基本數學概念的發展。

關鍵字：幼兒、繪本、算數概念、幾何概念

The effects of using illustrated books in young children's learning on arithmetic and geometric concepts

Tien-tzu Chang

Abstract

The aim of this study is on the development of young children's arithmetic and geometric concepts. To achieve this aim, teachers motivated young children's curiosity through the use of interesting illustrated books. In particular, the target is the advance in young children's knowing and understanding of geometric figures and numbers within 10.

There were altogether three phases. In the first phase, the investigator designed a mathematical activity (a pre-test) for the teacher to capture young children's entry behavior. The second phase referred to the use of illustrated books in ordinary instruction. During the third phase, the mathematical activity (identical to that of phase 1) was carried out again, in order to find out if advancement in young children's mathematical ability was present. Data collection and administration included investigator's observation notes; video analyses; notes on teacher interviews; and investigator's self reflections record.

Data analyses and results were two: geometric concepts and arithmetic concepts. *Geometric concepts.* Using illustrated books could advance in understanding and increase in curiosity of young children; also to promote young children's recognition in variation in polygon; and arouse young children's imagination and creativity in individual figures and combination of patterns. *Arithmetic concepts.* Using illustrated books could cause the interests in change of numbers; cultivate young children's sensitivity in the addition and subtraction of numbers; and promote the ability of combination and decomposition of numbers within 10.

The findings of this study suggested that illustrated books are important and useful in assisting young children to explore mathematical concepts. Illustrated books encourage young children to think and allow room for oral presentation, clarifying and reflecting one self. Finally, teachers are suggested to integrate the use illustrated books in teaching mathematics, and follow up with related mathematics activities, to upgrade young children's development in various mathematics concepts.

Keywords: young children, illustrated books, arithmetic concept, geometric concepts

繪本對幼兒算數與幾何概念學習成效之研究

目錄

第一章 緒論	1
第一節 研究動機	1
第二節 研究目的	4
第三節 研究問題	5
第四節 名詞解釋	5
第二章 文獻探討	8
第一節 幼兒數學概念發展	8
第二節 幼稚園的教學	19
第三節 繪本與幼兒數學學習之相關研究	28
第三章 研究方法	46
第一節 研究流程	46
第二節 研究對象	47
第三節 研究架構	48
第四節 研究設計	49
第五節 資料蒐集編碼與分析	57
第六節 數學活動「拼拼湊湊」之修訂	63

第四章	研究結果與分析	66
第一節	繪本對基本幾何圖形的認識與了解之成效	66
第二節	繪本對 10 以內數字的認識與了解之成效	80
第三節	選用之繪本的適切性	88
第四節	自編數學活動的實施與改進	95
第五章	結論與建議	103
第一節	結論	103
第二節	建議	106
參考文獻	108

表次

表 2-3-1 西方繪本發展史.....	31
表 2-3-2 台灣繪本發展史.....	33

圖次

圖 3-4-1 數學教材分析	51
圖 3-4-2 教具 (1)	54
圖 3-4-3 教具 (2)	55
圖 3-6-1 教具 (3)	64
圖 4-1-1 長條狀橡皮筋 (1)	72
圖 4-1-2 長條狀橡皮筋 (2)	73
圖 4-1-3 長條狀橡皮筋組合三角形	73
圖 4-1-4 單一幾何圖形 (1)	74
圖 4-1-5 單一幾何圖形 (2)	74
圖 4-1-6 飛機	75
圖 4-1-7 機器人	75
圖 4-1-8 飛機(人)	76
圖 4-1-9 菱形	77
圖 4-1-10 梯形	77
圖 4-1-11 聖誕樹	78
圖 4-2-1 數糖果	86
圖 4-2-2 拼拼湊湊 (1)	87
圖 4-2-3 拼拼湊湊 (2)	87
圖 4-4-1 幼兒創作分享 (1)	96

圖 4-4-2 幼兒創作分享 (2).....	96
圖 4-4-3 正方形.....	98
圖 4-4-4 長條狀橡皮筋.....	98

第一章 緒論

第一節 研究動機

隨著時代的進步，世界各先進國家莫不開始意識到教育的重要性，將對於教育的投資視為一種提升國家競爭力的方式，尤其是幼兒教育階段，試圖從幼兒時期開始培養其對周遭環境變化的敏感度，從而提升幼兒思考的能力。我國《幼稚園課程標準》(教育部，1987)將幼稚園課程分為六大領域，分別是健康、遊戲、音樂、工作、語文與常識，「數學」則包含於「常識」領域內。由教育部訂定幼稚園課程為六大領域即可看出，幼稚園課程是涵跨領域的，而非著重科目教學；然而現今許多幼稚園的學習內容不與教育部所頒布之《幼稚園課程標準》(教育部，1987)一致，反而是以排定各科活動時間的方式進行，其中「數學課」成為幼稚園最重視的學習活動(翁麗芳，1998)。再者，未符合幼兒發展觀點的教學方式也很普遍，例如，根據翁麗芳(1998)的研究發現，台灣幼稚園採用坊間所販售之數學教材來進行數學學習活動，廣為幼教界所熟知的數學教材品牌共達 25 種以上；且許多教材的編擬方式是以幼兒已具備書寫與認字能力為前提。幼兒的生活是遊戲，遊戲是幼兒的工作，幼稚園重視數學學習，其學習卻

是以單獨「排課」、紙筆作業練習等方式來進行，假若幼兒自小所接觸的數學是如此地無趣，我們又怎能期盼幼兒對數學有積極熱切的學習動力呢？

以研究者本身在幼稚園進行為期一年的教育實習之經驗中發現，上段所述以單獨排課、紙筆作業練習等方式進行數學學習的現象，普遍存在於各幼稚園中，其中許多公立幼稚園更是如此！教師們運用坊間所出版的數學教材、練習簿來進行數學教學，僅簡單地跟幼兒解釋練習簿上的題目，並帶著大家看這些題目該如何作答，接著便讓幼兒自行動手將答案寫下來或畫上去。基本上研究者認為運用坊間教材這樣的教學方式對幼兒來說是不具學習上的意義，懂的幼兒還是懂，不懂的還是不懂，只稱得上是填鴨式教學。雖然不可否認這樣的教學方法仍有某種程度的教學效果，但是卻極為容易讓幼兒失去對數學的興趣，形成數學是無趣的刻板印象，嚴重者將影響到幼兒未來進入國民小學後對數學科的觀感。

1986年美國幼兒教育協會（National Association for the Education of Young Children, 簡稱NAEYC）強力呼籲「適性發展之幼兒教育教學實務」（Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Programs），在幼兒課程與教學上提出若干指針（Bredekamp, 1986），其中第四點提到：學習活動與材料必須是具體、真實，並與幼兒的生活有關。原則上，幼兒數學教育若能考量適性發展的觀點，那麼在教

學上就是一個「以幼兒為中心的教學方式」(Child-Centered Approach) (Payne, 1990)。在此種教學方式之下，幼兒數學教育主要藉由聯結幼兒每日實際生活經驗，來發展幼兒思考、推理及問題解決的能力。教師要協助與引導幼兒試著自己做推論，並以具體操作物、圖畫、表格或語言來討論或證明他們的推理，而且也要引導幼兒建立數學中的各種聯結關係，讓幼兒深覺學習數學是很有意義與價值的(周淑惠，1999，頁36)。

周淑惠(1999)則認為幼兒數學與其他各領域的課程是密切相關、無可劃分的，必須統整實施，相互為用。那麼在語文領域中，繪本是能夠引起幼兒共鳴的工具之一，藉由繪本使幼兒對數學發生興趣，因為幼兒大都喜愛聽故事或唸故事書。運用繪本即是結合語文與常識領域，利用幼兒愛聽故事的天生喜好，來達到教學效果。在繪本中有許多內容都與數學概念有關，或在其所鋪張的情境中蘊含了某一數學概念。合適的繪本讓幼兒有機會了解數學概念，並了解其如何應用於生活情境中。若能善用這些繪本，幼兒則能在文學欣賞中不自覺地汲取了某一數學概念；而且教師亦可和幼兒一起進行與該書有關的延伸活動，以強化這些適才萌芽的數學概念。繪本不僅對語文發展有所助益，而且提供了數學思考與解決問題的情境，協助幼兒理解數學其實是日常生活的一部分，進而接納數學、喜歡數學。

西諺云：「打開一本書，你就打開了一個世界」，閱讀是一個雙向的魔術，作者將他的思緒化成墨水，讀者將這墨水轉換成思緒（Reading is a double magic, the writer turns his thought into inks and reader turns the ink back into thought）（曾志朗，2000）。書讓孩子的想像力翱翔天際，讓孩子敢於作夢、幻想，甚至勇於挑戰不同的想法；書讓孩子旅行到世界各個角落，以無限的好奇心去探索未知的時空。如果說兒童文學是一座花園，那麼繪本就是花園中最燦爛的一朵花！

綜上所述，在幼稚園的數學教學上，是否能藉由運用幼兒所喜愛的繪本融入在教學中，來達到數學學習的成效，是本研究所欲探討的。

第二節 研究目的

基於上述研究動機，本研究擬分別以就讀幼稚園之幼兒為研究對象，觀察運用相關繪本進行數與幾何概念的教學，是否能提升幼兒對以上兩種數學概念的理解力。具體而言，本研究之目的為運用繪本教學去促進幼兒對基本數學概念的理解與應用，透過以下兩點來達成：

壹、運用繪本《貪心的三角形》（冶海孜譯，2005）進行教學，促進幼兒對基本幾何圖形的認識與了解。

貳、運用繪本《哎，貓咪數不完》(蔡青恩譯，2005)進行教學，促進幼兒對10以內數字的認識與了解。

第三節 研究問題

依據以上所提出之研究目的，本研究擬探討之問題如下：

壹、運用繪本《貪心的三角形》(冶海孜譯，2005)進行教學，其對促進幼兒基本幾何圖形的認識與了解之成效為何？

貳、運用繪本《哎，貓咪數不完》(蔡青恩譯，2005)進行教學，其對促進幼兒10以內數字的認識與了解之成效為何？

第四節 名詞解釋

壹、繪本 (illustrated book)

繪本，為日本對圖畫書的稱呼；在台灣，圖畫書還有另一個名稱，叫做「童書」(黃迺毓，1994)，是以文字或圖畫表達簡短主題與情節的圖畫故事書。本研究所提及之繪本，其意義等同於中文的圖畫書、

英文的「picture book」，顧名思義是一種以圖畫為主、文字為輔，甚至是完全沒有文字、全是圖畫的書籍（林敏宜，2000）。

貳、算數概念（arithmetic concepts）

根據我國五歲幼兒基本能力與能力指標建構研究（盧美貴、陳伯璋、江麗莉，2003），五歲幼兒數學學力指標中與算數概念有關的指標名稱有兩項，分別為：

一、數與量的概念，其指標操作型定義有三：

（一）、能指出常見的數字符號。

（二）、能數出物體的數量。

（三）、能正確唱數至 10。

二、數字的分解與結合，其指標操作型定義為：能運用 10 以內的數量進行分解與結合。

本研究中所稱之算數概念，則是代表 10 以內數字的認識及合成與分解。

參、幾何概念（geometric concepts）

根據我國五歲幼兒基本能力與能力指標建構研究（盧美貴等，

2003)，五歲幼兒數學學力指標中與幾何概念有關的指標名稱為：圖形與圖形的組合，其指標操作型定義有四：

- 一、會指出圓形、正方形、三角形等基本的幾何圖形。
- 二、能說出基本幾何圖形的特徵如四個邊等。
- 三、能依指示將小的圖形組合成大的幾何圖形。
- 四、能利用幾何圖形自由創作。

本研究中所稱之幾何概念，代表幾何圖形的認識及利用幾何圖形自由組合創作。

第二章 文獻探討

根據研究動機與目的，本章僅就國內外相關理論與文獻進行探討。本章主要內容如下：第一節論述幼兒數學概念發展；第二節說明幼稚園的教學；第三節探討繪本與幼兒數學學習之相關研究。

第一節 幼兒數學概念發展

數學是什麼？對於數學我們可以有怎樣的感覺？數學的本質又是什麼呢？數學在本質上除了具有生活性、實用性、解決問題的特性之外，尚具有趣味性（張平東，1993）。事實上，自古至今，眾學者們對於數學本質的看法始終眾說紛紜，巴儒迪（Baroody, 1987）則將長久以來之紛爭論調，統稱為「吸收論」（Absorption Theory）與「建構論」（Construction Theory）之爭。本節首介紹此兩派的理論，進而以屬於建構論的皮亞傑（Jean Piaget）理論為主，輔以其他學者理論，闡述幼兒算數與幾何概念的發展。

壹、數學學習理論

一、吸收論

「吸收論」基本上是屬於行為主義觀（Behaviorist Theory），以

桑代克 (Edward Lee Thorndike)、史金納 (Burrhus Frederick Skinner) 及新行為學派蓋聶 (Robert Gagné) 為代表人物。此觀點將數學視為一種事實 (facts) 與技能，而學習數學的目的即在於獲得這些事實和技能。依行為主義學派之觀點，是透過工作分析 (task analysis)，將數學知識有系統地傳達給幼兒，並運用外在的增強方式來控制學習進度與行為。學習者通常被視為一張白紙，被動地接收知識，因此巴儒迪 (Baroody) 將此學習模式稱為吸收式學習 (周淑惠，1999)。

此外，吸收論也認為學習數學內容與技能必須要靠不斷地記誦與練習以強化聯結關係之建立。以學習二數之和為例，學習 $4 + 2 = 6$ 之主要工作乃在形成與建立 4、2、6 這三個數字間的聯結關係，兒童必須透過重覆性練習—運用閃示卡、紙筆作業、背誦等，才能「膠黏」(cement)「 $4 + 2$ 」與「6」於腦中，所以此種學習理論又稱為「聯結論」(Association Theory) (Baroody, 1987; Castaneda, 1987; 引自周淑惠，1999，頁 24)。吸收論者認為，學習者在形成聯結關係時，並不需要去「理解」，只要不斷地反覆練習與背誦，就能獲得穩固成熟的概念與技能。新的知識技能只是形成多個聯結實體，獨立堆積於學習者的心智上，卻沒有與學習者既有的認知結構進行統整、調適。這樣的學習模式易使學習者喪失主動學習的意願。

二、建構論

「建構論」是屬於認知心理學派的觀點，代表人物為皮亞傑及其擁護者卡蜜 (Constance Kamii)。建構論觀點認為數學是一種「關係」，這種關係要由學習者自行創造，因此教學上十分重視理解，且強調學習的過程更勝於學習的結果。周淑惠 (1999) 提出皮亞傑的主要論點為：認知發展是一種個人在環境中為解決認知衝突，需透過同化與調適兩種功能來達到平衡的內在自我規制過程。正如皮亞傑所說：「要了解就必須去創造」(To understand is to invent)，要能夠擁有屬於自己的知識，學習者就必須以發明創造的觀點，經過創造的過程將新、舊知識融會貫通，並建構出完全屬於自己的知識。建構論強調，在學習的過程中，學習者並非全盤被動的接受，而是以學習者本身的先備知識為基礎，主動去建構知識。

周淑惠 (1999) 並指出，建構論別於吸收論者，在於意識到學習者並非是空白接收的器皿，而是有其既有的認知系統；學習者欲真正理解某一新概念，則必須在心靈內部將此新概念與現有既存的概念串聯互動。換言之，新概念不是僅堆積於舊概念之上，而是與舊概念整合成為一個新的概念系統。以學習 $10 + 10 = 20$ 為例，多數兒童皆明白「原本已有 10 塊錢，媽媽再給我 10 塊錢，我就有 20 塊錢」的非正式運算，這是既存的知識；若在學習過程中能將陌生的抽象符號運算如 $10 + 10 = 20$ 與既存的知識串聯整合，這樣的學習才是有意義

的，也才能夠持久。

貳、幼兒數與量概念發展

對於數概念的界定，在過去許多學者都曾加以定義，例如：Gauss (1800) 認為「數是用來界定量與一單位量的關係」(引自林怡君，2001)；哲學家 Russel (1903) 則認為「數僅不過是相似的類所構成的類，是由各種物件中抽象而得」(引自林怡君，2001)。

「數量」一詞常伴隨出現，數與量該如何區分呢？一般而言，「數」是指可以用事物的總數，如 1、2、3.....等分別加以計數的量，通常稱之為「分離量」；因為構成它集合的每一個個體都是獨立的，所以必須用 1、2、3 加以計算。例如：5 輛車、3 隻貓、2 顆蘋果、4 支鉛筆.....。而「量」通常是指「連續量」，相對於分離量，連續量乃指必須用測量的方法才能知道其有多少，因為它的組成是一體，其中無縫隙，實難以劃分成一個一個，必須用生活中的隨意單位（如杯子）或標準單位（cc, ml, Qt...等）才能測量它的份量（周淑惠，1999，頁 50）。對於尚未形成抽象思考能力的幼兒而言，「數」其實就是一個「量」，例如幼兒理解“3”這個符號的意義，是由 3 個杯子、3 顆橘子、3 把椅子抽象化而來的（翁麗芳，1998；引自常孝貞，2004）。即「3」代表了三個東西，而非僅是「3」這個符號而已。幼兒要是能知道三個蘋果的「3」和三隻猴子的「3」代表著相同的數量，才算是

真正具有「數概念」(黃郁嫻, 2002)。因此,就未形成抽象思考能力的幼兒而言,數與量的意義可謂是相同的。

有關皮亞傑數概念發展的主要論點為:(1)數與其他數學概念之真正理解是源於兒童的心智發展,這些概念的發展是獨立自發、無人教導的(Piaget, 1953; 引自周淑惠, 1999, 頁 51);(2)保留數目不變性的能力是數學理解的先決條件,兒童到了六歲半左右就會自然發展出這樣的能力;(3)保留能力包含三種邏輯運思的協調—相互性(reciprocity)、恆同性(identity)、及逆反性(negation)(Piaget & Szeminska, 1952; 引自周淑惠, 1996)。也就是說,數量保留(conservation)能力是兒童理解數學的基本條件。皮亞傑認為,學前幼兒的心智發展未成熟,無邏輯思考能力,因而不具有數量保留能力;因此即便幼兒懂得唱數、計數,只要不具數量保留能力,對數都不算是有真正的了解,且在數學上是完全無能的。

針對皮亞傑認定保留能力是幼兒理解數學的條件,許多研究均提出質疑。例如 Gelman (1969)發現在傳統的保留實驗中,7歲以下幼兒無法進行保留的原因是幼兒僅注意一些無關緊要的表象,對於相關的數量關係反而未加以注意。甚至有些研究指出,最初在傳統保留實驗中呈現無保留能力的孩子,若給予適當的訓練,是可以誘發出其保留行為的(Gelman, 1969),而非如皮亞傑所認為,保留能力是自然發

展、無可教導的。

許多研究也證實幼兒確實已具備數量方面的知識與能力，金斯堡（Ginsburg）與巴儒迪（Baroody）對幼兒的這些能力統稱之為「非正式算數」（Informal Arithmetic），並認為它是幼兒時期最大的成就之一（周淑惠，1996）。非正式算數包括多少、序列、同等、唱數、計數、與實用算數等。舉例而言，研究發現即使小嬰兒也具有對數目的直覺，能辨識少量實物間數量的交迭變化（周淑惠，1996）。

總而言之，依當前的研究顯示，學前幼兒確實擁有一些數量概念的理解與能力（即非正式算數能力），絕非皮亞傑所堅稱之數學無能。要正確了解幼兒數學知識，應把焦點放在幼兒可以做到的能力（what they can do），而不是去探究其所不能做到的事。

參、幼兒幾何概念發展

皮亞傑認為，兒童幾何概念的發展是遵循一定的順序：首先發展拓樸幾何（Topology Geometry）的概念，其次才發展投影幾何（Projective Geometry）與歐基里得幾何（Euclidean Geometry）。有學者將此發展現象稱為「拓樸為先」（Topological Primacy）理論。

何謂拓樸、投影、歐基里德幾何？Schultz, Clarusso 及 Strawderman（Schultz, Clarusso & Strawderman, 1989）曾以圖形「變形轉換」的觀點加以解釋，對三種幾何本質的了解頗有助益。「拓樸轉換」有時稱

為拉扯與壓縮，即不管大小或形狀的情況下，研究空間的關係與形式，也就是說不論圖形如何變形轉換，開放與封閉的圖形並不會因此而有所改變。例如一條簡單的封閉曲線，可把一平面分割成兩區域，一個區域在曲線內，另一個在曲線之外。該平面（方形或三角形）亦可加以扭曲或變形，改變原來的形狀，成為近似圓的多邊形；然而其內與外之間，開放與封閉圖形間的差別並不會因此而消失（王文科譯，1992）。拓樸幾何並無嚴格固定的形狀，如正方形、長方形在拓樸的意義上是相等的，因為它們可經過拉長或擠壓而改變原本的形狀，如正方形可拉成長方形，因此拓樸幾何又稱為「橡皮幾何」（Copeland, 1974；引自周淑惠，1999）。

投影幾何可稱為「影子幾何」，因為投影轉換可以利用投影機產生的影子加以示範。一個直的植物體必投射出一個直的影子，但是一條曲線也會投射出一條直線。簡言之，投影幾何會改變形狀或大小，但不改變其直性（straightness）（周淑惠，1999）。也就是說因為觀視點的角度不同而造成形狀或大小的改變。

歐基里德幾何是研究由點、線、面所構成的幾何形體，是具有嚴格（rigid）形狀的幾何圖形，無論如何移位、翻轉、倒翻，皆不改變其大小與形狀。例如將一長方體的積木翻轉，並不會改變它的形狀、大小。因此歐基里德轉換會改變形體的位置或方向，卻不改變形狀與大小（周淑惠，1999）。

幼兒約在 3-4 歲時發展拓樸幾何概念，能分辨開放或封閉的圖形，但因思考集中而會完全忽視邊長、角度等歐基里德幾何的概念；4-6 歲時處於過渡時期；6-8 歲以後兒童才有歐基里德幾何的概念（張英傑，2001）。

皮亞傑與尹荷德將兒童幾何概念發展分三階段（Piaget & Inhelder, 1967）：

第一階段：2~4 歲幼兒能分辨封閉或開放圖形，例如：~、×、∩、{ 等為開放圖形；□、△、○、☆等則為封閉圖形。但是此時期幼兒對於歐式幾何圖形如正方形、三角形等等是無法辨別其中的差異。這是因為處於具體運思前期的幼兒缺乏心理意象，因此對於物體輪廓的知覺只注意封閉或開放的關係，並不在意歐基里德幾何關係的數學性質（李文貞，2004）。

第二階段：4~6 歲幼兒處於過渡期，已開始能夠分辨直線圖形類與曲線圖形類的不同，例如正方形與圓形；但是無法分辨同一類圖形中的各種圖形，例如無法辨別直線圖形中的正方形、菱形、平行四邊形之間的差異（周淑惠，1999）。此時會透過手、眼的動作，透過觸覺來實際體驗瞭解圖形的角和邊。

第三階段：7 歲左右的兒童開始進入具體運思期，具有逆向思考能力，已能辨認直線形成的封閉圖形。在辨識形狀時的動作是由某一

二、Van Hiele 第一層次—分析期 (Analysis)

此階段學童可從圖形的構成要素及構成要素之間的關係來分析圖形，並且可以利用實地操作的方式（如摺疊、尺量），發現某一群圖形所共有的性質或規則。他們已經具有豐富的視覺辨認經驗，能察覺到長方形有四個邊、四個角，且有兩個長邊、兩個短邊，對邊相等，但無法解釋性質之間的關係。如知道菱形是四邊相等、對角線相互垂直平分的四邊形，但不能理解兩者間的推理過程。此階段的學童宜安排一些製作及檢驗的活動，使從中了解圖形的性質。

三、Van Hiele 第二層次—關係期(Relation)或非形式演繹期(Informal Deduction)

此階段能進一步探索圖形內在屬性關係及各圖形間的包含關係，如四邊形兩雙對邊相等即是平等四邊形，而不必將所有屬性均描述出來後才能確認圖形。在瞭解圖形內在關係後，可以建立長方形是平行四邊形的一種；平等四邊形中，有一個角為直角時，此四邊形即為正方形；可以知道 n 邊多邊形的內角和為 $(n-2)*180$ 度等的概念。

四、Van Hiele 第三層次—形式演繹期 (Formal Deduction)

幾何概念思考達到此層次者，能用演繹邏輯證明定理，並且建立相關定理的網路結構。他們能夠在一個公設系統中建立幾何理論，不

只是記憶圖表的性質，而且能夠證明並瞭解一個證明的可能性往往不止一種方法；可以理解一個定理的充分或必要條件之內在關係，發現正逆命題間的差異性。例如能了解正五邊形的邊長均相等，內角亦相等，但邊長均相等的五邊形不一定是正五邊形。

五、Van Hiele 第四層次—嚴密性 (Rigor) 或公理性 (Axiomatic)

達此階段的人可以在不同的公理系統中建立定理，並且分析或比較這些系統的特性。例如能夠區分歐基里德幾何和非歐基里德幾何的差異，也可瞭解抽象推理幾何，甚至可自創一種幾何公設系統。此層次一般人很難達到，即使是數學專家也不易達成。

學前幼兒的幾何思考層次大致是在第零層次，能夠分辨、說出、操弄幾何圖形，可以使用非標準語言或標準數學術語描述物件的形狀。雖然知道物件的形狀何者稱為「正方形」、「三角形」、「圓形」、「長方形」，但是不能瞭解其真正定義。

綜上所述，學前幼兒不是沒有邏輯、知識的小人兒 (柯華葳，1995)。幼兒確實具有一些能力與概念理解，然而這些能力是有限制的、脆弱的，是在成熟的過程之中，但尚未完全純熟。幼稚園教師教學上的重大任務，即是努力提升與轉化幼兒未成熟的數學能力，使之趨於純熟。

第二節 幼稚園的教學

從個體生長與發展的觀點來看，幼兒時期的身心發展、學習速度都比其他時期較為迅速，且可塑性與模仿力也最強（盧美貴，2003）。誠如兒童教育家康美紐斯（Comenius, J. A.）在其所著「教學的藝術中」所言：當一棵樹還小的時候，它的枝葉向四周延伸，以後的千百年間，就一直保持那個樣子；羊毛第一次染上去的顏色總是最牢（盧美貴，2003，頁 3）。因此幼兒時期可謂為一個人一生的奠基期，也是影響最深遠的階段，可見幼兒教育的重要性。

人生的第一個「六年」，是生長最快速、模仿最多、好奇心最強、想像力也最豐富的階段，也是個體認知發展的基礎。適當的幼兒教育能夠幫助幼兒快樂成長，同時也提供幼兒良好的生活經驗與發展的機會。人類的行為發展是一連串的歷程，幼兒時期的習慣、態度、和行為都將影響其日後的發展（盧美貴，2003）。皮亞傑認為兒童的認知發展有一定的順序，自出生到 2 歲為「感覺動作期」（sensorimotor stage）、2 歲到 7 歲為「前運思期」（preoperational stage）、7 歲至 11 歲為「具體運思期」（concrete operational stage）、11 歲以上則為「形式運思期」（formal operational stage），每個認知發展階段各有其特性及需求，「感覺動作期」與「前運思期」的發展更是「具體運思期」及「形式運思期」的基礎。

人類的幼稚期比其他的動物都長，由上述幼兒時期發展的重要性，充分顯示幼兒的「可塑性」，且說明幼兒深具學習的潛力。因此幼稚園的教學扮演了相當重要的角色。以下就幼稚園的教學理念、教材內容選擇的原則、教學活動的方式來說明幼稚園的教學特色。

壹、教學理念

學者馬斯洛（Abraham Harold Maslow）曾提出「需求層次論」（need-hierarchy theory），由基本需求至成長需求有八個層次，分別為：生理、安全、愛與隸屬、尊重、求知、求美、自我實現、自我超越。各層次的需求有前後順序之別，當低一層的需求獲得滿足後，才會產生高一層次的需求。換句話說，欲使個體產生求知的需求，其生理、安全、愛與隸屬、尊重等需求必須被滿足。幼兒亦是如此！幼兒教育，首重滿足幼兒的基本需求，假如幼兒不是在一個安全、接納的環境下，其情緒將充滿不安定感，而無法產生求知的需求。因此幼稚園教師的首要任務即是塑造一個溫暖、接納的教學環境，讓孩子感到自己是被愛、是受尊重的。滿足幼兒的基本需求，幼兒的學習心便油然而生。

零到六歲是人類發展的關鍵時期，一生的智力、人格、自信等都決定於這重要的機會窗口，幼稚園的小朋友正處於此關鍵時期，因此幼稚園的教學扮演了重要的角色。研究者列舉兩點幼稚園的教學應特

別注意之處：1、教學氣氛的營造；2、佈置一個溫暖、接納、關懷的環境，分別說明如下：

一、教學氣氛的營造

身為幼稚園教師，應協助幼兒建立信心，營造自由、接納的學習氣氛，佈置一個能讓幼兒觀察、選擇、主動建構的學習環境，並讓幼兒在遊戲操作中學習，發展幼兒獨立自發的能力。當幼兒遭遇挫折時，應悉心引導幼兒從錯誤中學習，培養積極挑戰、不畏艱難的精神，讓幼兒藉由發掘問題、蒐集資料的過程，學習解決問題，進而增進幼兒應變技巧，提升問題解決的能力。教師也應提供多種不同的材料，讓幼兒有發揮想像力、創造力來創作表達的機會，也就是說教師的教材教法要多變，盡量促使幼兒去思考，發展其獨特的思考與見解（張翠娥，1998）。

二、佈置一個溫暖、接納、關懷的環境

（一）、規劃開放自取的學習空間

開放式的學習環境，可提供幼兒主動觀察、選擇的機會，無形中孩子的自主性與創造力便容易被激發（張翠娥，1998）。

（二）、營造溫暖、開放、支持、鼓勵、幽默的學習氣氛

軟墊、抱枕、教室色彩柔和度、地板的質感、桌椅排列方式等對

學習氣氛都有影響，不過最重要的還是教師的態度（張翠娥，1998）。

(三)、選購適宜的玩具、教材

多功能可拼組的玩具或教材，如：積木、拼圖可增進幼兒空間、幾何等數學能力。其它如樂器、美勞材料、科學儀器（如放大鏡、磁鐵）等，對創造力的發展都頗有助益（張翠娥，1998）。

(四)、利用各種素材創造遊戲活動

日常生活中，許多材料常被資源回收，若能廢物利用，發揮一些創意和想像，可以創造出許多有趣的活動。例如：報紙和雜誌可拿來剪貼；日曆可製造數字紙板，讓孩子玩數字配對遊戲；養樂多空瓶或其它罐子可做各種汽車或蓋房子，也可以玩聽筒遊戲（張翠娥，1998）。

張翠娥（1998）指出，幼兒的學習本質是：1、內在的；2、自動自發的；3、持續的；4、循序漸進的；5、主動探索發現，透過自我引導整合新舊經驗；6、本身是學習的主體。而幼兒的學習方式為實際操作、遊戲、模仿、互動等。因此幼稚園教師在教學上應該要注意的原則有以下幾點：1、讓幼兒有實際操弄的經驗；2、設計活動讓幼兒在遊戲中學習；3、注意身教言教，提供幼兒楷模學習；4、製造幼兒與成人、同伴的互動學習情境。

貳、教材內容選擇的原則

《幼稚教育法》(2003)中明定幼兒教育的目標在於維護兒童身心健康、養成兒童良好習慣、充實兒童生活經驗、增進兒童倫理觀念、培養兒童合群習性。為達成以上目標，在幼兒教材的選擇上，應考慮以下原則：

一、符合教育目標原則

依幼兒教育目標、幼稚園目標、單元目標及教學目標來選擇教材內容，使幼兒獲得生活所能與所需之經驗，以作為繼續發展之基礎(盧美貴，2003)。

二、適切性原則(盧素碧，1994)

- (一)、適合幼兒的能力、需要、興趣及個別差異。
- (二)、適合時令節日，並配合社會及社區需要。
- (三)、適合國家人文及風俗習慣。
- (四)、適合幼稚園的環境設備。

三、應變而多樣性原則

杜弗勒(Toffler, A.)等人指出，幼稚園課程教材應使幼兒具有新的時間觀、認識變遷社會中個人未來的角色與他人的關係、正確選擇與判斷能力的培養、以及高度的想像力(盧美貴，2003，頁 245)。因

此安排一個能隨機應變、具彈性的學習環境，是課程中不可或缺的要
素。

四、繼續性、程序性與個別性原則

選擇與編擬教材時應注意不同年齡間學習內容的銜接，教材內容
也應有深淺難易等不同層次的安排，並重視幼兒間的個別差異性（盧
美貴，2003）。

五、分化與統整原則

教材設計應配合幼兒身心發展狀況，年齡越小者應以直接經驗的
學習為先，由概論性、一般性到特殊性與抽象性，符合分化與統整原
則，使其學習方式不至過與不及（盧美貴，2003）。

以上所述之 5 個教材選擇的原則，使用繪本來當作教材能夠符合
前三項原則：1、符合教育目標原則，以教育目標、教學目標為依據，
挑選符合幼兒認知發展程度的繪本；2、適切性原則，繪本能夠引起
幼兒的興趣，切中幼兒的需要，且繪本隨手可得，不受環境、時空影
響之限制；3、應變而多樣性原則，繪本的內容包羅萬象，故事主題
不僅囊括各個領域，能豐富幼兒的知識，更能培養刺激幼兒的想像力。

參、教學活動的方式

幼兒教育課程計畫可分正式和非正式兩種計畫，前者偏重教師安

排的指導活動，較少強調幼兒自由或自發性的活動；而後者則重視幼兒自發性的活動和遊戲，課程是臨時性的。計畫性和非計畫性的學習具有同等的重要性，教師宜注意兩者的平衡。至於幼稚園教學活動方式方面可分為三種：1、依計畫引導的活動方式；2、隨機應變的活動方式；3、偶發性的活動，分別說明如下：

一、依計畫引導的活動方式

由教師依據單元，事先擬好活動計畫，並由教師依據計畫引導幼兒展開的活動。這種活動的優點在於容易掌握教學目標、方式及教室秩序，學習是在有系統、可預測的情況下進行的，課程是達成行為目標的手段，課程發展是在教師預定目標、計畫中完成的（張翠娥，1998）；但也易使教學過程形式化、呆板，忽視幼兒自發性的學習與興趣，使幼兒無法充分表現其個性，啟發其潛在能力，而形成以教師為中心的教學活動（盧素碧，1994）。

二、隨機應變的活動方式

教師在事先有預定的活動計畫，但能隨幼兒當時的情況，隨時加以修正調整目標、內容、方法，滿足幼兒的需要和興趣（盧素碧，1994）；以幼兒生活經驗為重心，以活動的方式進行教學，較能啟發幼兒潛在的能力，並幫助孩子學習如何解決問題、得到資訊，學習與他人互動的技巧。

三、偶發性的活動

因人、因事、因物、因環境等等而引起的偶發性事件，教師藉此機會教育幼兒，輔導幼兒而展開的活動（盧素碧，1994）。例如幼兒在戶外玩耍，偶然在土堆中發現蚯蚓，要求老師飼養蚯蚓因而展開的一連串活動。幼稚園課程應以幼兒為主體，滿足幼兒的興趣與需求，由於是出自於幼兒本身強烈的好奇心，自然引發了學習動機，幼兒的學習也就此展開。

幼稚園的教學方式雖然分為上述三種，但並不表示教師在進行教學時只能運用一種教學方式，而是要視情況隨時做教學上的機動調整與變動，以求達到靈活教學之成效。

在幼稚園裡，幼兒教育的目的除了讓孩子自由快樂的學習、成長，也要注重培養孩子語言、情緒、人際互助、認知等，塑造全方位的發展。教師可憑藉自身經驗，融合六大領域設計出統整性的活動，透過幼兒個別、小組、團體等活動方式來進行，例如遊戲、競賽、團討、說故事等。其中更以說故事—繪本教學尤能展現其特有的價值。

教師對全體幼兒說故事早已是幼稚園活動的一部分。說故事對幼兒語言和讀寫的發展是很有助益的（張翠娥，1998）。幼兒不識字，卻容易認得圖畫，圖畫對其有特殊的吸引力，透過圖畫書幼兒可以學到許多事物。幼兒圖畫書本身有以下六種價值（張如鈞，1990）：

價值一：幫助幼兒吸收知識，透過閱讀幼兒圖畫書，幼兒可以從週遭事物出發，結合生活經驗，學習到許多知識。

價值二：幫助幼兒學習語言，老師或家長陪伴幼兒閱讀，一邊指著圖畫，一邊說給幼兒聽，進而請幼兒一起唸、發表自己的想法。在這樣的語言互動中，幼兒有許多機會練習聽和說，促進語言的學習及發展。

價值三：讓幼兒享受閱讀的樂趣，閱讀圖畫書，幼兒欣賞語言的節奏和圖畫的美感，學習到豐富的知識，獲得成就感與滿足感。

價值四：培養觀察事物的能力，幼兒閱讀圖畫書可以培養仔細觀察事物的能力，幼兒養成了觀察的能力和興趣，對將來的學習會有很大的幫助。

價值五：培養創造想像的能力，以童話或幻想為題材的圖畫書，可以促進幼兒的想像力與創造力，更可以激發幼兒解決問題、創造發明的潛能。

價值六：培養欣賞生活、欣賞美的態度，假如幼兒能欣賞美麗的事物、美好的生活、懂得珍惜與感激，生命就會比較豐富充實。

幼兒圖畫書（繪本）是幼兒成長過程中的好朋友，也是幫助幼兒跨入兒童文學世界的「人生第一本書」（洪文珍，1988）；且每本圖畫書的特質與主題不同，幼兒可藉由涉獵不同領域的圖畫書，透過與成人的互動討論，刺激思考，引發創造力與想像力。若能如此，則圖畫書不僅是圖畫書而已，更是引領成長中的幼兒進入豐饒世界的捷徑（林敏宜，1999）。

總之，圖畫書是透過優美的圖畫及少量的文字來導引兒童認識自己、認識周遭社會、自然和人文、環境，是幼兒進入人類社會的啓蒙書（洪文珍，1988）。下一節研究者將進一步討論繪本的歷史、類型、特性，並探討繪本在幼兒教育上的價值，及繪本與數學教學之相關研究。

第三節 繪本與幼兒數學學習之相關研究

繪本研究家多羅西·霍華特說：「繪本是小孩子在人生中最初接觸的書，在透過長期讀書生活所讀的書中，是最重要的書。根據孩子在繪本中所發現的快樂的量，可決定他的生涯是否喜歡書本。」（引自岡田正章，1999）。

孔子說：「一張圖片的價值勝過千言萬語」，就好像當兒童被成人問及什麼使一本書變得特別，兒童的回答一定是插圖（Richardson & Miller, 1997）。在繪本中，既有美術的色彩、線條、構圖形成的視覺美，又有文學中的詞彙、語句、結構構成的語言美；畫面生動、色彩艷麗的圖畫書，對於尚未掌握文字，但求知欲旺盛的孩子而言，具有莫大的吸引力（張月紅、孫璐、唐子煜，2002）。透過繪本所提供的多方資訊，不僅讓幼兒有機會接觸與他相似或不同的生活經驗，學習探索自我和與他人相處的人際關係，同時也讓孩子有機會藉由故事的內容引起思考問題，開啟智能的發展（黃郁嫻，2002），可見繪本對兒童的重要性。本節先就繪本的歷史、類型、特性做介紹，接著探討繪本對幼兒教育的重要性，最後再論述繪本運用於幼兒數學教學之相關研究。

壹、繪本的歷史

一、西方繪本發展

西元 1658 年，康美紐斯的著作「世界圖解」(Orbus Pictus) 出版，被視為世界上第一本有插圖的教科書；其以繪圖的方式，為孩子介紹日常生活中的萬事萬物（葉詠琄，1990）。受到兒童本位思想的影響，與兒童教育密切相關的兒童文學，更受到重視；繪本的獎項也紛紛設立，如美國的凱迪克大獎 (Caldecott Award)。繪本在二十世紀擁有輝

煌的成就。

研究者綜合國內外相關研究文獻(楊淑卿, 1993; 鄭淑方, 2003; Lynch-Brown & Tomlinson, 1993), 彙整說明西方繪本發展史如下(表 2-3-1)。

表 2-3-1 西方繪本發展史

六世紀至十二世紀
西元 500 年至 1150 年，生動有力、風格多變的羅馬繪畫作品，就已用來裝飾啟蒙教化的文稿上。
十四及十五世紀
<ul style="list-style-type: none"> • 法國藝術家用相近色的顏色做精美虛構的插畫。 • 1427 年，威廉·康斯頓始運用印刷術印製兒童書籍，書中含有簡單的插圖，如《伊索寓言》。
十六世紀
<ul style="list-style-type: none"> • 印刷書上開始出現知名藝術家的插畫，如德國的漢斯·霍本 (Hans Holbein, 1497-1543)，使用銅鏤刻技術創造一些特別值得紀念的標題頁。 • 1550 年的角帖書 (horn book) 是在金屬薄片或木板上印刷文字，再用透明的角片覆在上面，以保護印好的頁面。
十七世紀
<ul style="list-style-type: none"> • 1658 年康美紐斯 (Comenius, J. A.) 的《世界圖解》(Orbus Pictus)，被視為是世界上第一本有插圖的教科書，亦為第一本為幼兒設計的圖畫書。
十八世紀
<ul style="list-style-type: none"> • 1744 年，紐伯瑞出版的《美麗袖珍本小書》，為世界第一本袖珍小書。 • 1771 年，比維克的《鳥獸的新奇書》為藝術家為童書插畫的開始。
十九世紀
<ul style="list-style-type: none"> • 現今為兒童製作的繪本可算是英國維多利亞時代的產物，肇始人為水彩畫家愛德曼·伊凡斯 (Edmund Evans)。 • 1860-1900 年是英國幼兒繪本發展的黃金時期，領導者如倫道夫·凱迪克 (Randolph Caldecott)、瓦特·克倫 (Walter Crane) 及凱特格林威 (Kate Greenaway)。 • 1865 年，瓦特·克倫的《傑克所蓋的房子》為第一本玩具書，也是現代彩色插畫的開始。 • 1878 年，倫道夫·凱迪克的《騎士約翰的趣聞》為十六本繪本的第一本。
二十世紀
<ul style="list-style-type: none"> • 1902 年，波特女士的《小兔子彼得的故事》為現代繪本之始。 • 1928 年，Wanda Gag 的《數百萬隻的貓》為美國第一本現代繪本。 • 1938 年，美國設立凱迪克大獎。 • 1940 年，桃樂絲·康杭特的《寵物邦尼》為嬰兒適用書，開始對不同幼兒群提供不同類型的繪本。 • 1955 年，英國設立凱特格林威大獎；德國設立繪本大獎。 • 1965 年，聯合國教科文組織贊助成立布拉迪斯國際插畫雙年展。 • 1967 年，首屆義大利波隆那國際兒童書展揭幕。

二、台灣繪本發展

我國明朝嘉靖年間（1522-1566），出版一本專給兒童閱讀的書——《日記故事》，使用許多插圖來說故事，可謂世界上最早出現的繪本（幸佳慧，1998）。另有學者認為，中國有正式的兒童讀物是在民國成立之後，有正式的兒童讀物才有正式的插圖（吳鼎，1989）。民國以後商務、中華、中國兒童文學研究會等相繼出版許多插圖精美的兒童讀物；政府遷台後，正中、國立編譯館等出版彩色的小學教科書，是我國兒童讀物有彩圖插畫之始（幸佳慧，1998）。研究者綜合國內相關研究文獻（林敏宜，2000；鄭淑方，2003），彙整說明台灣繪本發展史如下（表 2-3-2）。

表 2-3-2 台灣繪本發展史

年代	歷史
民國 54 年	國語日報出版「世界兒童文學名著選輯」
民國 57 年	鄭明進繪製「十兄弟」為台灣出版界最早的繪本。
民國 63 年	財團法人洪健全教育文化基金會設立兒童文學創作獎，台灣第一批的繪本創作人才，在此年代獲得較佳的創作環境。
民國 67 年	成立信誼基金會出版社，為國內第一個幼兒圖書出版社。
民國 73 年	英文漢聲出版公司出版「世界精選最佳圖畫書」，分心理成長及科學教育兩類，隨套書出版的媽媽手冊，是針對每一本繪本而設計的多元應用閱讀方法，引導國人更了解兒童繪本的內涵。
民國 76 年	信誼基金會成立「信誼幼兒文學獎」，倡導國人創作本土繪本的風氣。
民國 78 年	徐素霞以《水牛和稻草人》入選波隆那國際兒童書插畫展。
民國 80 年	<ul style="list-style-type: none"> • 王家珠以《懶人變猴子》獲亞洲插畫雙年展首獎。 • 陳志賢以《小樟樹》入選波隆那國際兒童書插畫展。
民國 81 年	<ul style="list-style-type: none"> • 劉宗慧以《老鼠娶新娘》獲西班牙加泰隆尼亞插畫大展。 • 段之芸的《小桃子》及王家珠的《七兄弟》入選波隆那國際兒童書插畫展。
民國 84 年	<ul style="list-style-type: none"> • 國語日報社成立「兒童文學牧笛獎」。 • BIB 布拉迪斯國際插畫雙年展「九五年世界巡迴展」在台北展出。
民國 85 年	<ul style="list-style-type: none"> • 「1996 國際兒童繪本原畫展」在台北展出。 • 行政院新聞局成立「小太陽獎」
民國 86 年	「波隆那國際兒童書插畫展」、「1998 福爾摩莎兒童圖書插畫展徵獎」在台北舉行。
民國 88 年	<ul style="list-style-type: none"> • 亞洲兒童文學大會於台北召開。 • 「波隆那國際兒童書插畫展」與「國際插畫大師布赫茲與彼得席斯雙個展」在台北展出。

台灣圖畫書的創作和出版，起步雖較其他先進國家晚，然而從出版質與量的成長來看，卻見其旺盛的出版熱力，此舉無異鼓勵孩子以八爪章魚之姿，掌握圖畫書的新資訊。且為了因應科技的突飛猛進，「電子書」及「網路」也將成為圖畫書的新寵兒；在多家出版社相互較勁下，圖畫書早已成為活絡童書市場不可或缺的動力（林敏宜，

2000)。

貳、繪本的類型

繪本的種類可以依據許多不同的向度來做分類，研究者彙整國內外學者（林敏宜，2000；黃郁嫻，2002； Lynch-Brown & Tomlinson, 1993）對繪本的分類方式，依繪本功能、特性、閱讀對象重新分類如下：

一、 功能：互動書（interactive books）、玩具書（toy books）、概念書（concept books）、無字書（wordless books）、圖畫故事書（picture storybooks）、易讀書（easy-to-read books）。

二、 特性：鵝媽媽育兒押韻書（mother goose and nursery rhyme books）、育兒民謠書（nursery and folk song books）、字母書（alphabet books）、算數書（counting books）。

三、 閱讀對象：嬰兒書（baby books）、較年長讀者的圖畫書（picture books for older readers）、過渡時期書（transitional books）。

若根據內容主題，我國信誼基金會幼兒館藏書的分類法將幼兒圖畫書分為以下十種：概念、數、情緒經驗及自我認識、動植物、家居生活、四周環境、語文、幻想、自然、童話及民俗故事（鄭麗文編，

1999)。國內其他研究者如幸佳慧（1998）則依繪本的藝術風格分成具像寫實的（Representational、Realistic）、印象主義的（Impressionistic）、表現主義的（Expressionistic）、樸素的（Naïve）、民俗的（Folk）、超現實的（Surrealistic）、卡通式的（Cartoon）、拼貼的（Collage）等類別。

參、繪本的特性

繪本是一種講究視覺化效果的兒童文學作品（林敏宜，2000），兒童美術教育家鄭明進先生指出：對於現代遠離大自然的孩子，圖畫書透過插畫的描繪，正可以提供一種「閱讀方式的自然遊」，不僅豐富了孩子的生活知識，亦能增進想像與夢幻的能力，培養一個有情感的兒童（蘇振明，1986）。研究者綜合國內外研究文獻（林敏宜，2000；黃郁嫻，2002；Henry & Simpson, 2001），彙整說明繪本所具備之特質如下：

一、易於閱讀與學習

繪本中視覺（visual）與口語（verbal）的聯結、簡單的文字，讓初學語文者易於閱讀與學習，並建立信心。幼兒由於生活經驗與運思能力發展的限制，在語言的使用上屬於語文中較淺易的部分，因此在文字上，圖畫書不僅要淺顯易懂，具有口語感和韻律感，還需要符合幼兒的發展與興趣。

二、傳達性、互動性高

繪本是兼具語文及視覺傳達兩種方式的文學作品，在圖文並茂的繪本中，透過文字的解說敘述，再配合圖像的描繪，使其整體感、連續性、節奏感與動態感得以產生，而達到「畫中有話，話中有畫」的傳達功效。且繪本提供師生更多的互動機會，這是視聽媒體單向傳播無法與之並駕齊驅的。

三、內容簡潔、主題廣泛

繪本的故事內容簡短，通常可在 15-30 分鐘結束，讓教師有足夠的時間可與學生進行延伸活動；再加上繪本的故事主題廣泛且層次有別，其特殊創作技巧亦包含押韻、隱喻、誇飾、諷刺等多元風格，因此適合各年齡層人士閱讀。

四、展現視覺藝術

隨著科技日新月異，各種類型的顏料、技術、創作方法皆可呈現在繪本中，許多世界一流的藝術家透過繪本來展現他們的才能，也讓繪本的色彩更豐富、精緻。講究藝術性的插畫須重視：1、創意的構想；2、趣味的情境；3、新穎的技法；4、和諧的版面；5、美感的造型；6、獨特的風格；7、精巧的印刷配合等創作要素（蘇振明，1987）。

五、帶來閱讀的愉悅

由於大多數孩子的注意力短暫，因此圖畫書的內容必須講求趣味性以吸引孩子的目光，使其產生持續閱讀的意願；繪本中插畫的視覺效果、簡短的內容、文字間的幽默感、多元風格等，在在能夠引起孩子們的認同，進而帶來閱讀上的快樂。

圖畫書能帶給人間一份可愛的氣息，但更重要的貢獻在於兒童快樂心靈成長的扶植，也是二十一世紀的兒童寵物與必備的精神食糧（蘇振明，1986）。

肆、繪本在幼兒教育的價值

如果說兒童文學是一座花園，那麼繪本就是花園中最燦爛的一朵花！當教師決定要使用繪本來教學時，必須考慮使用這本書的價值。根據國內外文獻（林敏宜，2000； Lynch-Brown & Tomlinson, 1993），繪本的價值包括：

一、大聲且規律性地閱讀優良繪本能夠幫助幼兒學習閱讀並且做有意義的閱讀。閱讀和討論故事內容是一個成人與幼兒可共享樂趣的活動，而且對幼兒而言是相當有價值的。繪本內容包羅萬象，依其特性可提供不同主題、人物、場景、情節等觀點，讓幼兒體驗社會、歷史、自然、天文、科學等知識，給予幼兒各種觀察性、

思考性與感受性的認知學習經驗。

二、與孩子共讀繪本可培養孩幼兒語言能力。一本好的繪本，其中的文字是經過作家們淬煉過的語言，包含了語言所獨有的生命與內涵。因此，繪本對幼兒的語言發展是一個良好的管道，父母透過繪本的朗讀，不僅讓幼兒從中體會語言之美，更能豐富語彙。

三、繪本可培養幼兒對藝術的鑑賞力。繪本中各種賞心悅目的插圖，可以培養孩子的觀察力與對美術作品的欣賞能力，更可藉此讓孩子了解各種繪本的畫風與畫法，感受色彩與線條構圖之美（鄭淑方，2003），可說是一種陶冶孩子心性、創造視覺效果的藝術品。

四、視覺上的線索可讓剛接觸閱讀的幼兒自行享受繪本的樂趣。繪本讓孩子跨足於現實與虛幻世界，讓幼兒的想像力翱翔天空中，使孩子敢於作夢、幻想，甚至勇於挑戰不同的想法；繪本也讓孩子旅行到世界各個角落，以無限的好奇心去探索未知的時空，並進而產生學習遷移的效果，奠定日後探索思考、解決問題的基礎。

繪本在幼兒發展過程中扮演著舉足輕重的地位，透過閱讀的歷程，幼兒對自我和世界產生認知，同時也是幼兒學習語言、涵養美學、激發創造力的最佳途徑。更重要的是，幼兒期的閱讀經驗讓幼兒體驗閱讀的喜悅，幫助幼兒更愛看書，進而建立愛讀書的習慣（鄭麗文，

1999)。

伍、繪本在幼兒數學教學上之相關研究

研究者搜尋相關電子資料庫，發現國內對於繪本運用於幼兒數學教學上之相關研究文獻之數量極少，因此搜尋西文資料庫而得例如 Thatcher (2001) 的 “Reading in the math class: Selecting and using picture books for math investigations”、Murphy (1999) 的 “Learning math through stories”、及 Gibson(2004) 的 “Math doesn’t always have to be taught as math” 等文獻。研究者僅就現有的文獻，針對如何運用繪本於數學教學，進行綜合整理分析。

當開始上數學課時，孩子時常會反問：「什麼時候會用到數學？」、「為什麼我需要學數學？」、「數學跟我有什麼關係？」，其實，使用與孩子特別有關的故事來呈現數學概念，就能夠回答這些問題 (Murphy, 1999)。一本包含數學概念的優良繪本具有圖文吸引讀者、引發讀者迴響、無不當議題、數學內容正確、數學概念符合讀者心智、及故事情節與數學概念相輔相成等特性 (Thatcher, 2001)。Thatcher (2001) 指出，教師及課程設計者都肯定兒童文學的力量。在過去幾年，兒童文學在幼兒數學課程裡逐漸扮演一個重要的角色。一本好的繪本為學習數學概念提供了有意義的內容。含數學概念之繪本可以誘導幼兒學習數學，更可進一步地提升幼兒的數學知識；並且在類似的

脈絡中，為孩子提供接觸數學概念的機會（John & Margaret, 1994）。數學是我們生活中不可或缺的一部份，而且它的教學應該要結合實務經驗的運用，運用繪本能夠吸引小朋友，並且幫助他們將數學概念與他們的生活經驗作連結（Gibson, 2004；Murphy, 1999）。故事激發了幼兒對世界的好奇心，並成為幼兒學習數學的起點。

關於教師該如何選擇繪本來進行數學教學，Mary Beth Spann（1992）提出了幾點建議：第一，教師必須了解對某個程度的學生而言，哪些數學概念是他們需要發展的；接著教師應開始跟孩子分享那些他們有興趣的繪本，一旦孩子著迷於這些繪本，教師便必須好好利用這教學的時機（引自 Meghan, n. d.）。再者，欲選擇圖畫書來進行數學課程活動時，教師首先必須自問幾個問題（Thatcher, 2001）：

一、假如我沒有選擇本書作為數學活動的教材，平時我會跟幼兒一起讀此繪本嗎？

這是個重要的問題。繪本之所以被使用是因為它們有趣，而不是因為它們是教材。根據 Nodelman（1996）的說法，成人和幼兒一樣，不論是為了娛樂或是知識而閱讀，都應該是「以閱讀是如何讓我們思考及感受為樂」、「以閱讀使我們思考及感受到什麼為樂」。兒童應要欣賞文字、迷失（get lost）於插圖裡、並對圖片感到好奇與驚訝。一本書不但要能在閱讀上引起興趣，而且要能適合在數學課使用，它必

須是難忘的、使用自然語言 (nature language)、有無限想像空間、並且有多種閱讀方式的。

Nodelman (1996) 並指出，當我們看繪本裡的圖片時，我們並非只是看圖片，同時也是思考這些圖片如何與隨之而來的文字聯結。換句話說，我們不只要考慮圖片的美觀，更要考慮它們如何呈現故事的知識 (Thatcher, 2001)。

二、此繪本是否能激發好奇心與求知欲？幼兒是否受到鼓勵而想試著自行探索 (investigation) ？

在數學課程中使用繪本是否為新事物提供潛在的學習，是基於個人的探索 (investigation) (Whitin & Wilde, 1992)。在閱讀這些繪本時，諸如比例、測量、重量、容量、形狀等教師欲教導的概念，會變成幼兒想要自行探究的主題。好的故事可用來強調數學概念，或當作數學教學的引起動機部分，也提供機會說明數學概念是如何被應用在日常生活中 (Murphy, 1999)。一旦孩子被鼓勵去探索繪本中的數學，他們將開始大膽地嘗試在日常生活中的各種狀況中來探索這些原則 (Lowe & Matthew, 2000)。

三、這本繪本對幼兒是有意義的嗎？幼兒是否能與個人生活經驗聯結？

繪本中所呈現的數學概念就好像在反映真實生活的情節 (Murphy,

1999)，諸如提及玩蹺蹺板、用各種物件建造“雕刻品”、情緒、友誼等繪本，這是大部分幼兒都曾有過的經驗。在學習數學時，像包含類似內容的繪本便可藉由人與人之間的關係、角色，提供機會滿足了幼兒的學習需求（Bredekamp & Copple, 1997）。

四、數學聯結是否合情合理？

當一則故事裡頭包含數學概念時，閱讀者不僅是享受於此書，更是會被其中的數學概念迷住。例如“*The Farm*”（Aubinais, 1996）這本繪本裡的故事是介紹農場裡的動物，將動物由小到大排列，逐頁呈現，其令人驚訝的編排為比較大小提供了精采的自然呈現。像這樣的繪本，是強調數學思考的方法，而不是以獨裁者的論調來呈現事實。因此，幼兒有機會去質疑並進行解答。這將幼兒置於學習的中心，並培養求知欲（Katz & Chard, 2000）。

五、繪本中的知識正確嗎？

由於不正確的知識，使得許多書不經意地傳達了永恆的迷思；然而像這樣的錯誤，並不足以敗壞它的名聲。如果一本書能夠激發好奇心與積極行動力，教師其實可以運用這樣的錯誤來使幼兒從事消除錯誤知識的研究。

以上 Thatcher (2001) 的五項引導問題顯示，選擇適合幼兒的繪本需注意繪本內容是否能引起幼兒興趣、所傳達的數學概念是否正確、是否能融入幼兒生活經驗等。除此之外，若想進一步在數學課程中活用繪本，並進一步提升幼兒的思考能力，教師需能協助幼兒提出適當的數學問題，並藉以引導幼兒邁向理解、探索數學的歷程。因此，Thatcher (2001) 提出三項指標來幫助教師去刺激幼兒思考問題：

指標一：選擇一本好書並提出自然的數學問題 (natural mathematical questions)

要考慮的是，數學思考的方法如何提升孩子對繪本內容的理解。問題應該是很自然地從繪本中衍生而來，避免人為的 (contrived) 問題，如傳統的數學“單字”問題。

指標二：同時使用虛構和非虛構的書

由虛構故事中發展出來的數學問題，可以引導幼兒去閱讀非虛構的故事書。例如，當幼兒閱讀“*Tacky the Penguin*” (Lester, 1988) 時，其所提出數學相關問題可能是：「這隻企鵝每天吃多少食物？」、「這隻企鵝穿幾號的衣服？」、「這隻企鵝有多高」等等。“*Tacky the Penguin*” 的閱讀也許可以促使一些孩子想要了解真正的企鵝，並去閱讀有關真的企鵝的繪本。此時他們提出的問題可能就是：「一隻真的企鵝在陸地上可以跑多快？在水中又可游多快？」、「企鵝可以忍受

多冷的天氣？」、「企鵝可以在水中待多久？」等問題。

指標三：問“假如 (what if)”的問題

另一個提出數學問題的技巧就是問“假如”的問題。教師和幼兒定義故事的屬性、詢問“假如”問題、並且解決這些問題。例如“*The Doorbell Rang*”，敘述媽媽給 Sam 跟 Victoria 共 12 個剛烤好的餅乾，並讓他們自行平分、分享；但在他們開始吃之前，門鈴響了！這時出現的更多的小孩要來分享這些餅乾，共有 12 個小孩要來分 12 片餅乾。在這本繪本故事的鋪陳下，我們可以問：假如改變小孩的數目，或是還有另一種不同類型的餅乾，該怎麼辦？此時幼兒就會去思考，這個故事的可能發展為何。而幼兒研究的結果會以自己的繪圖、圖表、戲劇或任何其他可能的形式來呈現。

藉由參與並自行解決自己提出的問題，在這過程中幼兒是受到極大鼓勵的。當幼兒著手處理這些困難或不清楚的問題，他們可獲得相當大的滿足及自信心 (Katz & Chard, 2000)。教師與幼兒也因此一起變成了課程的創造者，共同探索無限的可能。

繪本以一種自然的方式呈現數學概念，讓數學概念變成是有意義的，透過與文學的互動，兒童能夠在日常生活中探索數學並享受解決數學問題的樂趣。因此他們可以發現生活中處處有數學 (黃敏晃, 2003)，而事實上數學就是生活中的一部份 (Lowe & Matthew, 2000)。

繪本在幼兒數學學習上可謂扮演了相當重要的角色，在繪本教學的實施與應用上，幼稚園教師亦佔有舉足輕重的地位。教師要能夠懂得如何為幼兒挑選合適的繪本，並且能夠有效且成功地轉化繪本中所蘊含的數學概念來讓幼兒理解。總而言之，繪本要能在幼兒數學學習上發揮功能，教師（說故事者）的地位亦相當重要，其引導技巧的好壞、是否能轉化故事內容讓幼兒成功吸收，在在都影響了繪本教學的成效。

第三章 研究方法

本研究旨在探討數學繪本的使用在幼兒學習數學上之成效為何，瞭解數學繪本實際運用情形，並根據研究結果提出建議以作為相關教育工作者及未來研究者之參考。根據上述研究目的，研究者擬利用教室觀察、教學現場錄影錄音、教師訪談紀錄、省思札記等方式來蒐集研究所需的資料，並依據所蒐集之資料進行分析。本章將依研究流程、研究對象、研究架構、研究設計、資料蒐集編碼與分析、數學活動「拼拼湊湊」之修訂等六節說明之。

第一節 研究流程

本研究以幼兒的算數與幾何概念發展為出發點，顧及幼兒與一般中小學學生在學習需求及教學方式上的差異，試圖以引發幼兒興趣為前提，來進行相關數學概念的教學。因此，配合幼兒興趣及幼兒日常生活經驗，並利用幼兒喜好聽故事的天性，運用繪本來引發幼兒學習動機，冀以此激發幼兒對數學的好奇心與求知欲，並能提升幼兒的基本數學能力。茲將本研究之研究流程說明如下。

研究者利用各種資料庫蒐集相關資料，並與指導教授多次討論後界定研究主題，於 94 年 9 月初步完成研究設計，擬使用兩本數學繪本進行研究；並於 9 到 10 月進行相關教具的製作、研究設計的預試，並持續與指導教授及其他研究生討論，修正研究設計。研擬於 11 月正式實施研究，蒐集各項資料如觀察紀錄表、教學現場錄影錄音、教師訪談紀錄、省思札記等；最後進行資料的分析並完成論文之撰寫。

第二節 研究對象

本研究的研究對象範圍為幼稚園大、中班的幼兒，預試階段與正式研究階段的幼兒分別選取台中市及高雄市各一所幼稚園之大、中班幼兒。預試對象方面，為配合預試幼稚園，於預試階段只採用大班 23 名、中班 5 名幼兒為預試對象，此階段的目的是期盼藉由研究者的觀察、幼兒的反應、教師回饋等，作為修正研究設計的依據。正式施測的研究對象，則為高市幼稚園大、中各兩班之全體幼兒，透過此階段來觀察繪本運用之成效；兩個大班人數分別為 25 人與 27 人，兩個中班人數則分別為 20 人與 18 人。

第三節 研究架構

研究者將整個研究過程分為三個階段，第一階段是進行數學活動，是為前測；第二階段是繪本教學的故事時間；第三階段則是進行與第一階段相同的數學活動，此為後測。研究者為求能做到確實的觀察，因此特別商請幼稚園老師來帶領幼兒進行本研究三個階段的活動。

三階段當中，繪本教學前所進行的數學活動（前測），目的是了解幼兒的起點行為，希望能知道幼兒的認知發展程度為何；接著經過繪本教學的呈現後，再進行後測（即與前測相同的數學活動），藉以觀察幼兒在後測時的行為表現、能力上是否有所提升，與前測時的反應及表現是否有所差異。前後測活動的進行時間將交由幼稚園老師視教學現場實況、幼兒操作情形等來決定，大約將時間控制在前後測各 15-20 分鐘。

而繪本教學是由教師主導，並配合幼稚園課程，以繪本融入教學的方式帶領全班幼兒一同來看故事書，並以團討的形式來進行，配合故事情節內容，適時與幼兒做口語或肢體上的互動，激發幼兒的想像力並促使幼兒進行思考。而為使每位幼兒皆能清楚看到繪本的內容，本研究擬以使用實物投影機的方式來呈現繪本的內容。繪本教學時間大約 20-30 分鐘。因此，整個教學三階段大約在 1 個小時左右完成。

關於繪本內容介紹、前後測的數學活動設計、以及本研究如何融入幼稚園課程，將在下節詳細說明之。

第四節 研究設計

本節將針對教材分析、繪本選擇與介紹、數學活動設計三部分作說明。

壹、教材分析－研究設計融入幼稚園課程

研究者參考所要進行正式觀察的幼稚園在 94 學年度第 1 學期的幼兒學習活動設計參考資料（張幼梅，2005），從中擷取與數學概念有關部份，將之重新分析整理排列而繪製出圖 3-4-1。圖中的黑粗體字為課程主題名稱，園方所設計的課程順序原本為「我是小偵探」→「小水滴」→「文房四寶」→「上街」，為配合幼稚園的行政與教學活動實施、以及研究者的研究設計（幾何與算數）與施測時間所需，經由研究者數次與幼稚園園長討論之後，園長決定配合研究者，而將園方課程的順序調整為「我是小偵探」→「小水滴」→「上街」→「文房四寶」。圖 3-4-1 為研究者根據此四個主題中所包含的數學概念，依照數學概念的主題、難易度來呈現。每個方框裡包含主題名稱、活動名稱、及其所囊括的數學概念，而雙向箭號（↕）表示同等難度之數

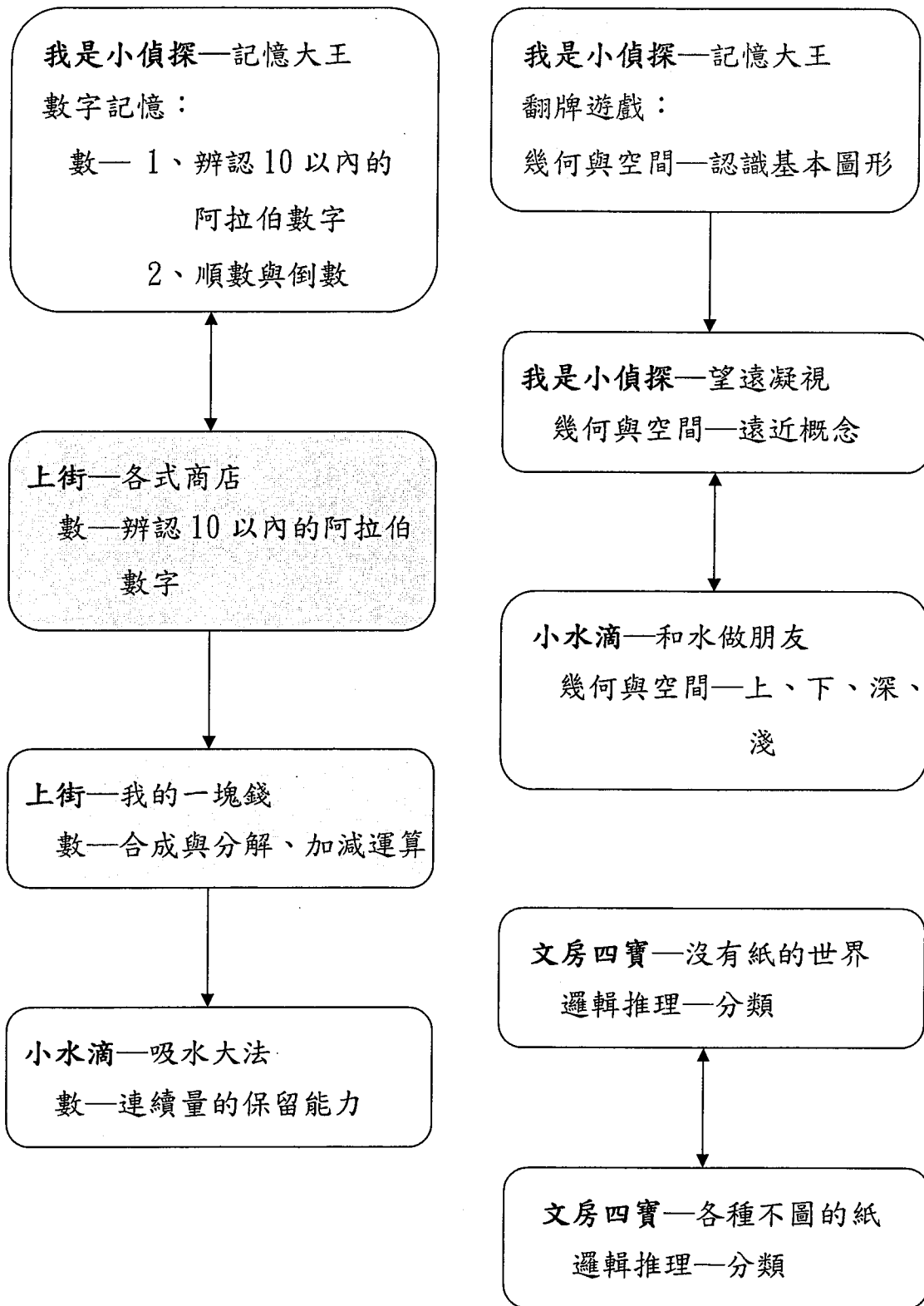


圖 3-4-1 數學教材分析

貳、繪本選擇與介紹

一、繪本選擇

依據 Thatcher (2001) 所提出之教師在選擇繪本進行教學時所應注意的 5 個問題，研究者歸納出教師在選擇合適的繪本時，需注意繪本的內容是否能引起幼兒興趣、繪本內容是否能融入幼兒的生活經驗、及繪本所傳達的數學概念是否正確，亦即是否符合趣味性、適切性及認知性。基於研究者本身之幼教專業背景（師範學院幼兒教育學系畢業，經教育實習一年取得合格教師證），以上述三項特性為前提，配合所欲觀察之幼稚園的課程主題、結合數學教材分析，並與指導教授、幼稚園老師群討論後，決定使用之繪本共 2 本：其一為配合幼稚園課程主題「我是小偵探」，論及基本幾何圖形的認識，選用的繪本為《貪心的三角形》（冶海孜譯，2005），此部分研究對象為中班幼兒；其二為配合幼稚園課程主題「上街」，論及辨認 10 以內的阿拉伯數字和數的合成與分解，所選用的繪本為《哎，貓咪數不完》（蔡青恩譯，2005），此部分研究對象則為大班幼兒。

二、繪本內容介紹

（一）、《貪心的三角形》（冶海孜譯，2005）

此繪本大意是說一個三角形厭倦了每天都做同樣的事情，只能當三角鐵、三明治，便想要多增加一些邊和角，想嘗試四邊形、五邊

形……十邊形的生活，體驗不同的感覺；但經過一番折騰後，三角形才發現自己還是最喜歡當三角形。

我們所身處的世界其實是充滿幾何形狀的，《貪心的三角形》(冶海孜譯，2005)除了故事性十足之外，還能夠讓幼兒認識到生活中有哪些幾何圖形，遨遊於繽紛的幾何世界，增加了幼兒對學習幾何圖形的興趣。此繪本能夠結合幼兒生活經驗，且內容適切、符合幼兒身心發展，並配合幼稚園課程主題「我是小偵探」的活動「記憶大王」(請見圖 3-4-1)，除讓幼兒能認識基本幾何圖形之外，更能進一步探索多邊形，因此研究者決定使用此繪本。

(二)、《哎，貓咪數不完》(蔡青恩譯，2005)

此繪本大意是說一個小女孩家中養了 1 隻貓，卻意外不停地撿到流浪貓，於是家中的貓一隻隻的增加；但是因為媽媽堅持家裡只養 1 隻貓就夠了，因此又把貓一隻隻的送給有需要的人，最後終於只剩下原來的那隻貓，但是牠又生了 4 隻小貓……。

數字的加減運算是國小低年級學童必備的基本技能，透過有趣的繪本能讓幼兒在自然輕鬆的狀態下學習，戲劇性轉變的故事情節、生動活潑的畫風也能讓幼兒沉醉其中。隨著故事中貓咪數量的增減，能促使幼兒跟著故事情節練習簡單的合成與分解，刺激幼兒思考，為數字的加減運算奠下基礎；並結合幼稚園課程主題「上街」的活動「各

式商店”、“我的一塊錢”（請見圖 3-4-1），讓幼兒能有練習其所學的機會，因此研究者決定使用此繪本。

參、數學活動設計

本研究配合幼稚園的課程主題發展，選擇幾何圖形與 10 以內數字概念兩個主題進行觀察研究，兩個主題所搭配的數學活動設計各為「好玩的橡皮筋」及「拼拼湊湊」，分別說明如下。

一、幾何圖形－好玩的橡皮筋

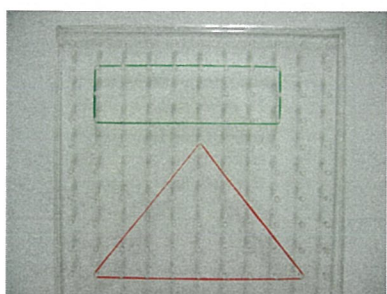


圖 3-4-2 教具 (1)

配合幼稚園的課程主題「我是小偵探」，搭配的繪本為《貪心的三角形》（冶海孜譯，2005），所使用之數學活動設計乃研究者根據所觀察之幼稚園的課程、幼兒身心發展、參考周淑惠教授（1999）之數學教學活動實例，設計數學活動「好玩的橡皮筋」來進行教學。茲將此一活動就活動目的、準備、與流程描述如下：

(一)、活動目的：運用橡皮筋在釘板上做造型，探索各種三邊形、四邊形、多邊形，並理解圖形間的關係。

(二)、活動準備：安全釘板數個，橡皮筋一包。

(三)、活動流程：

1、教師發給幼兒一人一個釘板及數條橡皮筋，讓幼兒先在釘板上自由發揮，以引起學習動機。

2、與幼兒討論其所圍的是何種幾何圖形。

3、鼓勵幼兒運用想像力來創作組合圖形，一次運用多條橡皮筋，是否可變化出不同的造型，組合出不同的圖案，並說說其所創造的成品為何。例如：房子。

【附註】當幼兒較熟練後，也可嘗試使用火柴棒或棉花棒在桌面上設計圖形。

二、算數概念—拼拼湊湊

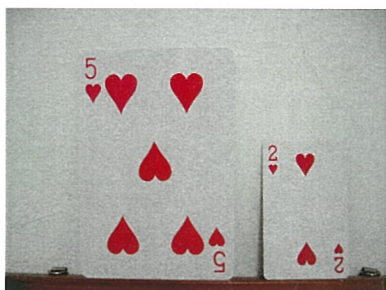


圖 3-4-3 教具 (2)

配合幼稚園的課程主題「上街」，搭配的繪本為《哎，貓咪數不完》(蔡青恩譯，2005)，所使用之數學活動設計乃研究者根據所觀察之幼稚園的課程、幼兒身心發展、參考周淑惠教授(1999)之數學教學活動實例，設計數學活動「拼拼湊湊」來進行教學。茲將此一活動就活動目的、準備、與流程描述如下：

(一)、活動目的：幫助幼兒從遊戲中理解數的合成與分解，為簡單的加減運算(十以內數字)奠下基礎。

(二)、活動準備：5~6 副撲克牌，牌的張數視人數多少而定。若要湊成的數字為 5，則取出 A~4 的牌子使用即可，其餘不用。

(三)、活動流程：

- 1、教師將幼兒為成一個圓圈。
- 2、發給每位幼兒 3 張牌，其餘為公牌，置於前方教師處。
- 3、一次翻出一張公牌，誰手上的牌可以和所翻出牌可湊成 5，就可回收放置一旁，並再繼續翻牌。
- 4、最後公牌用完後，計算誰回收的牌最多誰就是贏家。

【附註】

- 1、可視幼兒情況一次發給每人 5 張牌；也可湊成 7、10 或其他數字。

- 2、若幼兒手中拿到的牌，本身即可互相湊成所欲湊成的數字，不可逕自回收，應各自與公牌配對。
- 3、所使用的撲克牌尺寸不同於一般常見的撲克牌，如圖 3-4-3 所示，右邊的撲克牌為一般常見的大小，本研究所使用之撲克牌為左邊之尺寸，大尺寸的撲克牌幼兒較少見到，因此更加能夠引起幼兒的興趣。

第五節 資料蒐集編碼與分析

本節為說明預試研究階段，預試研究實施的主要目的在於探究數學活動設計的可行性、繪本的適用性、幼兒的反應，及其他相關注意事項等，作為修訂研究設計的參考，以求正式研究能達最佳效果。預試時間訂於民國 94 年 9 月 26 日，以台中市某幼稚園學生為對象，其中大班 23 名、中班 5 名。

以下是運用預試研究的結果，說明本研究的資料編碼方式；並以大班幼兒為例子，針對前後測現場幼兒的表現、數學活動設計的可行性、繪本進行時幼兒的表現、繪本應用的適切性等，說明如何進行本研究正式資料之分析。

一、資料編碼

本研究在預試階段所蒐集的資料包括前後測及繪本進行時觀察紀錄、影帶資料、教師訪談、省思札記。資料的編碼原則為七碼：第一碼為兩種研究階段，分別為 1：預試研究、2：正式研究；第二碼為級別，分別為 1：中班、2：大班；第三碼為班別，若大班有兩班，則第一班編號為 1，第二班編號為 2，中班亦同；後四碼則為觀察日期。在錄影部分，是用於紀錄教學現場的實況，研究者蒐集後予以轉譯。以「121 影 0926」、「121 觀 0926」、「121 訪 0926」、「121 省 0926」為例，「1210926」代表預試的第一個大班於 9 月 26 日進行的觀察；至於國字代號，「影」是指研究者進入教學現場錄影所得的轉譯資料，「觀」代表研究者在教學現場的觀察紀錄，「訪」是指研究者與教師進行訪談之紀錄，「省」即為研究者進入現場後的省思札記。以下是運用預試研究的結果說明如何進行本研究正式資料的分析。

二、以大班幼兒為例

本研究配合幼稚園教學主題「上街」之各式商店、我的一塊錢，搭配的繪本為「哎，貓咪數不完」，所使用之數學活動設計為「拼拼湊湊」。目的希望幫助幼兒從遊戲中理解數的合成與分解，為簡單的加減運算奠下基礎。數學活動設計的運用範圍在 10 以內的數字，若幼兒手中牌子的數目能夠跟教師手中牌子的數目湊成指定數字，並

搶答成功，即獲得那一回合的勝利。

(一)、幼兒於後測的現場表現較能進入狀況

121 觀 0926：前測秩序較不佳，注意力較不集中。

121 觀 0926：前測時，幼兒秩序較混亂，有些幼兒會搞不清楚狀況，不曉得自己手中的牌是否可以跟老師的牌湊成指定的數字。

121 觀 0926：幼兒對後測的遊戲依舊有興趣。

就現場幼兒表現而言，由於僅是五歲左右的孩子，且現場只有一位教師負責主教，因此在秩序的控制上並無法做到完全的掌握，會有混亂、秩序不佳的情況出現，尤其是前測部分，幼兒不是很進入狀況；後測的情況便明顯改善，雖有少數幼兒仍會與旁邊的同伴聊天，但大部分幼兒是參與活動中的。

121 觀 0926：大部分幼兒都能做出正確反應。

121 影 0926：(教師發完撲克牌後)

幼：我想當老闆。

師：你想當老闆啊？好好好，來，讓你當老闆。

幼兒在後測時已對活動規則有更深入的理解，能依據規則做出正確的回應；且幼兒對遊戲仍保持興趣，會主動跟教師要求嘗試扮演不同的角色。

(二)、湊數活動設計可行性高

121 觀 0926：幼兒對大型撲克牌感到好奇，看到教師拿出撲克牌開始七嘴八

舌。

121 影 0926：

師：(拿著撲克牌)有沒有看到這是什麼？

幼：好大喔！

幼：我家也有這種的。

幼：我家有跟這個一樣大的。

幼兒看到大型的撲克牌都很好奇、興奮，即使幼兒家裡並非真的
有大型的撲克牌，也會拿來說嘴。稀有的大型撲克牌可引起幼兒的高
度興趣，成功引發的幼兒學習動機，並保持幼兒在活動過程中的參與
度。

121 影 0926：

師：我當莊家，我就是老闆喔！我是老闆喔，你們現在手上阿，來，
你看，(拿起旁邊幼兒手中的牌)你有四塊錢喔、你有一塊錢喔，
我當老闆，我要來賣東西囉，(教師將公牌放置中間)請小朋友看，
我要來翻喔，我如果翻到這張阿，就是代表阿，今天要來賣，我
今天要來賣一個東西，賣這個...。

幼：我的企鵝！

師：對，我要來賣這個企鵝喔！

幼：那個幾塊？

121 觀 0926：幼兒對撲克牌遊戲的參與度頗高，發現自己手中有合適的牌
會主動告訴老師。

121 省 0926：5 以內的合成分解對大班幼兒有些簡單

121 省 0926：可用搶答的方式，誰的動作快、加法運算快，誰就贏了那一
回合，較慢回答的就不算。

121 省 0926：搶達的方式會較具有挑戰性，也能提高幼兒的興趣。

121 省 0926：研究者可準備貓咪玩偶讓幼師拍賣，與故事中的貓咪結合。

121 省 0926：研究者可自行帶糖果當作獎品。

在整個活動實施上，原本只設計讓幼兒單純地利用自己手中的撲克牌來跟教師的牌湊成指定的數字，但在現場教師將活動規則帶入有意義的情境中，利用買賣遊戲讓幼兒能夠藉由具體物的呈現來做抽象的思考，且樂於參與。在此次活動中，凡幼兒手中撲克牌的數字可與教師的牌湊成指定的數字，皆可算過關；為了加強幼兒的興趣、參與度，擬改以搶答的方式來進行，提升活動的挑戰性。另事先要與教師做充分的溝通，讓教師充分了解流程與遊戲規則；且在難度上，大班幼兒的程度對於 5 以內數字的合成與分解遊刃有餘，可嘗試 10 以內數字的合成與分解，此後將加強這方面的改進。整體而言，此數學活動是具有可行性的。

(三)、繪本進行時幼兒需具體物

121 觀 0926：開始說故事時，有幾名幼兒會左右張望、動來動去，但大部分幼兒還算專注。

121 觀 0926：老師用磁鐵代替小貓咪，來協助幼兒數數。

121 省 0926：當老師說「我們家養 1 隻貓就夠了，可是現在有 9 隻，多出幾隻？」只有少數幼兒能回答出 8 隻。幼兒應該只是聽不懂問題，若能輔以替代物來協助幼兒運算，會有更多幼兒能說出答案。

121 省 0926：有實際的替代物品(例如：磁鐵)協助幼兒運算是很重要的。

由於繪本進行之前，已進行前測的活動，因此進入繪本時幼兒的專注力較高，能夠將注意力放在教師身上，但由於個別差異，還是有少數幼兒顧左右而言他。另外，幼兒尚未具備抽象思考的能力，因此

利用某具體物替代繪本中的貓咪，來協助幼兒記憶、思考與運算是必要的。

(四)、繪本呈現於全班具適切性

121 影 0926：

師：好聽嗎？

幼全：好聽！

師：好聽沒有人給我拍拍手。

(幼兒拍手)

幼：再聽一次。

師：想再聽一次喔？可是我們還要再玩一次遊戲耶，下一次再講給你們聽，好不好？

121 省 0926：「貓咪數不完」繪本不明顯，可用數位相機翻拍做成投影片。

繪本的內容描述主角家中陸續跑來許多貓咪，從一隻貓慢慢增加到 10 隻貓咪，但是實在太多了於是將貓咪慢慢送給有需要的人，從 10 隻貓咪開始減少它的數量，在這一來一往的過程中蘊含了加減運算的概念，為幼兒奠下基本加減運算能力的基礎，且活潑生動的故事與插畫，更是適合幼兒閱讀。大部分幼兒對故事情節的發展都感到有趣，且在故事結束後要求教師再講一次，可見幼兒對故事的喜愛。此外，繪本本身的尺寸較小，當圖中同時出現很多隻貓咪聚集在一起時，距離稍微遠一點的幼兒便會看不清楚，較難辨認出究竟有多少隻貓咪。因此擬以實物投影機，或以數位相機將繪本翻拍並製成投影片的方式呈現，盡量讓幼兒能看清楚，不至在過程中喪失對故事的興趣。

第六節 數學活動「拼拼湊湊」之修訂

本研究在預試研究時與園方教師討論使用撲克牌來進行“拼拼湊湊”遊戲時，預試教師並未覺得有何不妥之處，而預試結果亦顯示，幼兒使用的是效果不錯的。而研究者在開始與正式觀察研究的幼稚園教師們接洽，針對研究過程進行討論時，正式觀察的幼稚園教師們卻認為使用撲克牌是不妥當的。教師們認為撲克牌對幼兒而言是十分抽象的東西，例如：幼兒手中拿到兩張分別為“2”和“3”的撲克牌，兩張數字相加為“5”，但教師認為幼兒會因為手中有兩張撲克牌，而認為加起來的數字是“2”（即一張加一張等於兩張撲克牌）。雖然教師所描述的現象，研究者在預試觀察時並未發現不妥之處，研究者也試圖以改用其他類似教具（例如：自製圖卡）來代替撲克牌，數度與教師進行溝通協調。但最後為了尊重正式研究教師的專業與教學理念，強調具體物的呈現，以輔助幼兒算數概念的學習，於是在正式研究實施時將“拼拼湊湊”所使用的撲克牌教具改為糖果，並針對活動內容做了修正如下：

◎ 配合正式研究之幼稚園教師教學理念修正之“拼拼湊湊”活動：



圖 3-6-1 教具 (3)

(一)、活動目的：使幼兒從遊戲中理解數的合成與分解並為簡單的加減運算奠下基礎。

(二)、活動準備：

- 1、糖果數顆（一人 10 顆）。
- 2、紅色紙盤子 30 個（視人數而定）。
- 3、白色紙盤子 30 個（視人數而定）。

(三)、活動過程：

- 1、教師將幼兒圍成一個圓圈或門字型。
- 2、教師配合繪本所呈現的內容，在前面示範，帶領全班幼兒一起利用糖果做 10 以內數字遞增、遞減的練習。

例如：紅盤子裡有 3 顆糖果，我再給它 2 顆，請問紅盤子現在有幾顆？

例如：紅盤子有 5 顆，給白盤子 1 顆，則紅盤子剩幾顆？

- 3、教師發給每位幼兒 10 顆糖果及紅白盤子各 1 個。
- 4、由教師帶領，讓幼兒實地操作 10 以內數字的遞增、遞減。

5、教師運用多種不同類型的問題來讓幼兒練習，

例如：紅盤有 10 顆，給綠盤 2 顆，紅盤剩幾顆？

例如：紅盤有 8 顆，給綠盤 3 顆，再給綠盤 2 顆，請問綠盤有幾顆？

例如：紅盤有 10 顆，分給綠盤 3 顆，請問還要再給綠盤幾顆，綠盤才有 5 顆？

例如：紅盤有 7 顆，要拿掉幾顆，才會剩 3 顆？

第四章 研究結果與分析

本研究之目的在觀察運用相關繪本進行數字與幾何概念的教學，是否能提升幼兒對上述兩種數學概念的理解力，經實地觀察後，透過所蒐集的相關資料及前後測結果來進行分析，探究幼兒在「基本幾何圖的形認識與了解」、「10 以內數字的認識與了解」概念上其學習是否有所提升。故以下分成基本幾何圖形的認識與了解之成效、10 以內數字的認識與了解之成效、選用之繪本的適切性、自編數學活動的實施與改進等四節加以說明之。

第一節 繪本對基本幾何圖形的認識與了解之成效

本研究發現，繪本《貪心的三角形》（冶海孜譯，2005）教學實施之後，能引發幼兒對形狀的認識與好奇心、促進幼兒認識各種多邊形的差異、並激發幼兒對單一圖形及組合圖案的想像力與創造力。以下就此三部分來說明使用繪本來促進幼兒對基本幾何圖形的認識與了解之成效。

壹、引發幼兒對形狀的認識與好奇心

大部分的幼兒，注意力集中的時間皆十分短暫，所以繪本的圖文內容需講求趣味性以吸引孩子的目光。例如本研究的幼稚園老師在幾何圖形教學方面，即成功地讓幼兒接收訊息，並進而激起幼兒探索幾何圖形的欲望。

對幼兒而言，無論是聽成人講述故事，或是自行閱讀故事，大部分是以看繪本中的圖片為主，若繪本中的插畫夠生動搶眼，就能吸引幼兒的目光。在《貪心的三角形》（冶海孜譯，2005）這本繪本中，各個多邊形都加上眼睛、鼻子、嘴巴、手、腳，擬人化的創作風格十分活潑逗趣，十分能夠吸引幼兒（212 訪 1103），除了能夠專注於故事內容外，也引發幼兒對形狀的認識與好奇心。

研：老師那你覺得這本繪本跟以往跟數學有關的繪本，妳覺得它們有什麼不一樣？

師：我覺得這本繪本是蠻有趣的因為我覺得對小孩子來說因為那個字它們不懂嘛，那他們大多數是看那個圖，然後這個圖案就是蠻生動的，就像加了什麼手阿腳的，然後小孩子會比較專注。

（212 訪 1103）

隨著故事內容的發展，三角形開始變成各種形狀，隨著形狀的變化，教師結合幼兒的生活經驗，促使幼兒去思考，幼兒的想像力便隨著有趣的故事內容開始飛翔，與教師互動、參與的情況越來越踴躍，自己有什麼新發現、感覺有趣的地方也迫不及待想與左右同伴分享（212 觀 1103）。尤其當每次多邊形又要再多增加一個邊、增加一個

角時，幼兒都爭先恐後地說接下來它要變成什麼形狀，也十分期待看到變身成功後的模樣（211 觀 1101、212 觀 1103）。

師：五邊形覺得我都沒有朋友啦，不要當五邊形了，結果他又跑去找誰了啊？

幼：魔法師。

幼：要變成六邊形了。

師：他跑去找魔法師了，他要變成什麼形狀？

幼：六邊形.....(幼兒此起彼落地說)。

師：六邊形嗎？確定嗎？

幼：確定！

師：好，那我們一起來變。

幼(全)：我變、我變、我變變變！

師：登登登，在哪裡？我在這裡！我是什麼形？猜猜我是誰！

幼(全)：六邊形！

(212 影 1103)

研究者在繪本教學觀察過程中發現，幼兒能夠清楚地辨認三角形、四邊形、五邊形、圓形，能夠說出這些形狀的名稱（211 觀 1101、212 觀 1103），表示幼兒對這些基本幾何圖形都已有相當程度的認識。但是，研究者也發現即使幼兒知道圖形的名稱，反觀在前測時的幼兒，對橡皮筋的操作僅呈現出三角形及四邊形（四邊形包含正方形、長方形）等單一圖形，尚未見有五邊形、甚至六邊形的圖形，或是任何組合圖案（211 觀 1101、212 觀 1103）。

此外，《貪心的三角形》（冶海孜譯，2005）充滿趣味的插畫、活潑的風格，十分適合想像力豐富的幼兒；加了五官、手腳的可愛多邊形能夠充分吸引幼兒的專注力（212 訪 1103）。而且在故事最後主角

由圓形變回三角形時，幼兒們都還記得最初三角形它最愛做的事情以及最常做的事情，足見幼兒對故事的了解與專注，完全融入在幾何圖形的幻想國度中（211 省 1101、212 省 1103）。

貳、促進幼兒認識各種多邊形的差異性

在《貪心的三角形》（冶海孜譯，2005）此本繪本的教學過程中可以發現，幼兒除了對幾何圖形有基本認識與好奇心之外，更會對故事中所蘊含的多邊形差異的概念，有進一步的了解。例如，一開始提到的三角形、四邊形、及最後的圓形，都是幼兒平時耳熟能詳的基本幾何圖形（211 觀 1101、212 訪 1103、212 觀 1103）。另外，三角形經過魔法師變身，變成五邊形、六邊形...等多邊形，這些對幼兒來說可謂為新知識，可以透過 1、2、3 的數數，來認識各種多邊形的差異性。在教師繪本故事的帶領之下，幼兒透過數多少個邊可以知道六邊形為什麼要叫六邊形，因為它有六個邊；也知道六邊形跟五邊形的差別在於六邊形多了一個邊，以此類推（211 觀 1101、211 省 1101、212 觀 1103、212 省 1103）。

師：我是什麼形？猜猜我是誰？

幼：六邊形！

師：好，你們幫我數數看我是不是六邊形喔！

（全班幼兒跟著老師一起數）

幼：1、2、3、4、5、6。

師：我是什麼形？

幼：六邊形。

最後，透過教師的引導後，幼兒能與生活經驗結合，更腦力激盪出生活中有哪些事物是屬於多邊形，也一步步地自然而然吸收新的知識（211 省 1101、212 省 1103）。

此部分即符合 Van Hiele 幾何思考模式理論之第零層次，也就是所謂的「視覺期」(Visualization)，能夠透過視覺觀察具體實物，以實物的整體輪廓來辨認圖形，也可以使用非標準語言或標準數學術語來描述物件的形狀。但論及皮亞傑與尹荷德的兒童幾何概念發展三階段，幼兒發展似乎已達到第三階段：在辨識形狀時能夠由一個固定參考點開始，並且以系統化方式回到那一點，例如辨識六邊形時，幼兒能夠用手順著六邊形的輪廓，依序逐一點數六邊形的六個角或邊，並回到起點。研究者發現並非像皮亞傑與尹荷德所認為的，要到 7 歲左右的兒童才能發展第三階段的能力，事實上在幼兒的身上已可窺見端倪。

再者，研究者在觀察過程中也發現，幼兒都十分投入在故事的內容，不僅對每個多邊形接下來要變成的形狀是什麼感到好奇與興奮，更是努力積極地去回顧自己的舊經驗，思考有何常見的事物是符合這個形狀的，並且踴躍發表（211 觀 1101、212 觀 1103）。

師：現在考考你們喔！五邊形喔！五邊形比較困難喔！五邊形他可以變成什麼啊？覺得他像什麼？

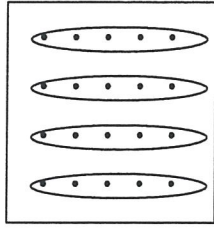


圖 4-1-2 長條狀橡皮筋 (2)

或是幼兒沒有將橡皮筋撐開，而直接將這些長條形的橡皮筋當作“邊”，例如三條長條形橡皮筋當作三角形的三個邊，來組合成一個三角形，而非把一條橡皮筋撐開到三個釘子上來形成一個三角形。如圖 4-1-3 所示。

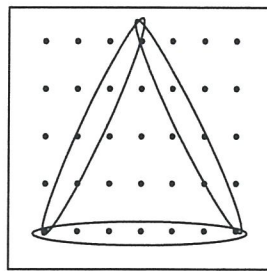


圖 4-1-3 長條狀橡皮筋組合三角形

此上述三個例子，都是幼兒以橡皮筋拉成一條邊的現象。也可發現中班幼兒確實已經能夠分辨出封閉與開放圖形的差異，已完成皮亞傑 (Piaget) 與尹荷德 (Inhelder) 的幾何概念發展之第一階段：2~4 歲幼兒能夠分辨封閉或開放圖形。

另外，前測部分最常見的情況，就是幼兒會先用一條大的橡皮筋，在釘板上圍出一個大長方形，接著使用中的、小的橡皮筋，在大長方形裡面來圍出許多較小的正方形、長方形 (211 觀 1101、212 觀 1102)，這就是呈現很單純的基本幾何圖形，少有加以組合變化的情

況。研究者也發現，有些幼兒看到別人圍出的正方形，能夠知道那是正方形，但自己不見得能夠用橡皮筋將正方形圍出來，也就是說，即使幼兒對長方形、圓形、正方形、三角形等圖形都十分熟悉，一看到它就能立刻說出某圖形的名稱，但是認識它並不等於能夠把圖形畫出來、圍出來，也許只能圍出個大概的樣子。本研究發現，在未實施繪本教學之前，大部分幼兒都只停留在單一圖形的呈現，較無具體形象的呈現（211 觀 1101、211 省 1101、212 觀 1102、212 省 1102）。如圖 4-1-4、圖 4-1-5 所示。

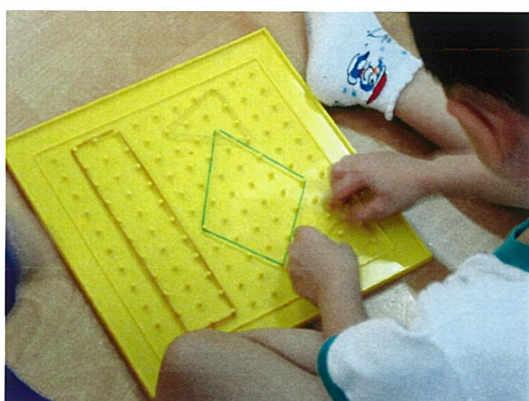


圖 4-1-4 單一幾何圖形 (1)

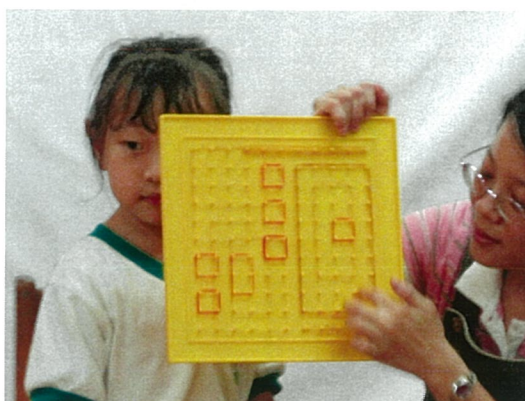


圖 4-1-5 單一幾何圖形 (2)

活動進行到了後測，即是在經過繪本的呈現之後，透過繪本中的主人翁（三角形）從三角形變成四邊形、五邊形、六邊形……，幼兒的認知、思維也開始漸漸擴大；且隨著故事中圖形的變化、教師將故事內容與幼兒的生活經驗做連結，幼兒的想像力也開始飛翔，不再只侷限在小小的方框裡，各式各樣令人意想不到的創意慢慢地跳了出來。

後測時，經過教師適時的引導，在前測部分出現的“長條形橡皮筋”（只有邊，沒有形狀）情形已大幅降低；但有些幼兒仍沿用長條橡皮筋的方法，不過不再只是按照順序排列，而是會利用數條長條形橡皮筋去組合圖案。或是將長條橡皮筋跟撐開的橡皮筋混合著使用，仍舊可以在這其中發現幼兒的創意。如圖 4-1-6、圖 4-1-7 所示。

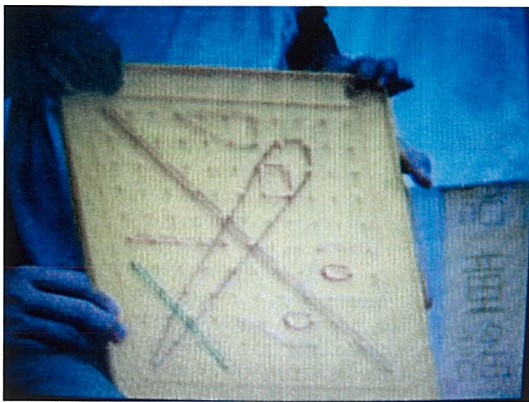


圖 4-1-6 飛機

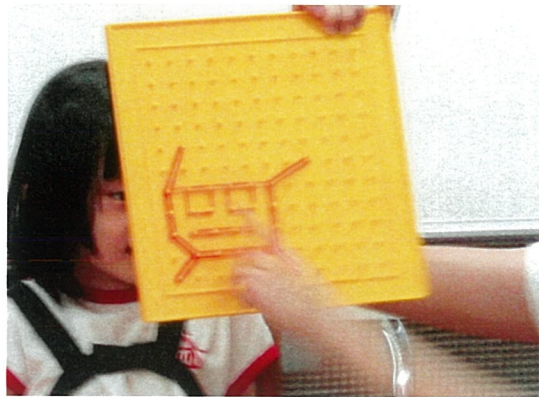


圖 4-1-7 機器人

繪本教學實施之後，幼兒運用自己的方法與獨特的想像力，創作出飛機跟機器人。如圖 4-1-6 所示，幼兒用長條形、正方形、長長的四邊形（拉成甜筒狀）創作出飛機，而此名幼兒於前測時的表現是僅將橡皮筋拉長撐在兩點之上，用長條形橡皮筋隨意圍繞圖形而已。圖 4-1-7 的機器人也是十分逗趣。孩子的創造力其實一直都在，只是潛伏在那裡，等著我們去加以激發（211 觀 1101、211 省 1101、212 觀 1102、212 省 1102）。

在後測時，幼兒只不單止是用三角形、正方形、長方形來呈現，更會有相互組合的情形出現，而不再只是單一圖形獨立的呈現。如圖 4-1-8 所示。

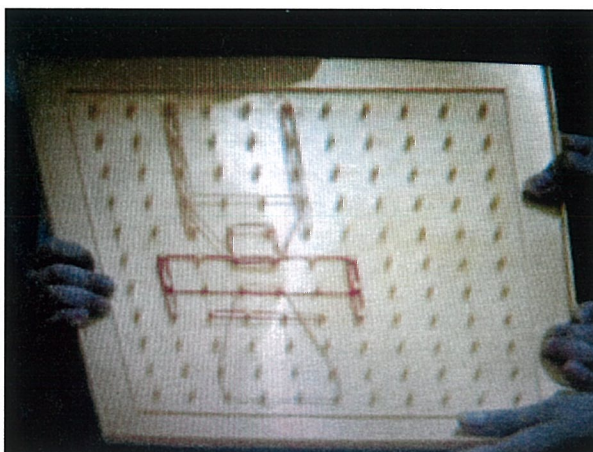


圖 4 飛機(人)

幼兒在台前分享時，由於教師先詢問坐在下面的幼兒覺得這個像什麼，有一個幼兒說像飛機（見圖 4-1-8），其他幼兒便跟著說像飛機，討論完後老師問原創者他做的是什麼時，原創者可能是受到其他幼兒影響，結果他也說他做的是飛機。不過研究者反覆觀看，實在覺得比較像一個人形，不過這是屬於幼兒自己的創意，尊重幼兒的想法或許是較好的選擇（212 觀 1102、212 省 1102）。或者，教師在與幼兒進行分享討論時，宜先詢問原創者的想法，也許原創者的回答就不會是「飛機」了，因為他可能是因為其他幼兒都說是飛機，因此受到影響而不好意思表達出自己最原始的想法（212 省 1102）。



圖 4-1-11 聖誕樹

基本上，孩子都能夠圍出各式幾何圖形，但是有些圍出的圖案都小小的，可能他們的視線與想法會受限於釘板上的釘子，剛開始所圍出的四邊形就只包含四根釘子，而比較不會圍出面積較大的四邊形。但經過教師引導後，就比較勇於嘗試了。若能使用釘子密度較低的釘板，幼兒應該就能擺脫視覺上的限制，而圍出較大的圖形（211 觀 1101、211 省 1101、211 訪 1101、212 觀 1102、212 省 1102）。

研究者發現，有些幼兒能夠創造出特別的圖形，但並非照研究者事先所預想的方式來進行。研究者的想法是幼兒能夠以各種基本幾何圖形為基礎，來創作出其他的組合圖案。但幼兒是用他們自己的辦法，來創作出心裡想的圖案，因此不見得都會把橡皮筋撐開，也有可能以長條橡皮筋和撐開的橡皮筋兩者並用。幼兒的想像力原本就豐富，他們所能想到的方法往往出乎成人的意料之外，但同樣也能創造出屬於他們特有的創意，這是在研究者意料之外的結果之一（211 觀 1101、211 省 1101、212 觀 1102、212 省 1102）。而且在短短的時間

裡面，只講了一個故事，幼兒就可以因此來變化不同的造型，其實真的進步蠻多的，若能再給予更充分的時間，或是多接觸這方面活動的機會，相信幼兒的創意會更好（212 訪 1102）。

在這第三個成果的呈現中可顯示，與前測相比，幼兒都有顯著的改變，能夠從少變化轉至創造出不一樣的東西。此外，透過教師與幼兒的互動，可得知其他的幼兒也開始能夠跳脫原本的框架，心裡有了一些不一樣的想，學到了一些不一樣的圖形，即使不見得能夠將它具體呈現出來，但仍會努力去嘗試圍出不同的形狀（211 訪 1101）。因此可得知使用繪本教學是有它一定的效果，可豐富幼兒的想像力、進而刺激幼兒思考，繪本中的數學概念亦能夠增進幼兒的認知學習。

從以上三個研究結果可看出繪本《貪心的三角形》（冶海孜譯，2005）在引發幼兒對形狀的認識與好奇心、促進幼兒認識各種多邊形的差異性、及激發幼兒對單一圖形及組合圖案的想像力與創造力等方面，能達到幼兒對幾何圖形的認識與了解之成效。由研究結果亦可發現，中班的幼兒（4 足歲）已能夠分辨直線圖形類與曲線圖形類的不同，例如正方形及圓形；而對於正方形、菱形、平行四邊形等同一類型的圖案，幼兒並不太能夠切確地分辨出其之間的差異。此皆符合皮亞傑與尹荷德對兒童幾何概念發展階段的論點。

第二節 繪本對 10 以內數字的認識與了解之成效

本研究發現，繪本《哎，貓咪數不完》（蔡青恩譯，2005）教學實施之後，能引發幼兒對數字變化的興趣、培養幼兒對數字加減變化的敏感度、及提升幼兒 10 以內數字合成與分解的能力。以下就此三部分來說明使用繪本來促進幼兒對 10 以內數字的認識與了解之成效。

壹、引發幼兒對數字變化的興趣

在孩子的日常生活中，貓咪對孩子來說是個相當熟悉的動物，整個故事《哎，貓咪數不完》（蔡青恩譯，2005）進行時，孩子相當能夠融入其中，彷彿故事中的主人翁、所發生的事情，是自己的親身體驗（222 觀 1110、222 省 1110）。因此，幼兒都能夠專心於故事情節的發展，投入其中，認真地跟隨著故事中貓咪數目的增減來一同練習數的合成與分解，而且是很樂於去算數現在到底是有幾隻貓咪；再者，教師運用技巧去強化貓咪可愛的地方，不僅提升了繪本本身的趣味性，也增加幼兒對此繪本的興趣，更間接增強了幼兒去接收此繪本所欲傳達的數學概念。（222 觀 1110、222 訪 1110）。

在講述故事的過程中，透過教師與幼兒之間的互動情形可以發現，幼兒都能夠跟著故事情節發展來思考，可以知道現在家裡到底有

幾隻貓咪，記憶力非常好；教師也會配合故事內容，適時對幼兒提出問題，例如「我們家現在有 6 隻貓了喔，那又來了 2 隻貓，請問你現在總共有幾隻貓？」，此時幼兒會直接將他所認為正確的答案說出，接下來教師就指著繪本問孩子說到底看到了幾隻貓？幼兒們就會立刻很認真地看著螢幕開始數 1、2、3...，教師也會再帶著全班一起數一遍，幼兒就能夠藉此機會驗證自己的算數是否正確（221 觀 1107、221 省 1107、222 觀 1110、222 省 1110）。

師：我們家現在有 6 隻貓了喔，那又來了 2 隻，請問你現在總共有幾隻貓？

幼：8 隻。

師：真的嗎？

幼（自己看著螢幕數）：1、2、3、4、5、6、7、8。

師：好，來，我們一起來數看看。

師+幼：1、2、3、4、5、6、7、8。

（222 影 1110）

幼兒在聽到教師的問題後（現有 6 隻貓，又來了 2 隻，那麼共有幾隻），能夠立刻反應說出答案「8 隻」，表示幼兒已有累進性運思的能力，能夠進行簡單的實用算數。而且當大家一起數數時，並未發現有數錯的情形，例如只有 8 隻，數到 8 就要停止，卻有人會繼續數 9、10，研究者並未發現此種情況，因此可知道幼兒已具有計數的能力，即具備所謂的「非正式算數」能力，而非僅會盲目地數數。

而且，更可愛的是有些幼兒在聽到別人的答案跟自己的不同時，會立刻糾正他人，並堅持自己的答案才是對的，直到老師帶著大家一

起數過之後，發現原來自己才是錯的，就會很不好意思地笑（221 觀 1107）。

師：現在有幾隻貓咪了？

幼：8 隻。

幼 a：7 隻啦！

幼（全）：8 隻！

師：沒關係，我們一起來看，數數到底有幾隻。

幼：1、2、3、4、5、6、7、8。

師：幾隻？

幼：8 隻。

幼 a：呵呵……。

（221 觀 1107）

貳、培養幼兒對數字加減變化的敏感度

繪本教學能引發幼兒對數字變化的興趣，亦能提供幼兒練習簡單加減概念的機會。繪本進行時，幼兒跟著故事情節一同進行，都能夠很快地算出現在到底有幾隻貓，不過從故事發展至開始要送貓咪後，都是一直送貓咪出去，沒有再撿到流浪貓，因此開始一連串都是「減少」而沒有「增加」。送到最後剩下家裡原本那一隻貓，可是那隻貓咪又生了四隻小貓，從一直在分解的概念中，突然又變成合成的概念 → $1 + 4$ ，幼兒的腦筋似乎突然有點轉不過來。當教師問說現在到底家裡有幾隻貓咪時，在第一反應時間，幼兒的答案說得參差不齊，出現了 5 隻、6 隻、9 隻等各種答案（222 觀 1110、222 省 1110）。

師：可是啊，沒想到她們家的小馬怎麼樣？大肚子了。

幼：生寶寶了。

師：生寶寶，你知道牠生幾隻嗎？

幼：4隻。

師：4隻，好，數數看是不是4隻，預備開始。

幼：1、2、3、4。

師：哇，原本有一隻小馬，又生了4個小孩，這樣幾隻？

幼：5隻。

幼：9隻。

幼：6隻。

師：好來數數看喔，預備開始。

幼：1、2、3、4、5。

師：所以她們家到最後有幾隻貓咪？

幼：5隻。

(222 影 1110)

研究者發現大部分幼兒都能答出正確答案，少數幼兒可能由於能力不足或過於亢奮未經思考，而答出錯誤的答案。但無論幼兒的回答是正確或錯誤，教師都會帶著全班幼兒一同進行計數的動作。

在《哎，貓咪數不完》(蔡青恩譯，2005)此本繪本的教學過程中亦可發現，此書中所蘊含的數學概念，大部分是可以為幼兒所接受的。例如家裡的貓咪從1隻增加到了10隻，其中混合了+5、+2、+1的概念，幼兒可藉此機會練習心算，也可以搭配繪本的插畫，實際來數數看到底有幾隻貓咪，並再加以驗證自己的心算是否正確。在這樣的過程，若幼兒發現自己的算數是正確的，無疑是一種正增強，提升了幼兒對自己計數能力的信心；倘若幼兒的算數並非正確，亦可藉此機會去反省思考為什麼自己原先算的答案是錯誤的？是不是少算

了什麼？下次應該要怎麼想才是對的。故事的前半段敘述家中貓咪數量一隻隻增加，後半段則是貓咪數量一隻隻減少，這些數學概念不僅能契合幼稚園大班幼兒的身心發展程度，故事內容更提供多次包含合成與分解的情節，也讓幼兒能有反覆思考練習的機會。(221 觀 1107、221 省 1107、222 觀 1110、222 省 1110)。

再者，因為故事是在敘述家裡的貓咪一隻隻增加，可能是一次增加 2 隻、一次增加 3 隻，之後又一隻隻減少，可能一次少了 3 隻，它並非完全是一次只增減一隻；如此一來，幼兒跟隨著故事情節一同練習數的合成與分解，可以練習到比較難一點點的算數，比如說 $5 + 2$ ，而非僅是 $1 + 1 + 1$ 這種簡單的遞增，或 $5 - 1 - 1$ 這種遞減的運算(221 省 1107、222 省 1110)。

參、提升幼兒 10 以內數字合成與分解的能力

繪本教學除了引發幼兒對數字變化的興趣及敏感度，更進一步提升幼兒 10 以內數字合成與分解的能力。《哎，貓咪數不完》(蔡青恩譯，2005)基本上是在敘述一個家庭撿到、送出流浪貓的過程，整個故事便隨著這樣的架構而開始並延續，從 1 隻貓咪慢慢增加到 10 隻貓咪，又再慢慢減少為 1 隻貓咪。以數學概念而言，從 $1 + 5 + 2 + 1 + 1 = 10$ ，到 $10 - 1 - 2 - 3 - 2 - 1 = 1$ ，配合故事情節呈現 10 以內數字的合成與分解，讓幼兒在聆聽故事的同時，很自然地腦筋會跟著故事情

節開始運轉、思考(221省1107、222省1110)。

在前測開始時，教師首先僅帶入遞增、遞減的概念，以 $1 + 1 = 2$ 、 $2 + 1 = 3$ 、 $3 + 1 = 4$ 的方式進行，讓幼兒暖暖身，接著才慢慢地帶入 $+2$ 、 $+5$ 、 -4 等稍有難度的合成與分解，讓幼兒由淺入深地來練習。教師會利用各種問題來考驗幼兒，例如：

師：小紅有5顆，小白也有5顆，那我要讓小紅變7顆，請問你要從小白那裡拿幾顆過來？

幼：2顆。

(221影1107)

在前測的部份，研究者發現，對於教師所出的題目，幼兒比較無法直接算出正確答案，即使幼兒都會立即大聲地回應教師的問題，但是回答錯誤的次數相對於後測來說是比較高的。或是幼兒能夠正確回答出教師所問之問題的答案，但是大部分需透過糖果的數數，經由具體物的輔助，而得出正確答案(221觀1107、222觀1110、222訪1110)。再者，對於教師問的問題，幼兒會在第一時間內答出，但是只要教師再次向幼兒確認答案，幼兒就容易對自己原本說出的答案失去信心，即使他們所說的答案是正確的。例如：

(情境：紅盤子7顆，白盤子3顆)

師：現在請你從小紅那邊拿起4顆糖給小白，請問小紅少了幾顆？

幼：4顆。

師：那現在小紅有幾顆？

幼：3顆。

師：好，那請問我要怎麼樣讓小紅有 7 顆糖？要從小白那裡拿幾顆？

幼：4 顆。

師：4 顆嗎？

幼：……（沒人回答，被老師一問沒有信心了）

幼：100 顆。

師：小紅要有 7 顆，請問你要從小白那邊拿幾顆給小紅？

幼：7 顆。

幼：2 顆。

（教師將題目再問一次）

師：到底要拿幾顆？

幼：4 顆。

師：幾顆？

幼：4 顆。

（221 影 1107）

前測時幼兒比較需要依賴糖果來一個一個數，才能確實得知某個盤子現在到底有幾顆糖果。如圖 4-2-1 所示。



圖 4-2-1 數糖果

活動進行到了後測，經過繪本的呈現之後，可以發現幼兒有了些許的改變。像在前測的部份，幼兒們比較重在一個一個數，比較會運用到糖果來做輔助，但是到了後測，幼兒聽到教師的口令、問題，他

們就比較能夠自己數，自己在心裡就可以算得出來，不見得需要用到糖果來幫忙。可能也是因為幼兒比較進入狀況，容易了解老師在說什麼，即使老師還是會在幼兒說了答案之後，帶著大家再一顆一顆數一次，但是通常幼兒不太需要這個步驟，就可以自行得出正確答案(221 觀 1107、222 觀 1110、222 訪 1110)。如圖 4-2-2、圖 4-2-3 所示。



圖 4-2-2 拼拼湊湊 (1)



圖 4-2-3 拼拼湊湊 (2)

在第三個成果的呈現中可看出，與前測相比，幼兒都有些進步。事後研究者與教師訪談，教師也認為幼兒在前後測的表現是有差異的，已不太需要依靠糖果，就能夠自行利用心算算出答案為何，幼兒在後測的表現上比起前測的表現是有進步的(222 省 1110、222 訪 1110)。

由以上三個研究結果可發現，繪本《哎，貓咪數不完》(蔡青恩譯，2005)在引發幼兒對數字變化的興趣、培養幼兒對數字加減變化的敏感度、及提升幼兒 10 以內數字合成與分解能力等方面，能達成

促進幼兒對 10 以內數字的認識與了解之成效。總結研究結果可得知，幼兒確實已具備數量方面的知識和能力，絕非皮亞傑所堅稱之數學無能。金斯堡與巴儒迪對幼兒的這些能力統稱之為「非正式算數」(Informal Arithmetic)，包括多少、序列、同等、唱數、計數、與實用算數等，此為幼兒時期最大的成就之一。

第三節 選用之繪本的適切性

此節針對所選用之繪本在使用上的優缺點來說明其適切性，將分《貪心的三角形》(冶海孜譯，2005)及《哎，貓咪數不完》(蔡青恩譯，2005)兩部分來進行討論。

壹、趣味性的呈現 — 《貪心的三角形》(冶海孜譯，2005)

《貪心的三角形》(冶海孜譯，2005)基本上是在敘述一個貪心三角形的變化歷程，由於它不滿於現狀，於是突發奇想變成別種形狀，想試試看不一樣的生活，整個故事便隨著這樣的架構開始並延續，從三角形變成四邊形、五邊形……圓形等等。以故事情節來說，是貪心的三角形不滿足，所以一直想嚐鮮，於是就不停的變身；那麼以數學概念而言，從幼兒熟悉的三角形、四邊形，發展到五邊形、六邊形等多邊形的新知識，以及各種多邊形與實際生活經驗的連結，其

數學概念整個是呈一直線連貫下來，十分流暢；這些幾何圖形概念，亦十分符合幼兒的身心發展，是可為幼兒所接受的。再論及故事情節與數學概念的融合，研究者認為這部分此繪本也做的相當好。隨著故事情節一步一步的發展（三角形不停地變身），多邊形的概念是如此自然地鑲嵌在其中，隨著故事情節氣氛逐漸的高漲，數學概念也達到頂峰，整體繪本圖文本本身編排的流暢性都非常扣人心弦。

再者，《貪心的三角形》（冶海孜譯，2005）內容充實、色彩豐富，能夠讓幼兒認識書中各式各樣的多邊形，並與幼兒的生活經驗連結，更可進一步延伸應用到數數、認識顏色等方面（211 訪 1101）。

但是，當我們使用《貪心的三角形》（冶海孜譯，2005）此本繪本時發現，繪本內容的文字敘述，少部分對幼兒來說，其用字過於艱澀。例如書中提到五邊形時，其所舉的例子是美國的五角大廈，由於此書為翻譯書，五角大廈也許對美國幼兒來說是熟悉的，但對台灣的幼兒而言，是完全陌生、不知為何物；或是同樣在五邊形部分，另一個舉例為本壘板，這對幼兒來說也是難以理解的事物。因此教師運用此繪本在述及這部分時宜多加注意，可運用教室裡現有的物品來另舉其他例子（212 訪 1103、211 觀 1101、212 觀 1103、212 省 1103），或是請幼兒想想生活中有什麼東西是五邊形的。例如在此次觀察中，研究者發現，有幼兒在此時便提出了側面為五邊形的「狗屋」的想法

(212 觀 1103)。因此，教師（使用者）宜注意書中文字敘寫較艱深或不合國情（如：五角大廈）之處，勿照本宣科，試著轉化為幼兒能夠理解的語言來呈現，或是以幼兒熟悉的事物來舉例，此繪本在幾何圖形概念的傳遞上仍是有相當價值的。

貳、生活化的題材 — 《哎，貓咪數不完》（蔡青恩譯，2005）

《哎，貓咪數不完》（蔡青恩譯，2005）基本上是在敘述一個家庭撿到、送出貓咪的過程，整個故事便隨著這樣的架構而開始並延續，從 1 隻貓咪慢慢增加到 10 隻貓咪，又再慢慢減少為 1 隻貓咪。以故事情節來說，小女孩與媽媽都很善良，不停地收養貓咪，卻因現實因素的考量，實在不適合飼養那麼多貓咪，所以又將貓咪送出去。在孩子的日常生活中，貓咪可以說是十分常見的動物，對孩子來說相當熟悉，整個故事進行時，孩子十分能夠融入其中，彷彿故事中的主人翁、所發生的事情，是自己的親身體驗；教師也能夠配合繪本的情節發展，請幼兒模仿貓咪搖尾巴、走路，或是貓咪很兇的樣子，不僅能夠提高幼兒的參與度，讓幼兒不只是坐著聽故事，還能舒展活動筋骨（222 觀 1110、222 省 1110）。

那麼以數學概念而言，從 $1 + 5 + 2 + 1 + 1 = 10$ ，到 $10 - 1 - 2 - 3 - 2 - 1 = 1$ ，配合撿到貓咪、送出貓咪的故事情節呈現 10 以內數字的合成與分解，十分流暢；而且並非只是 $1 + 1 = 2$ 、 $2 + 1 = 3$ 、 $6 - 1 = 5$ 、

$5 - 1 = 4$ 這種單純遞加遞減的算數概念，而是可以練習諸如 $5 + 2$ 、 $7 - 3$ 等難度較高的合成與分解。若再論及故事情節與數學概念的融合，研究者認為這部分此繪本也展現出它的價值。隨著故事情節的發展，小女孩撿到貓咪，隨之而來的是 10 以內數字的合成概念，接著要把貓咪送出去，便搭配著 10 以內數字的分解概念，數學概念與故事情節彼此相輔相成，節奏感、流暢性佳。

研究者在觀察過程中也發現，在講述故事的過程中，大班幼兒過於活潑而造成秩序較混亂的現象，但是儘管如此，發現幼兒們還是隨時都能跟得上進度，並且積極回答教師問題，互動性高(221 觀 1107、222 觀 1110)。而且幼兒十分融入故事情節中，除了認知方面的思考能夠跟著走，幼兒的情緒還會隨著故事情節的發展而起伏，可見幼兒不僅是充分享受了故事所帶來的喜悅，也得到了 10 以內數字合成與分解的學習機會(221 觀 1107、222 訪 1110、222 省 1110、222 觀 1110)。

在使用此本繪本時，研究者認為有兩點需要注意的地方。第一點，對於繪本的內容，教師應依照自身的專業能力，予以做適度的調整，勿照著繪本中的文字講。因為此本繪本跟《貪心的三角形》(冶海孜譯，2005)有著類似的問題，由於都是國外翻譯書，像在貓咪名字的部分，若完全照著繪本所翻譯的文字來敘說的話，除了會有因為風俗民情不同而造成“怎麼會把貓咪取這樣的名字”的情況之外，也

會有過於繞舌的情形，讓教師講得不是十分順暢（221 觀 1107）。若能試著將繪本中的文字轉化為幼兒可理解的內容與概念，則幼兒容易理解，教師講起來也不至於太過驚扭（221 觀 1107、221 訪 1107、221 省 1107、222 省 1110）。或者是如第二個班級所採用的方式，嘗試讓幼兒一起來為貓咪命名，例如小白、小紅、小藍，這樣子貓咪的名字不僅簡單口語化，而且是孩子們自己取的，他們便能夠記的更清楚，而且對於整個說故事的過程，更是大幅提升了幼兒對故事內容的參與度（222 觀 1110、222 省 1110）。此外，教師在提到故事中其他人物的名字時，沒有刻意強調，就直接帶過去，因為其實幼兒們都很專心聽故事，他們會能夠知道老師說的是人名，那老師就這樣順著講下去，幼兒會專注在故事內容的發展，並不會去在乎人名到底是什麼，所以其實可以不用太執著於人物的名稱是否饒舌、複雜，只要故事內容講得順、讓幼兒聽得懂、重點有表達出來，其實這樣就夠了（222 觀 1110、222 訪 1110、222 省 1110）。

在使用此繪本要注意的第二點是，當故事發展到 10 隻貓咪全部聚集所發生的趣事時，其中的數學概念已發展到倍數，例如 10 隻貓咪有 20 隻眼睛、20 條尾巴、40 條腿等等，當然倍數概念不是幼兒能夠理解的，我們也不需要將焦點放在此處，但幼兒仍有令人意外的表現，例如：

師：1 隻貓咪有幾隻眼睛？
幼：2 隻。
師：那 10 隻貓咪有幾隻眼睛啊？
幼：20 隻！

(222 影 1110)

這部分是幼兒真的能夠理解，抑或只是順口說出碰巧是正確的答案，便不得而知了。因此若使用這本繪本，關於倍數這個部分教師應可很快地帶過去，或是單純地去敘述故事內容，例如描述貓咪會聚集起來看媽媽煮飯、看到媽媽買的新沙發就會用牠們的爪子群起攻擊等等，將重點放在貓咪可愛、淘氣的地方，增加故事的趣味性，而非述及倍數概念（221 觀 1107、221 省 1107、222 觀 1110、222 省 1110）。

運用此本繪本需要教師稍微花費心思去鋪陳，將不適合呈現給幼兒的部分淘汰，僅介紹可為幼兒程度所接受的部分即可。像前半段敘述家中貓咪數量一隻隻增加，後半段貓咪的數量又一隻隻減少，這些數學概念不僅契合幼稚園大班幼兒的身心發展程度，也能夠提供幼兒練習數的合成與分解的機會，就此而言，此本繪本對幼兒的數學學習仍是合適的（221 省 1107、222 省 1110）。

因此，挑選繪本不僅要注意繪本內容的優劣、概念是否符合幼兒身心發展、趣味性是否足夠、能否結合幼兒生活經驗之外，在繪本的運用上也相當重要，教師是否能夠有效成功地轉化繪本中所蘊含的數學概念來讓幼兒理解、引導技巧的好壞等，都影響了繪本教學的成效。

再者，關於繪本的呈現方面，本研究中繪本教學進行時，有個普遍的問題，即教師們在進行繪本教學時，為了讓每個幼兒都能清楚地看到繪本的內容，研究者與教師們取得共識，決定採用實物投影機的方式來呈現繪本。但事後研究者認為效果不佳，原因如下：第一，接收投影的白色布幕太小，正式進行觀察之前，園方教師告知使用實物投影機呈現出來的效果不錯，小孩都可以看得很清楚，但事實上教師只是把一塊白色布幕夾在白板上，布幕的尺寸與實物投影機所投射出來的影像尺寸不合，導致無法讓繪本很完整地整頁來呈現，教師必須在實物投影機下機動性的移動繪本，想讓幼兒看什麼主題才把繪本移動到適當、可投射到布幕中央的位置。如此一來，幼兒得到的資訊是零碎的，不是一個整體性的概念，影響到幼兒的學習效果。若改將繪本用數位相機翻拍製成 Powerpoint，以簡報的方式來呈現，相信效果會較佳。

使用實物投影機效果不佳的第二個原因是幼兒的注意力會受影響，也許是幼兒很少有使用實物投影機來聽故事的經驗，老師也跟往常不一樣，不是在大家的前面拿著繪本講故事，而是為了操作投影機，坐在大家的後面來講述故事。因此故事剛開始時，幼兒顯得有些無所適從，不知到底該看前方的布幕，還是轉頭看後面的老師。不過幼兒都能漸漸進入情況，在不打擾到他人的情況下，找到自己最舒適

的方式來享受故事。

第四節 自編數學活動的實施與改進

本節就兩個自編數學活動來進行說明，在每個活動下會先介紹活動實施的狀況，再針對活動應改進之處進行探討。

壹、好玩的橡皮筋

一、「蠢蠢欲動、躍躍欲試」的活動實施

由於中班的幼兒已有接觸正方形、三角形、長方形、圓形等基本幾何圖形的經驗，因此在進行前測之前，教師先為幼兒複習已學習過的圖形。教師利用色紙，將色紙裁剪成正方形、長方形、三角形、圓形四個圖形，並在後面黏上磁鐵，使之吸附在白板上。教師首先為幼兒複習圖案的名稱，接著便考考幼兒能夠用這四種圖形組合出哪些圖案。教師利用抽點的方式，請坐的最端正的小朋友上台來嘗試，每個小朋友聽到這裡都立刻正襟危坐，坐的比誰都端正，期待老師能夠唸到自己的名字，才有上台表現的機會。被點上台的小朋友，發揮自己的想像力，利用幾個形狀來組合圖案，所創作出的成品有“冰淇淋”、“麥克風”、“房子”、“人”等圖案，幼兒大方地上台展現，台下的幼兒也認真地觀摩別人的想法，並且會參與討論，看別人排出的作品來

分享自己的感覺與看法（211 觀 1101、212 觀 1102）。如圖 4-4-1、圖 4-4-2 所示。



圖 4-4-1 幼兒創作分享 (1)

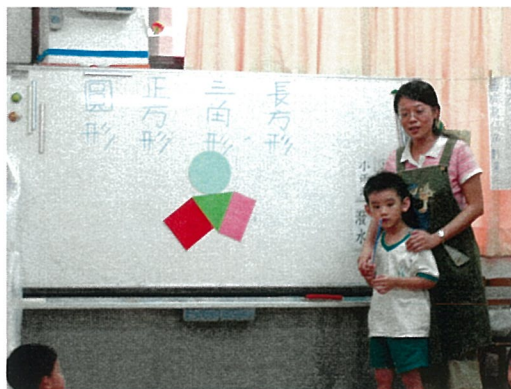


圖 4-4-2 幼兒創作分享 (2)

複習完畢之後，教師便開始介紹前測——「好玩的橡皮筋」所需要的道具。首先介紹釘板，因為上面有一根一根短短很像釘子的東西，所以叫做釘板，但是不像真的釘子那樣會尖尖的刺傷自己，所以比較安全。接著再拿出橡皮筋，問小朋友說你覺得橡皮筋可以在釘板上做什麼？有些幼兒立刻回答說「變形狀」，教師再接著問橡皮筋可以在釘板上變出什麼形狀？幼兒便回答「三角形、正方形、長方形」（211 觀 1101、212 觀 1102）。

教師先示範圍出一個三角形，有幼兒立刻便說「巫婆的帽子」，想像力十分豐富！接著，教師帶著幼兒一起看，先認識什麼是「角」、什麼是「邊」，再一起來數數看三角形總共有幾個角、幾個邊。教師在示範時，幼兒們的參與情形皆十分踴躍，教師隨口一問「這是什麼

形」，幼兒們用幾近吼叫的聲音來回答，非常興奮。示範完畢後，教師發給每位幼兒一人一個釘板及數條橡皮筋，教師並未限定幼兒應該圍出什麼形狀，請幼兒自行操作，鼓勵幼兒自己動動頭腦想一想，除了剛剛介紹過的圖形，有沒有人可以變出跟老師不一樣的圖形；且幼兒在操作的過程中，教師會不斷地鼓勵幼兒發揮想像力與創造力，用心去想，鼓勵他們發揮創意，也會適時稱讚他們表現的很好（211 觀 1101、212 觀 1102）！

最後，教師會視現場幼兒的創作表現情形、反應狀況，來決定活動時間的長短，平均在 15-20 分鐘內會將「好玩的橡皮筋」結束，並且請幼兒拿著自己的釘板到前面跟大家分享自己做的是什麼，也請大家一同發揮創意，看看他人做的到底是什麼、像什麼（211 觀 1101、212 觀 1102）。

二、由「信心十足」到「差強人意」—活動的改進

本段就釘板的選擇、橡皮筋的使用、活動的時間三部分說明活動應改進之處。

（一）、釘板的選擇

在釘板的選擇上，若選用釘子密度較低的釘板，也許幼兒會有更多不一樣的表現。研究者發現，雖然基本上幼兒都能圍出各式的幾何

圖形，但是有些幼兒所圍出的圖形都小小的，推論是因為幼兒的視線及想法容易受限於釘板上的釘子，認為四邊形就是只能包含四根釘子，因此所圍出的四邊形就都是只包含四根釘子的正方形(如圖 4-4-3 所示)，而比較不會圍出面積較大的四邊形。事實上幼兒的想法並沒有錯，只是所使用的教具容易侷限幼兒的想法，因此若能選用釘子密度較低的釘板，幼兒應就較能擺脫視覺上的限制，而圍出較大的圖形(211 觀 1101、211 省 1101、211 訪 1101、212 觀 1102、212 省 1102)。

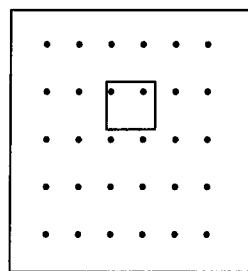


圖 4-4-3 正方形

(二)、橡皮筋的使用

在前測的部分，少部分幼兒出現一種情形，就是他們並沒有把橡皮筋完全撐開，而僅是將整個橡皮筋拉長成一條邊，將之固定在兩根釘子上，使橡皮筋成長條狀，如圖 4-4-4 所示。

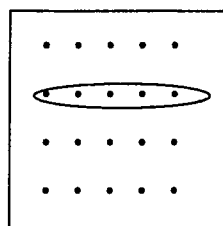


圖 4-4-4 長條狀橡皮筋

這是由於教師在做示範時，僅隨性地將橡皮筋勾上釘板，而呈現如圖 4-4-4 所示之圖案，因此當幼兒親自操作時，便有少部分幼兒模仿教師的行為，甚至將手邊的橡皮筋均拉成長條狀。研究者發現後，立即與教師溝通與反應，情況便獲得了改善。研究者以為大家拿到釘板、橡皮筋後，很自然就會將橡皮筋撐開來操作，這種以偏蓋全的想法，導致研究者事前未針對這部分與教師做到充分的溝通，實為亟待改進之處。

(三)、活動的時間

礙於活動時間的限制，無法給幼兒十分充分的時間來操作，實在可惜。經過與教師的訪談，教師認為在短短的時間裡面，只講了一個故事，幼兒就可以因此來變化不同的造型，其實真的進步蠻多的。像有些反應比較慢的幼兒，若能再給予更充分的時間，或是多接觸這方面的活動，相信幼兒會有更多的創意與想法（212 訪 1102）。

貳、拼拼湊湊

一、「重參與、求正確」的活動實施

教師首先將幼兒圍成口字型，一件件拿出今天所將使用到的教具。首先拿出紅色盤子：

師：這是什麼？

幼：紅色。

幼：紅盤子。

幼：盤子。

師：對，紅色的盤子，今天它改名字，它叫小紅。

幼：小紅。

(222 影 1110)

接著教師再拿出白色的盤子：

師：好，那這個呢？

幼：小白！

師：唉唷，什麼時候變那麼聰明！好，一個叫小紅一個叫小白喔！

(222 影 1110)

教師將盤子命名，使之擬人化，不僅在教學過程時方便稱呼，不用一直說“紅色盤子”、“白色盤子”，感覺也更貼近幼兒的語言和想法。

教師再拿出事先準備好的一大包糖果，用遊戲的方式來做開場白，引起幼兒的動機。

師：小紅和小白今天要比賽喔！小紅的媽媽說「小紅你今天好乖，媽媽給你糖果」，要給幾顆？

幼：10 個。

幼：1。

幼：5 個。

師：好來，有人說 10 個、有人說 5 個、有人說 1 個，我們來表決一下好了。

(222 影 1110)

教師發給每位幼兒一人 1 個紅色盤子與白色盤子，再發給每位幼兒一人 10 顆糖果。教師用擬人化的遊戲方式漸漸帶出活動的主題，活潑生動的方式讓幼兒十分積極踴躍地參與、互動。教師首先僅帶入遞增、遞減的概念，以 $1 + 1 = 2$ 、 $2 + 1 = 3$ 、 $3 + 1 = 4$ 的方式進行，讓幼兒暖暖身，接著才慢慢地帶入 $+2$ 、 $+5$ 、 -4 等稍有難度的加減概念，讓幼兒由淺入深地來練習。

同樣地，教師也會視當場幼兒的表現情形、參與狀況，適時地將活動的時間做調整。

二、由「小心翼翼」到「步步驚魂」—活動的改進

本段就教師的帶領、活動的時間、教具的選擇三部分說明活動應改進之處。

(一)、教師的帶領

研究者在事前已有列舉各類型問題給教師做參考，例如紅盤有 3 顆，再給它 2 顆，請問紅盤有幾顆？或是紅盤有 6 顆，還要再給它幾顆，紅盤才會有 9 顆？希望教師能在帶領活動時靈活運用各類型題目。教師在實際帶領時，也有把研究者所提供的題目放在身邊，但可能是太緊張或其他因素，導致教師並未充分運用各類型題目，而僅侷限在某一類型題目，使得大部分活動的時間都在重複類似的問題。甚

至自行順勢玩起與研究目的無關的遊戲——紅白大對抗，即將幼兒分成紅隊與白隊，中間放有 10 顆糖果，兩隊各派一名代表出來猜拳，贏得人可以拿糖果到自己的盤子，最後看哪隊得到的糖果較多便獲勝。後來研究者見苗頭不對，趕緊與教師溝通，才再把活動拉回正軌上。

(二)、活動的時間

由於教師一直重複類似的問題，將整個活動的時間拖太長，幼兒容易失去耐心，感覺枯燥乏味、了無新意，最後便顯得興趣缺缺，使得整個班級的秩序開始變得混亂。在與教師訪談時，教師自己也談到活動拖太長、重複性太高，整個活動慢慢地變得無趣。

(三)、教具的選擇

當初選擇糖果是想使用幼兒喜愛的東西，來提升教具的吸引力，但似乎吸引力過大，幼兒手中有那麼多糖果，雖不至於將糖果拆開來吃，但會一直玩弄糖果。尤其是在進行繪本教學時，教師並未將糖果先收起來，因此容易使幼兒在聽故事時，將注意力分散到糖果上。而且選擇糖果當教具使得大班的教學效果較不明顯，無法確切得知幼兒的改變是否真的來自於繪本，因為也有可能是經由糖果的輔助、或是反覆的操作練習等原因。因此在教具的選用上宜再加以斟酌。

第五章 結論與建議

本研究旨在透過自選繪本的運用，以提升幼兒在基本幾何圖形及 10 以內數字的認識與了解之學習成效。研究者針對繪本促進幼兒對基本幾何圖形的認識與了解，及繪本促進幼兒對 10 以內數字的認識與了解之成效的研究結果，提出以下結論與建議。

第一節 結論

本節將以幼兒對基本幾何圖形及 10 以內數字的認識與了解兩部分來進行說明，並分別針對繪本教學實施及數學活動表現來提出結論。

壹、本研究在基本幾何圖形的認識與了解方面

一、繪本教學的實施

在幾何圖形方面，所選用的繪本為《貪心的三角形》。此繪本中的多邊形皆以擬人化的創作風格來呈現，除了加上手、腳、眼睛、嘴巴等等之外，也有喜、怒、哀、樂的情緒表現，趣味性相當強，對幼兒而言可產生相當大的吸引力，使幼兒十分投入在故事情節的發展

中，有助於幼兒的學習。此繪本並融會了幼兒的舊經驗（如四邊形），也傳達了新的知識（如六邊形），其數學概念很適合學習吸收力極強的幼兒。

二、數學活動表現

在前測部分的操作，幼兒所呈現出來的結果大多以單一形狀為主，例如三角形、正方形、長方形等單純的基本幾何圖形，少有把這些圖形加以組合變化的情形。但是在後測時，透過繪本教學的呈現，幼兒便能做出其他多邊形（如五邊形），也能夠運用各種多邊形來創作不同的圖案。

貳、本研究在 10 以內數字的認識與了解方面

一、繪本教學的實施

在算數方面，所選用的繪本為《哎，貓咪數不完》。故事內容以幼兒熟悉的貓咪作為主角，能夠貼近幼兒的生活經驗，成功引發了幼兒的學習動機。在繪本教學過程中，透過教師與幼兒緊密的互動，讓幼兒自然地隨著撿貓咪、送貓咪的故事情節來練習 10 以內數字的合成與分解，讓幼兒有充分的學習機會。

二、數學活動表現

在前測部分，對於教師出的題目，幼兒比較無法直接算出正確答

案，需要透過教具的輔助（數糖果）得出正確答案。但在後測，幼兒就比較能夠用心算的方式來進行，不見得需要透過教具的協助。

但是大班的教學效果較不明顯，無法確知幼兒的改變是否真的來自繪本，可能是經由糖果的輔助、或是反覆的操作練習。但可以確定的是，幼兒的確對繪本、故事充滿興趣，利用輔具來帶領幼兒練習算數，幼兒或許玩了幾次後就容易不耐煩；但是透過繪本，幼兒就很樂意跟著繪本的故事情節來進行運算的練習，十分融入故事情節中，除了認知方面的思考能夠跟著走，幼兒的情緒還會隨著故事情節的發展而起伏。由此可見幼兒不僅是充分享受了故事所帶來的喜悅，也得到了 10 以內數字合成與分解的學習機會。

綜上所述，繪本是幼兒探索數學概念一個很重要的工具，此乃目前許多學者提倡運用繪本教導數學概念之因。有趣的數學故事可引發幼兒討論與思考的興趣，在討論的過程中也滿足幼兒發表的需求，進而讓幼兒有澄清自身想法與反省思考歷程的機會。有趣的數學故事除了引起幼兒主動思考與討論的興趣之外，更期盼能從故事情境中，培養幼兒覺察生活中所蘊含之數學概念的能力。故事的情境，也是搭起幼兒思考數學概念與實際生活經驗之間的友善橋樑(徐偉民，2004)。可謂小小的繪本，大大的世界！

第二節 建議

在研究的過程中，研究者不停在思考一個問題：為什麼使用繪本進行教學，對幼稚園教師而言，彷彿是一項前所未有的任務？雖然在幼稚園裡，「講故事」是十分常用的教學法，但大都是當作給幼兒的獎勵，或是午休前的睡前故事，似乎較少將繪本當做正式教材來使用。因此，研究者針對教育工作者及未來研究者提出以下建議：

壹、教育工作者

教師可嘗試將繪本當做教學的正式教材，不單只是在數學這個範圍，其他領域例如語文、自然、社會等也都十分適用，因為幼兒愛聽故事的天性是不分時空的。使用繪本教學對幼兒來說是一種很快樂的學習，因為不僅可以浸淫在故事的幻想國度裡，同時可以促進認知、情意方面的學習。因此，教師可以適時發揮自身的專業知能，主動為幼兒挑選趣味性強、符合幼兒認知能力的繪本，運用繪本來進行教學，並融入課程，給予適當的引導和啟發，讓幼兒接近數學、喜歡數學，並養成主動思考探索的習慣，幼兒的腦筋會越來越靈活！

貳、未來研究者

目前已有不少先進已進行繪本的教學研究，但對於幼兒數學方面

的繪本相關研究可說相當稀少。因此未來研究者若對此領域擁有熱誠，想再做更深入的研究，可試著選擇不同的數學概念來探討，例如：邏輯推理、分類等概念。在繪本的選擇上可選用其它不同風格、類型的繪本來進行教學研究。在實驗設計上，可嘗試加入對照組，探討使用繪本及未使用繪本所進行的數學教學，其效果是否有顯著的差異，期使研究結果更加完整。再者，也可納入更多的研究變項，例如：不同地區，教師的學經歷背景、年紀，幼兒家長的社經地位、家世背景，以及城鄉差距等等，將更多的研究變項納入考量，相信能夠獲得更豐富、深入的研究結果。

參考文獻

中文部分：

王文科譯（1992）。Pulaski, Mary Ann Spencer 著。兒童的認知發展導論。台北：文景。

幼稚教育法（2003）。檢索日期：2005 年 9 月 19 日，取自網址：
<http://law.moj.gov.tw/Scripts/Query4A.asp?FullDoc=all&Fcode=H0070007>

李文貞（2004）。幼兒幾何形體概念發展研究。國立台灣師範大學人類發展與家庭學系碩士論文，未出版，台北市。

冶海孜譯（2005）。Marilyn Burns 著。貪心的三角形：多邊形的秘密。台北：遠流。

吳鼎（1989）。兒童文學研究。台北：遠流。

吳德邦、戴五騰、謝翠玲（無年代）。使用五階段學習模式對國小一年級學生學習幾何概念之研究。檢索日期：2006 年 2 月 20 日，取自網址：<http://www.nknu.edu.tw/~gise/17years/A43.doc>

岡田正章（1999）。幼稚園繪本・童話教學設計。台北：武陵。

林怡君（2001）。建構教學對輕度智能障礙學生數概念應用成效之研究。國立高雄師範大學特殊教育學系碩士論文，未出版，高雄市。

- 幸佳慧 (1998)。兒童圖畫故事書的藝術探討。國立成功大學藝術研究所碩士論文，未出版，台南市。
- 林宛霖 (2002)。台北市幼兒對圖畫書及電子童書之調查與反應研究。國立台灣師範大學人類發展與家庭學系碩士論文，未出版，台北市。
- 林敏宜 (1999)。圖畫書豈僅是書而已。幼教資訊，109，2-7。
- 林敏宜 (2000)。圖畫書的欣賞與應用。台北：心理。
- 周淑惠 (1996)。當前幼兒數學研究及其教育意涵。國民教育研究學報，2，255-284。
- 周淑惠 (1999)。幼兒數學新論—教材教法。台北：心理。
- 金瑞芝 (2000)。親子共讀圖畫書之歷程：三歲與五歲組的比較。台北市立師範學院學報，31，193-208。
- 洪文珍 (1989)。如何導引兒童看圖畫書。國教之聲，22(3)，8-12。
- 柯華蕙 (1995)。學前的孩子不是沒有邏輯、知識的小人兒。新幼教，5，21-23。
- 徐偉民 (2004)。另類數學教學—以「故事」為媒介。屏師科學教育，19，37-45。
- 翁麗芳 (1998)。子計畫一：幼兒數學概念基本問題研究。行政院國家科學委員會研究報告(編號：NSC 86-2511-S-152-001)。台北：

行政院國科會科資中心。

張如鈞 (1990)。幼兒圖畫書在幼稚園教學上的運用。中華民國兒童文學學會會訊，6(1)，6-11。

張月紅、孫璐、唐子煜 (2002)。圖畫書，和孩子一起看。檢索日期：

2005年9月14日，取自網址：

<http://www.booker.com.cn/big5/paper19/45/class001900011/hwz210305.htm>

張幼梅等 (2005)。聖公會幼稚園幼兒學習活動設計參考資料。聖公會幼稚園聯合編印。

張平東 (1993)。國小數學教材教法新論。台北：五南。

常孝貞 (2004)。三至五歲幼兒一對一對應、計數能力與基數概念之研究。國立台灣師範大學人類發展與家庭學系碩士論文，未出版，台北市。

教育部 (1987)。幼稚園課程標準。台北：正中書局。

張英傑 (2001)。兒童幾何形體概念之初步探究。國立台北師範學院學報，14，491-528。

張翠娥編著 (1994)。幼稚園教材教法。台北：大洋。

張翠娥 (1998)。幼兒教材教法。台北：心理。

黃郁嫻 (2002)。幼兒文學概論。台北：光佑。

黃敏晃 (2003)。人間處處有數學。台北：天下遠見。

曾志朗 (2000)。閱讀是多元智慧成功的基本條件。教師天地，106，4-5。

葉詠琍 (1990)。兒童文學。台北：東大圖書。

楊淑卿 (1993)。兒童圖畫書之探討。教育研究雙月刊，33，65-72。

劉 好 (無年代)。平面圖形教材的處理。檢索日期：2006年2月20日，取自網址：

<http://www.naer.edu.tw/study/math/newmath2/11-1.htm>

蔡青恩譯 (2005)。Dianne Ochiltree 著。哎，貓咪數不完：加法與減法的秘密。台北：遠流。

墨高君譯 (1996)。Walter Sawyer & Diana E. Comer 著。幼兒文學——在文學中成長。台北：揚智。

鄭淑方 (2003)。幼稚園教師無字圖畫書教學運用之研究——以 David Wiesner 的《七號夢工廠》為例。國立嘉義大學幼兒教育學系碩士論文，未出版，嘉義市。

鄭麗文編著 (1999)。幼兒文學。台北：啟英文化。

盧美貴 (2003)。幼兒教育概論。台北：五南。

盧美貴、陳伯璋、江麗莉 (2003)。我國五歲幼兒基本能力與能力指標建構研究。教育部委託之專題研究成果報告(編號：RRPG91050088)。台北市：教育部。

盧素碧 (1994)。幼兒教育課程理論與單元活動設計。台北：文景。

蘇振明 (1986)。認識兒童圖畫書及其教育價值—從消基會評選優良

兒童圖畫書談起。幼教天地，5，37-50。

蘇振明 (1987)。看圖、欣賞與學習—認識兒童讀物插畫及其教育性。

載於馬景賢 (主編)，認識兒童讀物插畫 (16-27 頁)。台北：中

華民國兒童文學學會。

英文部分：

Baroody, A. J. (1987). *Children's mathematical thinking: A developmental framework for preschool, primary, and special education teachers*.

New York: Teachers College.

BredeKamp, S. (Ed.). (1986). *Developmentally appropriate practice*.

Washington, D.C.: National Association for the Education of Young Children.

BredeKamp, S., & Copple, C. (Eds.). (1997). *Developmentally*

appropriate practice in early childhood programs. (Rev. ed.).

Washington, DC: NAEYC.

Gelman, R. (1969). Conservation acquisition: A problem of learning to attend to relevant attributes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 7, 167-187.

- Gibson, K. (2004). Math doesn't always have to be taught as math. *Technology and Children*, 9(1), 16-17.
- Henry, R., & Simpson, C. (2001). Picture book & older readers : A match made in heaven. *Teacher Librarian*, 28(3), 23-27.
- John, M., & Margaret, A. K. (1994). Using picture books to teach mathematical concepts. *Day Care and Early Education*, 21(3) , 18-22.
- Katz, L., & Chard , S. (2000). *Engaging children's minds : The project approach* (2d ed.). Stanford, CT : Ablex.
- Lowe, J. L., & Matthew, K. I. (2000). Exploring math with literature. *Book Links*, 9(5), 58-59.
- Lynch-Brown, C., & Tomlinson, C. M. (1993). *Essentials of children's literature*. Boston: Allyn and Bacon.
- Meghan, E. (n. d.). *Children's literature in mathematics instruction*. Retrieved October 19, 2005, from <http://falcon.jmu.edu/~ramseyil/mathpict.htm>
- Murphy, S. J. (1999). Learning math through stories. *School Library Journal*, 45(3), 122-123.
- Nodelman, P. (1996). *The pleasure of children's literature*. White Plains, NY: Longman.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1967). *The child's conception of space*. London: Routledge & Kegan Paul.

- Richardson, M. V., & Miller, M. B. (1997). *Using picture books kindergarten through high school*. (Report No. CS-012-654). Vermillion, SD: University of South Dakota. (ERIC Document Reproduction Service No. ED402543)
- Schultz, K. A., Colarusso, R. P., & Strawderman, V. W. (1989). *Mathematics for every young children*. Columbus, Ohio: Bell & Howell.
- Thatcher, D. H. (2001). Reading in the math class: Selecting and using picture books for math investigations. *Young Children*, 56(4), 20-26.
- Tomlinson, C. M., & Lynch-Brown, C. (1993). *Essentials of children's literature*. Massachusetts: A Simon & Schuster Company.
- Whitin, D., & Wilde, S. (1992). *Read any good math lately?* Portsmouth, NH: Heinemann.