

國立台東大學幼兒教育學系碩士班

碩士論文

指導教授：郭李宗文 博士

原住民幼兒數概念之研究
— 以屏東縣為例

研究生：蔡馨儀 撰

中華民國九十七年八月

國立台東大學
學位論文考試委員審定書
系所別：幼兒教育學系研究所

本班 蔡馨儀 君

所提之論文 原住民幼兒數概念之研究—以屏東縣為例

業經本委員會通過合於 ☒ 碩士學位論文 條件
☐ 博士學位論文

論文學位考試委員會： 陳枝烈

(學位考試委員會主席)

高志誠

郭李宗文

(指導教授)

論文學位考試日期： 97年8月1日

國立台東大學

博碩士論文授權書

本授權書所授權之論文為本人在 國立台東大學 幼兒教育學系碩士班

九十七 學年度第 一 學期取得 碩 士學位之論文。

論文名稱：原住民幼兒數概念之研究—以屏東縣為例

本人具有著作財產權之論文全文資料，授予下列單位：

同意	不同意	單 位
☒	☐	國家圖書館
☒	☐	本人畢業學校圖書館

得不限地域、時間與次數以微縮、光碟或其他各種數位化方式重製後散布發行或上載網站，藉由網路傳輸，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

本論文為本人向經濟部智慧財產局申請專利(未申請者本條款請不予理會)的附件之一，申請文號為：_____，請將全文資料延後半年再公開。

公開時程

立即公開	一年後公開	二年後公開	三年後公開
☒	☐	☐	☐

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未鈎選，本人同意視同授權。

指導教授姓名：郭李宗文 (親筆簽名)

研究生簽名：蔡馨儀 (親筆正楷)

學 號：3194017 (務必填寫)

日 期：中華民國 97 年 9 月 10 日

謝 誌

回首三年在東大求學的歷程，有歡笑、憂愁與落寞，由於不斷的鍊鑄，才能得以茁壯成長，帶給自己的收穫不僅是提昇自己的專業知能，更是蘊釀整個人生的涵養。

本論文能順利完成，首要感謝的是幼教系郭李宗文教授這兩年來的指導，宗文老師在論文的指導上給予許多明確的方向及建議，讓我在反覆的論文撰寫下更能釐清自己的思緒。還要感謝陳枝烈教授和高志誠教授在口試時給我的鼓勵和評論指導，使我看到我論文上的盲點外，還得以做修正與發現，使我意識自己必須更加努力達到老師的期望。

其次要感謝的是協助我完成施測的幼教老師及小朋友們，由於你們大力的幫忙，我的論文得以順利的進行。還有與同行三年的同班同學，謝謝你們的關心和鼓勵，日本及大陸之旅，想必永遠會成為我們美好的回憶。

最後要感謝的是鍾老師、鄭老師、王國亨校長、我的好友蕙美、美華、淑芬、美君、語容及我的家人，爸爸、媽媽、兄姐、嫂嫂，這三年來你們總是辛苦的當我背後的支柱，給予我最大的支持與協助。畢業後在未來的日子裡，我會繼續勇敢地向前邁進，也希望你們都可以圍繞在我身旁，幸福喜悅。還有我的寶貝兒女們，媽媽會用未來的每一天來陪你們，以彌補我對你們的愛。

總之，千言萬語，百感交集，願將這份榮耀與所有的親朋好友共享，衷心感恩。

原住民幼兒數概念之研究-以屏東縣為例

摘 要

本研究目的在探討屏東縣五歲一般幼兒與原住民幼兒數概念之表現情形，以及分析一般幼兒與原住民幼兒學習數概念的錯誤題型，並探討不同族群與背景變項在幼兒數概念上交互作用情形及不同背景變項對幼兒的數概念預測力情形為何。

本研究以標準測驗分析為主，研究工具為許惠欣所譯「幼兒數學能力測驗－第二版」中文版，施測樣本包含一般幼兒、非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒共 90 人，採以一對一施測方式，所得資料經統計分析，透過平均數、百分比、t 考驗、單因子變異數分析、二因子變異數分析、逐步多元迴歸等統計方法，綜合歸納以下結論：

- 一、本研究在「幼兒數學能力測驗－第二版」的表現上，不管整體表現之總分、非正式數概念及正統數概念，一般幼兒之數概念表現優於原住民幼兒。但原住民幼兒已達到幼稚園課程標準所訂定數量概念範圍。與美國常模相比較，一般幼兒與原住民幼兒數學商數在中等以上的表現優於美國常模。
- 二、一般幼兒數概念之表現優於非部落與部落原住民幼兒，非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒之間則無顯著差異。
- 三、一般幼兒與原住民幼兒數概念錯誤題型相較，在 10 以內銅板加算、10 以內心算數線、讀 20 以內阿拉伯數字、讀 100 以內阿拉伯數字、50 以內末尾數字接龍、比較二位數心算數線，原住民幼兒表現較不佳。
- 四、不同家庭學習環境、教師教學時間、幼兒數學學習興趣、父親職業、母親職業、母親教育程度等背景的原住民幼兒，在數概念之表現有顯著差異。
- 五、族群變項與「父親職業」、「母親教育程度」二變項在幼兒數概念上具有交互作用，「父親職業」與「母親教育程度」層次較高之幼兒，其數概念表現較好，且一般幼兒優於原住民幼兒。
- 六、父親職業、族群、幼兒數學學習興趣、母親教育程度等四個變項對幼兒的數概念具有預測力。

基於上述的研究發現，據此提出研究結論與建議，提供有關教育行政機關、幼教人員與未來研究之參考。

關鍵詞：原住民、幼兒、數概念

The Study of Indigenous Children's Number Concepts - Pingtung County as an Example Taking

Abstract

The purpose of the study was to investigate the performance of number concepts between ordinary children and indigenous children at age of 5 in Pingtung County, to analyze the error types which occurred when ordinary children and indigenous children learned number concepts, and also to investigate the correlation of different variants, such as tribe and background, in children's number concepts. The study further explored the capability in predicting children's number concepts through the variables of different backgrounds.

The present study based on standard testing analysis. The instrument was "Test of Early Mathematics Ability, second version" (Chinese version, translated by Shu, Huey-Xin). The subjects were ordinary children, non-tribal indigenous children and tribal indigenous children (N=90). The way to proceed testing was one to one, and the data were analyzed by average, percentage, t-test, one-way ANOVA, two-way ANOVA and stepwise multiple regression analysis. The conclusions were as followed:

1. In the performance on "Test of Early Mathematics Ability, second version" of the study, no matter in overall scores of informal number concepts and classical number concepts, ordinary children's performance was better than indigenous children's. Yet indigenous children had reached the range of standard which was defined by Curriculum Guidelines. Moreover to compare to the norm-reference in the USA, ordinary children and indigenous children whose performance were above median level had better math quotient than the children in the USA.
2. Ordinary children's number concepts were better than non-tribal indigenous children and tribe indigenous children; there was no significant difference between non-tribal indigenous children and tribe indigenous children.
3. To compare the error types between ordinary children and indigenous children, to count coins in 10, to do mental arithmetic number line in

10, to read Arabic numerals in 20, Arabic numerals in 100, to do fan-tan with the end of numbers in 50, and to compare two-digit mental arithmetic number line, indigenous children performed worse than others, yet there was no significance in other items.

4. Indigenous children with different backgrounds, such as different family learning environment, maternal education level, teachers' instruction time, children's interests in math learning, and paternal and maternal occupations, showed significances on the performance of number concepts.
5. A correlation was found between the children's performance of number concepts and the variables of tribe, paternal occupation type and maternal education level. Children with higher level of paternal occupation type and maternal education had better performance in number concepts. And the ordinary group was superior to the indigenous group.
6. The variables of paternal occupation type, tribe, children's interests in math learning and maternal education level had the capability in predicting children's number concepts.

We provided educational administration government departments, children educators and future studies with the findings above, results and propositions.

Keywords: indigenes, children, number concepts

目 次

中文摘要	I
英文摘要	II
目次	IV
表次	VI
圖次	VIII

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 待答問題	5
第四節 名詞釋義	5
第五節 研究範圍與限制	7
第二章 文獻探討	9
第一節 數概念之發展理論	9
第二節 數概念內容之相關研究	13
第三節 原住民數學教育	28
第四節 影響原住民數學教育之因素	34
第五節 國內外兒童數能力之相關研究	45
第三章 研究方法與研究假設	51
第一節 研究方法	51
第二節 研究架構與研究假設	52
第三節 研究情境及對象	54
第四節 研究工具及信效度說明	59
第五節 研究實施步驟	66
第六節 資料分析及處理	66
第四章 研究結果與討論	69
第一節 一般幼兒與原住民幼兒數概念之表現情形	69

第二節 一般幼兒與原住民幼兒數概念在各題項上錯誤題型之差異情形	94
第三節 不同背景變項之原住民幼兒數概念表現情形	99
第四節 不同族群與背景變項在幼兒數概念上之交互作用情形 ...	105
第五節 不同背景變項對幼兒數概念之預測分析	123
 第五章 結果與建議	125
第一節 結論	125
第二節 建議	130
 參考文獻	134
一、中文部份	134
二、西文部分	144
 附錄	
附錄一 家長同意函	147
附錄二 幼生基本資料問卷	148
附錄三 教師基本資料問卷	149

表 次

表 2-1 原住民數能力相關之研究摘要表	46
表 3-1 「非部落原住民之學校」五歲原住民幼生總人數表	55
表 3-2 「部落原住民之學校」五歲原住民幼生總人數表	56
表 3-3 非部落原住民幼兒人數資料統計表	57
表 3-4 非部落原住民幼生抽樣人數表	58
表 3-5 部落原住民幼生抽樣人數表	58
表 3-6 一般幼生抽樣人數表	59
表 3-7 一般幼兒與原住民幼兒有效樣本背景變項分析表	65
表 4-1 一般幼兒與原住民幼兒總分、非正式數概念與正統數概念得分 T 考驗摘要表	70
表 4-2 一般幼兒與原住民幼兒「非正式數概念」三個分項目得分 T 考驗 摘要表	72
表 4-3 一般幼兒與原住民幼兒「非正式數概念」細項目得分 T 考驗摘要 表	73
表 4-4 一般幼兒與原住民幼兒「正統數概念」各分項目得分 T 考驗摘要 表	75
表 4-5 一般幼兒與原住民幼兒「正統數概念」細項目得分 T 考驗摘要 表	77
表 4-6 一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒總分、非正式數概念與正統 數概念之差異情形	80
表 4-7 一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒「非正式數概念」三個分項 目之差異情形	81
表 4-8 一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒「非正式數概念」細項目之 差異情形	84
表 4-9 一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒「正統數概念」各分項目之 差異情形	86
表 4-10 一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒「正統數概念」細項目之差 異情形	89
表 4-11 許惠欣所譯「幼兒數學能力測驗—第二版」之數學商數常模	93
表 4-12 本研究一般幼兒與原住民幼兒數學商數百分比統計比較表	93
表 4-13 一般幼兒與原住民幼兒之「非正式數概念」各細項之答對率（%）	95
表 4-14 一般幼兒與原住民幼兒「正統數概念」各細項之答對率（%）	97

表 4-15 不同背景變項原住民幼兒數概念差異情形分析摘要表	104
表 4-16 族群與學校學習環境在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數.	106
表 4-17 族群與學校學習環境在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表	106
表 4-18 族群與家庭學習環境在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數.	107
表 4-19 族群與家庭學習環境在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表	107
表 4-20 族群與教師教學時間在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數.	108
表 4-21 族群與教師教學時間在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表	108
表 4-22 族群與數學學習興趣在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數.	109
表 4-23 族群與數學學習興趣在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表	110
表 4-24 族群與家庭結構在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數.....	110
表 4-25 族群與家庭結構在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表.....	111
表 4-26 族群與家長教養態度在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數.	111
表 4-27 族群與家長教養態度在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表	112
表 4-28 族群與父親職業在幼兒數概念之二因子變異數分析之細格平均數.	114
表 4-29 族群與父親職業在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表.....	114
表 4-30 族群與父親職業在幼兒數概念之單純主要效果變異數分析摘要表.	114
表 4-31 族群與父親職業在幼兒數概念之單純主要效果變異數分析摘要表(續)	115
表 4-32 族群與母親職業在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數.....	115
表 4-33 族群與母親職業在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表.....	116
表 4-34 族群與父親教育程度在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數.	116
表 4-35 族群與父親教育程度在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表	117
表 4-36 族群與母親教育程度在幼兒數概念二因子變異數分析之細格平均數	119
表 4-37 族群與母親教育程度在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表	119
表 4-38 族群與母親教育程度在幼兒數概念之單純主要效果的變異數分析摘要 表.....	119
表 4-39 族群與母親教育程度在幼兒數概念之單純主要效果的變異數分析摘要 表(續)	120
表 4-40 族群與居住地在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數.....	121
表 4-41 族群與居住地在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表	121
表 4-42 不同背景變項的幼兒對數概念之多元迴歸預測分析摘要表.....	124

圖 次

圖 2- 1 心理數線圖	17
圖 3- 1 原住民幼兒數概念之研究架構圖	52
圖 4- 1 五歲幼兒數學商數與美國常模比較折線圖.....	90
圖 4- 2 父親職業在幼兒數概念之估計邊緣平均數剖面圖	112
圖 4- 3 母親教育程度在幼兒數概念之估計邊緣平均數剖面圖	117



第一章 緒論

本研究主要在了解原住民幼兒數概念之發展情形，並探討一般幼兒、非部落原住民及部落原住民幼兒其發展上有無差異性。本章內容有「研究動機」、「研究目的」、「待答問題」、「名詞釋義」、「研究範圍及限制」五節，分述如下：

第一節 研究動機

在多元文化教育的趨勢之下，台灣本土意識因而揚升。繼之而起的教育改革風潮及族群意識的覺醒，使原住民教育成了當前台灣教育的重點工作之一（陳枝烈，1997）。近年來，政府更是對偏遠地區或原住民教育方面，進行「教育優先區」的政策。我國教育機會均等的一貫政策，雖在政府積極的推動之下，但仍有不足之處。尤其是經濟、交通、文化背景等條件較為不利的原住民社區中，其教育發展與一般地區相較，仍有差距存在。

根據行政院原住民族委員會（2004）的調查統計顯示，以中途輟學狀況來看，國中原住民學生中途輟學比率是 4.35%，國小原住民學生中途輟學比率是 0.44%，國中、國小階段原住民學生的中途輟學率是同級全體學生的 5 至 6 倍，可見原住民地區國中小學生中途輟學情形相當嚴重。另外，國中生則轉學、中途輟學、缺課的情形相當頻繁，國小學生則以轉學情形較為嚴重，因此，這些情形都會造成原住民學生學習成就低落。

根據國內多位學者的研究指出（林軍治，1995；李亦園，1982；陳枝烈，1997；洪麗晴，1996；謝燕惠，2001），大多數的原住民學童在學

習成就上都不如非原住民的學童。尤其以「數學」這一學科，在數學學習成就上，原住民學童顯著低於非原住民的學童。在一份對原住民學生及教師的調查報告中，發現原住民學生在「學習感到困難的科目」中，「數學」高居第一位（李亦園、歐用生，1992）。

林軍治（1995）、林宜城（1995）及林蘭香（1998）等人研究探討原住民學童的數概念，其研究均發現原住民的兒童均無明顯的位值概念，對位值和數字混淆不清，原住民的兒童數概念的成績表現也顯著低於平地兒童。

由此可看出，原住民學生數學學習困難的問題的確存在，而且受文化、學習環境等因素所影響。譚光鼎（1998）也指出對於阿美族學童學習數學科的學習困難，阿美族籍的教師多認為是肇因於族群文化內涵的差別。例如阿美族人的「重量」多用比喻方式表達（例如：大腿一樣粗的魚），而不用公斤、臺斤、磅的單位。阿美族因為數字概念與漢人有文化上的差異，因此在數字運算時，可能抽象概念的運作較為困難。陳枝烈（1997）發現就讀於平地的原住民學童，共同存在一個普遍的現象，就是原住民學童在其他學科的表現尚可，惟獨數學方面的表現一直不佳，他認為這可能是原住民學童的特殊障礙。所以提升原住民學童的數學學習效能，可說是相當有挑戰性的。

有研究指出造成原住民學童學業低落原因，包含語言、文化價值觀念、家庭與社會學習環境等因素（任秀媚，1986；洪麗晴，1996；陳枝烈，1997；吳天泰，1998；譚光鼎，1998；楊肅棟，1998；陳作忠，2002；謝燕惠，2001）。影響原住民學童的數學成就低落之因素眾多，但仍與一般原住民教育的因素，文化差異、家庭背景、學習環境脫離不了關係。

不論是那一個因素均會影響原住民學前兒童的學習及就學機會。

原住民學童在國民小學初階的學習問題，大多與學校適應有關（譚光鼎，1998）。所以，學習態度在兒童的早期學校生活就已形成。教育學者一般認為小學生數學能力的發展與初入學時的數學水準有密切關係，學前階段的幼兒正處在邏輯思維萌發的時期，也是數學概念初步形成的時期。在這時期幼兒數學教育主要任務在傳授初步的數學知識和技能。林嘉綏、李丹玲等人曾指出（1999），一年級小學生如果在初入學時就學會正確地計數、倒數，具有初步的數概念，會 10 以內的數分解、組合（即分解與合成），以及在此基礎上進行 10 以內的加減，而不是逐一計數上的加減，則對未來數學的學習將有正向積極的作用。Knaupp（1973）也指出兒童早期的數學活動經驗勢必影響其日後對數學科目之喜好或厭惡（引自袁媛，2001，頁 207）。蔡葉偉、朱方美和桂亞珍（1998）也認為「如果在幼兒時期，不懂得如何指導或指導錯誤的話則孩子對數學的興趣日趨低落，終至怕數學…幼兒並不是會數唱 1、2、3 就表示瞭解『數』，最主要是要以數來思考」。因此，幼兒在學前教育充分掌握數概念的必要性，或可於皮亞傑（1965）「兒童的數概念發展」一書中對兒童的認識：「愈是花多時間在數概念的準備活動上…，孩子愈能在以後的學習裏容易理解」獲得研究支持（引自翁麗芳，1998，頁 33）。因此，本研究試著從學前階段來探討，原住民幼兒在學前這個階段，數概念之發展情形為何？與一般幼兒是否有其差異存在？是否誠如上述研究所言，原住民的數能力較差嗎？

教育部於民國八十六年提出的「中華民國原住民教育報告書」裡，曾包括提供原住民兒童學前教育機會，於原住民較多的公立國民小學附

設幼稚園，在偏遠地區以區域方式設置幼稚園，優先補助山地、離島、偏遠地區及低收入戶的清寒原住民接受幼稚園教育之學雜費、設立學前教育資源中心、提供雙語兒童讀物及玩具，以保存母語、優先錄用通曉原住民母語者為幼稚園教師等措施，以期改善原住民地區的學前教育(黃森泉，1998)。全國教育發展會議中研議「五歲幼兒納入國民教育正規體制」之「扶持五歲弱勢幼兒及早教育計畫」，於 94 學年度擴及全國 54 個原住民鄉市實施「國民教育幼兒班」(教育部，2004)。在政府大力推動的政策下，原住民幼兒的數能力會因此有所提昇嗎？並探討非部落原住民幼兒、部落原住民幼兒及一般幼兒之數概念發展情形如何？會因不同地區的環境刺激，而有所差異嗎？若有差異存在，背後可能影響的因素會是什麼呢？因此，這些都是引發研究者想要一探究竟的因素。再者，研究者因所任教之學校時有原住民幼兒就讀，每位原住民幼兒其數能力之表現情形皆有不錯的表現，因此，引發研究者的好奇，許多研究對原住民評價皆是不利的。那在學前這階段的原住民幼兒數概念的表現是否也是如此。研究者在譚光鼎（1998）的原住民教育研究的現況研究分析當中發現，有關原住民教育的研究，以國民教育階段的對象居多，但針對原住民幼兒的數學方面的研究微乎其微，有感於此，研究者選擇原住民幼兒作為本研究之研究對象。

同時本研究者亦希望能藉此研究作為日後相關研究及提供幼教老師規劃設計數學學習活動及教學教材編纂之參考。

第二節 研究目的

基於上節所述，本研究的目的如下：

- 一、探討五歲一般幼兒與原住民幼兒數概念之差異情形。
- 二、分析一般幼兒與原住民幼兒學習數概念在各題項上的錯誤題型。
- 三、探討在不同背景變項下，原住民幼兒數概念之表現情形。
- 四、探討族群與不同背景變項在幼兒數概念表現上的交互作用情形。
- 五、探討不同背景變項對幼兒數概念表現之預測力情形。

第三節 待答問題

基於以上研究目的，在研究過程中針對以下的待答問題進行探討：

- 一、比較五歲一般幼兒與原住民數概念之表現是否有差異？
- 二、比較五歲一般幼兒、非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒數概念之表現是否有差異？
- 三、分析一般幼兒與原住民幼兒學習數概念在各題項上之錯誤題型有何不同？
- 四、探討在不同背景變項下，原住民幼兒數概念之表現情形為何？
- 五、探討族群與不同背景變項在幼兒數概念表現上的交互作用情形為何？
- 六、探討不同背景變項對幼兒數概念表現之預測力為何？

第四節 名詞釋義

一、一般幼兒

本研究所指是設籍並居住在屏東縣滿五足歲之一般幼兒，其中不包含身心障礙、原住民、新住民之幼兒。

二、非部落原住民幼兒

爲了比較在不同地理環境下，非部落原住民幼兒、部落原住民幼兒與一般幼兒對數概念之瞭解情形，因此，本研究將取樣非部落原住民幼兒，即居住在屏東縣非山地鄉之滿五足歲之原住民幼兒。

三、部落原住民幼兒

本研究指的是政府明文規定的山地鄉，即居住在屏東縣山地鄉之部落滿五足歲之原住民幼兒。

四、幼兒數概念

本研究的幼兒數能力是以 Ginsburg 與 Baroody (1990) 之「幼兒數學能力測驗－第二版」中文版（許惠欣，1996）所評量之數概念項目爲依據，內容包括非正式與正統兩種數概念。

（一）非正式數概念

幼兒未入學以前，透過非正式的管道（如模仿成人、看電視節目、成人兄姊或同儕之非正式教導）所習得之非正式數概念與技能，包括相對大小之概念、數算、加減計算與心算。

1. 相對大小之概念：比較兩個數目何者較多（多的概念）與兩組數字之距離何者較接近（比較心算數線）的概念。

2. 數算：是指唱數、數字接龍、倒數、跳數、與合理性數算等技能。

（1）唱數：由一開始口頭背誦數算數名之順序逐一順數，直到不會數爲止（極限）數算技能。

（2）數字接龍：由指定之數字往上數算之數算技能。

（3）倒數：由十或二十開始，依數算數名之遞減順序逐一倒退數回去之

數算技能。

(4) 跳數：以大於一之某數，幾個一數之數算技能，如以十跳數(10,20,30…)、以四跳數(4,8,12…)。

(5) 合理性數算：運用唱數技能，將標準化之數名順序與數算之東西做一對一之對應，再運用「基數原則」(數算時最後一個數字代表集合之總數)數算集合數之技能。

3. 加減計算與心算：利用具體實物數算二分集合之總數與在腦中進行簡易加減計算之能力。

(二) 正統數概念

學校教給兒童之原理、原則、與過程之數概念與技能，包括讀寫數字、數字運算表、直式加減運算、與十進位之位值概念。

1. 讀寫數字：依據文化之傳統規定與位值概念，正確讀寫阿拉伯數字之能力。

2. 數字運算表：兒童必須於腦中計算簡易加減乘數字運算表的能力。

3. 直式加減運算：運用正確之進、借位方法，由個位數進行直式運算之技能。

4. 十進位：運用十進位的位值概念進行金錢之兌換、金錢之加減計算、辨識數字之正確位數、與書寫一至三位數中最小與最大之阿拉伯數字之能力。

第五節 研究範圍與限制

一、研究範圍

(一) 研究地區與對象

本研究之研究對象為屏東縣地區公立幼稚園大班五足歲幼兒。

（二）研究內容

本研究主要目的在探討屏東縣原住民幼兒對數能力之發展情形，其數能力之範圍包含「相對大小之概念」、「數算」（包含唱數、數字接龍、倒數、跳數、合理性數算）、「加減計算與心算」、「讀寫數字」、「數字運算表」、「直式加減運算」及「十進位」等概念。

二、研究限制

（一）在研究樣本上

原住民族分佈廣泛，但本研究對象僅限於屏東縣市，其結果推論至其它地區時需審慎。本研究採用許惠欣譯中文版之「幼兒數學能力測驗－第二版」(1996)，由於「幼兒數學能力測驗－第二版」乃個別化測驗，施測較費時，故無法隨機取得大樣本，因此在推論上將受到研究樣本數量的限制。

（二）在研究變項上

影響數學學習成就因素相當多，本研究由於人力、物力的限制，對於文化層面、社會層面及語言的因素未能加以探討，只針對幼兒的學習環境及家庭層面做探討。又本研究在控制變項中只控制家庭結構、母親職業及母親教育程度等因素，但對於控制其它變項時，在研究結果的推論，需審慎。

（三）在研究內容上

本研究由於主題、時間及人力、物力的限制，其研究工具採用許惠欣譯中文版之「幼兒數學能力測驗－第二版」（1996），其結果只能看出幼兒數概念之表現情形，但對於其它有關數學領域，如保留概念、時間及邏輯等概念未能加以探討，因此，無法推論到其它數學的表現。

第二章 文獻探討

本研究文獻探討主要分為五節，第一節數概念之發展理論，藉以了解兒童數概念之發展歷程；第二節數概念之相關內容，藉以了解數概念包含哪些，並做為本研究之理論依據加以探討；第三節原住民數學教育；了解原住民數學的演變過程及習得方式；第四節影響原住民數學教育之因素，藉以了解原住民文化背景，並探討原住民學童數學成就低落之原因；第五節國內外數概念之相關研究，藉以了解兒童之數概念發展情形。茲探討如下：

第一節 數概念之發展理論

一、Piaget 數概念理論

皮亞傑認為，數概念應是一種有意義的學習結果，必須建立於邏輯的思考之上，因為數是一種邏輯知識，數概念是透過心智統合物體間的關係之後才建構起來的。其有關數概念之主要論點為：（一）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, 1952）；（二）保留數目不變性（即數的保留概念）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（Piaget & Szeminska, 1952）（引自周淑惠，1999，頁 46-48）。

皮亞傑認為，雖然幼兒在六歲半以前會唱數、計數、甚而會一些簡單的加減運算，但是他不具保留（conservation）的心智能力（即保留概

念)，因此，都不算是對數目有真正的了解。皮亞傑曾以保留概念的實驗來測試兒童的數理邏輯知識，從實驗當中發現幼兒對數的了解有三個發展階段（吳瓊洳、蔡明昌譯，1999）：

第一階段（四歲左右）

對數概念無法了解的階段，幼兒並無法做出兩排相同數目的排列，例如要幼兒將銅板排成圓形，幼兒可能排出圓形，但兩排列的數目可能不相同，此時他並無保留概念，在這個時期即使幼兒能夠計數，對於保留數目的同等性卻毫無助益。

第二階段（五至六歲）

此階段是過渡時期，這個階段的幼兒可以做出兩排相同數目的排列，例如問幼兒：「兩排銅板數量一樣多，但一排較密一排寬鬆，那一排較多」，幼兒通常會回答：「排寬鬆的那一排較多」。此時，他的焦點已經擴展開來了，有時會注意到長度，有時會注意到密度，不像第一階段幼兒只會注意到長度。

第三階段（六歲半以後）

對數概念能真正理解的階段，幼兒已具有保留概念了，例如：用數的，或用一對一對應方式，並且也能保留數目之不變性，不管外觀排列如何變化，都能判斷其同等性。根據皮亞傑的劃分，第一、二階段幼兒是處於認知發展的前運思期，而第三階段幼兒則進入具體運思期。

皮亞傑指出幼兒的認知發展，是隨年齡的增長而逐漸發展成熟的，這整個發展過程是有順序的。因此，幼兒的認知發展必須發展到一定的

階段，對數的概念與學習才能理解與運算。換言之，提早讓幼兒學習數學是徒勞無功的，因為幼兒很可能只是強記或背誦的方式學習，而非真正的理解。因此，根據其理論，可以透過具體物的操作，建立幼兒數的保留概念，進而發展邏輯思考能力，因為這些概念是學習數學的基礎。

二、Gelman 數概念理論

在 1970 年有位關心兒童數字概念的學者 Gelman，他認為除了重視數字保留概念的發展過程之外，更應關心兒童在這段過程中基本數字能力的發展。

Gelman 在他早期所謂「魔術實驗」(the magic experiment) 的研究指出，兒童在數字範疇中，是具備許多能力與知識的，也認為很小的兒童其實已能使用數字保留概念的原則 (Gelman, 1972)。Gelman 的數概念發展是建立在數數上，他認為數概念的發展與數數活動間的關係非常密切，透過對兒童在數物 (counting object) 活動中的一連串深入探究，Gelman and Gallistel (1978) 將學前兒童的數字知識和技巧分為兩種型態：

(一) 數字抽象能力 (number abstraction abilities)

指兒童能對一堆物體用數字來表示的過程。例如給兒童一堆糖果，兒童會一個一個數完之後，能夠說出共有幾個，並知道數目字所代表的意義。

(二) 數字推理原則 (numerical reasoning principle)

指兒童能用不同方法，以運作或轉換的方式來推得所呈現一堆物品的數量。例如如把 5 隻兔子放入帽子中，從帽子中拿出 2 隻來，兒童若能推算說出帽子中還有 3 隻兔子，就是具備推理能力。換言之，數字抽象能力是幫助兒童建立數字的量，而數字推理原則是在幫助兒童對數量做進一步的運作，而得到有效的推論。

Gelman 等人之研究（Gelman & Gallistel, 1978；Gelman & Meck, 1983, 1986, 1992；Gelman, Meck & Merikin, 1996；Greeno, Riley & Gelman, 1984；Gelman & Greeno, 1989）提出「原則為先」（principles-first）之觀點，其基本立論為幼兒計數技巧的發展是受到計數原則的駕馭與指引，幼兒在三歲時就懂得計數實物的概念與原則。這些原則包括（林美珍，1999）：（1）一對一原則（one-one principle）：分配一個且只有一個數字給每一個物體；（2）固定順序原則（stable order principle）：以固定順序分配數字；（3）基數原則（cardinal principle）：在一集合體中數到最後一個物體的數字，即表示在這一集合體中物體的總數量；（4）抽象原則（abstraction principle）：其他的原則適用於任一組的物體；（5）順序無關原則（order-irrelevance principle）：那些被數物體的順序是無關的。

至於「原則－技巧相互發展」（skills- first）觀點則認為計數之原則與技巧，二者是相互交織般地共同發展（Baroody & Ginsburg, 1986；Ginsburg, 1989；Baroody, 1992；Fuson & Hall, 1983；Sophiam, 1992）。無論是「原則為先」或「原則－技巧相互發展」觀點，均認為學前幼兒對計數實物有一些概念上的理解（周淑惠，1999，頁 57）。

Gelman 和 Gallistel (1978) 認為，幼兒的數概念可透過有意義的計數 (count) 而逐漸發展出來，甚至能表現出複雜的計數技巧和數概念。學齡前幼兒通常先習慣使用口語的數數遊戲學習數目字，然後再逐漸地發現或建立更艱深的數量與計數概念 (Gelman & Gallistel, 1978)。當他們愈來愈熟練數量與計數之後，也開始會以複雜的方式來運用數量計數。然後從複雜的計算程序中，發展更深奧的數概念。但兒童的解題策略與行為，是循著他自己的數理邏輯是可以肯定的。因此，兒童的數理邏輯思考與其使用數字的能力或解題策略，關係密切。欲探究兒童的數概念，也必須兼顧兒童的數理邏輯與用數的能力。

第二節 數概念內容之相關研究

學者普遍認為，兒童的數學知識的發展開始於兒童入學之前 (Ginsburg & Russell, 1981; Baroody & Ginsburg, 1982)。兒童在未進入正式教育前，天生就已具備有非正式的數學概念與計算技能 (Russell & Ginsburg, 1984)。Ginsburg 特別強調非正式數學能力，非正式數學能力是指兒童在還未認識及使用符號之前的語言或非語言的表徵方式，此階段的表徵方式是不包含 $+$ $-$ $\times$ $\div$ 的數學符號的，可能只是兒童自行發明的一些計數方法。如用手指頭計數，或是「往上加」原則等 (Baroody & Ginsburg, 1982)。

Resnick (1983) 的研究結果顯示，美國較低階層 4 歲及 5 歲的孩子，擁有跟中產階級孩子一樣的非正式數學能力。Ginsburg 等人 (Ginsburg,

Posner & Russell, 1981a) 研究發現，非洲孩子在文化刺激缺乏的地區，在其生活當中仍然有數的行為及活動存在，這也顯示非洲孩子與美國孩子一樣，會自己發展一套數的運算策略及方法。

亦有研究報告顯示，兒童的非正式數學能力是一種普遍的現象，遍及各種社會階層、種族與文化。例如在西方社會中，不論是黑白種族或中、低社經地位、少數民族或處於邊陲地區之幼童都具有非正式數學思考之能力 (Ginsburg & Russell, 1981)。即使是傳統的非洲鄉村地區的文盲兒童，也具有數算與加法心算等非正式技能 (Ginsburg, Posner & Russell, 1981a)，只是差異上的問題。

從教育的觀點而言，兒童之非正式數學能力相當重要。非正式數學概念是正式數學能力的基礎，可以利用這種現有的知識來輔助學習在學校所學之新知識，如果兒童缺乏初步計數技能或更多的數學觀念和知識時，往後在學校學習正統數學時，將會面臨到應付解題之困難。因此，認清兒童非正式數學能力之優缺點是發展有效教育策略之關鍵 (Baroody & Ginsburg, 1982)。

學者們對數概念內涵之看法不盡相同，因此，在歸類上也有所差異，從許多有關數學知識之結構的著作中歸納出來，學前階段之數學知識大抵分成數、量、空間與邏輯關係四方面 (Baroody, 1989; Ginsburg, 1983; 引自簡楚瑛, 1993, 頁 17)。「我國幼稚園課程標準」(1987)於「常識」之「數量形的概念」中規定幼兒學習的課程內容包括：「物體數量形之比較」、「認識基本圖形」、「物體的單位名稱」、「順數與倒數」、「方位」、

「質量」、「阿拉伯數字 0—10」、「時間概念」、「十以內之分解與結合」(即數的分解與合成)等；簡楚瑛(1993)則將數知識結構分為「唱數」、「計數」、「基數」、「數列」、「序列」五個概念，其中「計數」下又分為「一一對應」與「次序無關」。陳俞君、吳柳嬌與楊筱明等人(2003)的國科會計畫研究中,將幼兒數概念分為「唱數」、「計數」、「數字關係的認知」、「序數」、「數的保留」、「一對一概念」、「認讀抽象數字」、「數的合成與分解」、「數的運算」等九大項內容。Baroody 與 Ginsburg(1982) 提出兒童非正規數學能力包括「唱數與合理性數算」、「相對大小」、「基數的概念與數線」、「簡易之加減計算」及「心算」。許惠欣(1996c)則認為數概念包括「相對大小之概念」、「數算」(包含唱數、數字接龍、倒數、跳數、合理性數算)、「加減計算與心算」、「讀寫數字」、「數字運算表」、「直式加減運算」及「十進位」等概念。

而本研究以 Baroody 與 Ginsburg(1990)之「幼兒數學能力測驗—第二版」中文版(許惠欣譯,1996c)所評量之數概念為本研究參考依據，因此，對其數概念將予以說明，其數概念包括非正式與正統兩種數概念，分述如下：

一、非正式數概念

幼兒未入學以前，透過非正式的管道(如模仿成人、看電視節目、成人兄姊或同儕之非正式教導)所習得之非正式數概念與技能，包括相對大小之概念、數算、加減計算與心算。非正式數概念又細分為以下幾

種數概念：

（一）相對大小之概念

比較兩個數目何者為多與兩組數字之距離何者較接近（比較心算數線）的概念。比較是分類的一種基本技能，因為分類時兒童必須先會區別相同與相異處。比較也是序列的一種基本技能，因為兒童必須透過比較的歷程才能了解彼此的關係（多於，少於，一樣多）與序列關係。兒童最早的非正式概念是「多」的概念，從「比誰多」到「誰比較多」，一直到四或五歲時，兒童會知道口說的數字「七」比「三」大（Ginsburg & Russell, 1981），例如 3 在順序上不僅是 2 的後面，而且在量上面也較 2 為大，大概在四歲時，幼兒會逐步發現一個通則，在順序中較後出現的數目字會比前出現的數目字為多的數（Baroody & Ginsburg, 1982），兒童透過這樣的直覺及概念，知道哪一個數字較大，哪一組數字距離較接近 X（Resnick, 1983）。

Baroody（1982）認為數量多少和數字大小的比較需要四種能力的統整：唱數、計數、基數和數量的比較。對幼兒來說，一開始數字並不表示相對的大小關係，幼兒是慢慢地才將此概念發展為直覺的「心理數字線」（圖 2-1）（引自簡楚瑛，1993，頁 30）。不過這種知識是相當「非正式」與「直覺」的，因為幼兒對於「數之相對大小與位置」，只有粗淺的概念，通常無法用成人或正式術語表達這些概念（Resnick, 1983）。

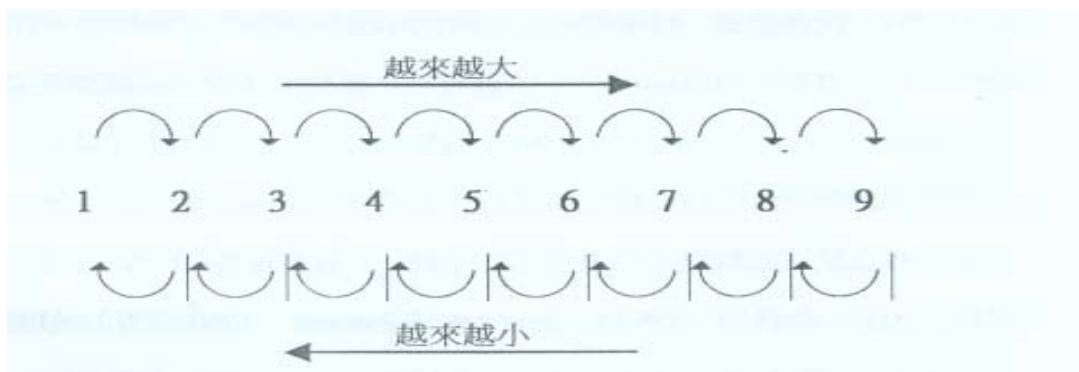


圖 2- 1 心理數線圖（引自簡楚瑛，1993，頁 30）

在常婷雲（2005）的研究指出，研究中之三名大班受試者能以數量的多少來判斷數字的大小，且在比較大小的能力上已具一般國小一年級兒童的水準。

王國亨（2005）研究指出，國小一年級新生已具備 10 以下的數字相對大小判斷能力，且有 50%以上的學童能正確判斷兩位數的心算數線上的相對距離，更有 16%的學童已達四位數的心算數線判斷能力。

由以上研究可看出，幼兒對於位數愈小者愈能比較出其數之相對大小；另外，其比較能力隨年齡的增加而增強，判斷比較 2 位數優於 4 位數。

（二）數算

是指唱數、跳數、倒數、數字接龍與合理性數算等技能。

1. 唱數：由一開始口頭背誦數算數名之順序逐一順數，直到不會數為止（極限）之數算技能。對幼兒來說，「唱數」只是一組無意義的口頭背誦，內容是強記的，幼兒一開始並不瞭解其所代表的意義。雖然幼

兒早在二、三歲時便已學會唱數 1、2、3…，但是唱數並不同於計數，幼兒會唱數並不代表幼兒會使用計數策略來數算物品（蔡葉偉、朱方美、桂亞珍，1998）。

有學者認為，使用「背誦計數」這個名詞來形容唱數並不恰當，經常讓人誤以為幼兒都是利用強記的方式來學習數序。事實上，在兒童學習數字的後半階段，「規則學習(rule governed)」才是學習的重心。兒童在能掌握口頭背誦數算數名的順序之後，逐漸習得規則，然後學習到更多、更大之數算數字，最後兒童可以合併學得之數算數名的原則。例如，兒童學到合併「幾十」(如 20、30…)與個位(1、2、3…)之原則，便可以得到較大的數字，如「31」「32」(Baroody & Ginsburg, 1982)。

在美國有研究指出(Rea & Reys, 1970)，五至六歲的幼兒有 75% 以上可以做 10 以上的唱數，只有 50% 以上可以做 15 以上的唱數。五歲半幼兒可以唱數至 20 (Kraner, 1978) (許惠欣，1992)。幼兒在入小學以前有半數以上可以唱數至 35，16% 數到 29，12% 數到 19，9% 只數到 10 (Denmark, 1975)。大部分美國兒童直到八歲才會唱數至一百 (Brainerd, 1982)。有研究指出(Ou, 1990)，中國北京之幼兒有 73.22% 之五歲至六歲幼兒可以唱數至一百 (許惠欣，1995b)。

另外，我國有 94% 國小一年級新生能唱數到 41 以上 (王國亨，2005)；黃惠嫻 (2003) 的研究顯示，五十以內的唱數答對率為 100%，表示五十以內的唱數為國小一年級學童已經具備的基本能力。

由以上文獻得知，由於中國幼兒學習十以上之數名順序時，有一至十之規則可循，不似美國之語言系統在十幾之數名頗不規則，故中國幼兒唱數能力之發展較美國快些。

2. 數字接龍：由指定之數字往上數算之數算技能。例如「25，26……」。
- 陳俞君等人（2003）研究指出，有 60.7%及 71.4%的大班幼兒會從 33 及 13 開始接龍數數；我國五至六歲幼兒有 97.5%會接「29」，93.75%會接「49」，91.25%會接「69」，93.75%會接「89」，85%會接「145」，但只有 28.75%會接「179」（許惠欣，1995b）。

美國研究幼稚園五至六歲之幼兒，結果顯示有 90%可以回答「一系列數字之後面是接什麼數字？（例如 6，7，8……）」（Rea & Reys, 1971），Callahan（1978）研究指出大多數幼兒無法回答「某數字的前面各是什麼數字？」兒童接末尾字是 9 的時候，常有停頓、猶豫或無法接龍的現象，例如 28，29（許惠欣，1995b、1996a）。

有 83%國小一年級新生能完成 50 以內的數字接龍（王國亨，2005）。在黃惠嬋（2003）的研究當中顯示，國小一年級學童在接龍部分答對比率約 88%—94%。

由上述可知，幼兒數字接龍之能力隨位數之增加而遞減，末尾數字之接龍比中間數字之接龍較不易。另外，數字接龍對於一般幼兒及國小一年級學童而言應該不難，但對於原住民幼兒而言是否也是如此呢？這也是研究者欲要揭開謎題的重點之一。

3. 倒數：由十或二十開始，依數算數名之遞減順序逐一倒退數回去之數

算技能。例如由 10 開始倒數 (10, 9, 8, ..., 3, 2, 1)，由於幼兒需先了解順數之數名順序方能倒數，故倒數比較困難。倒數涉及較複雜的認知歷程，因此有許多兒童在倒數時會比順數時較為緩慢，以便由 1 開始回憶，有時更會有中途變成順數的情形發生，例如「10, 9, 8, 7, 8, 9...」。而倒數也是兒童解決簡易減法問題之一種數算策略，像「從某數倒數 (counting-down-from)」或「倒數至某數 (counting-down-to)」等，例如「 $17-5$ 」之問題，兒童可以從 17 倒數 5 個數字得到 12，亦可從 17 倒數到 5 一共是 12 個數字，得到 12 的答案 (許惠欣, 1995b)。

有研究顯示 (Ou, 1990)，在中國北京有 76.4% 之五歲四個月大之幼兒會由十倒數至一，有 7.2% 之五歲與 75.6% 之六歲兩個月大之幼兒會由二十倒數至一。美國小學一年級兒童有 80% 會由六倒數至一，只有 45% 會由十二倒數至一 (Denmark, 1975)。(許惠欣, 1995b)。

有 65% 的國小一年級新生能從 20 倒數 (王國亨, 2005)。在黃惠嬋 (2003) 的研究結果可知，多數國小一年級學童已經有具有 20 以下倒數的能力，不過 10 至 1 的倒數較流暢，倒數 20 至 11 的部分時有停頓的現象發生，顯示 20 至 11 的倒數較困難度較高。

由以上研究可看出，由十倒數至一的發展先於由二十倒數至一，而且倒數也會因年齡的增加而能力變佳，可能年齡愈大的幼兒其數概念基礎穩定所造成之緣故。

4. 跳數：亦稱為倍數數算，以大於一之某數，幾個一數之數算技能，如

以十跳數（10,20,30...）、以四跳數（4,8,12...），此數算技能相較於唱數是屬於較高層之數算技能。許惠欣（1995a）在探討數算策略之研究發現，有少數幼兒會運用以二跳數之策略，數算半具體圖示物（黑點）。

我國幼稚園大班幼兒以十跳數時有 98.75%會從十數到九十，有 92.5%會從一百數到一百九十；有 97.5%會在九十之後接一百，但只有 35.14%會在一百九十之後接兩百（許惠欣，1995b）。

美國幼稚園與小學一年級兒童在數算 12 以內之集合數時喜歡以二跳數（Newman, Friedman & Gockley, 1987）（許惠欣，1992）。我國五至六歲幼兒有極少數會運用以二跳數之策略數算十以內之實物（許惠欣，1995b）。在王國亨（2005）的研究顯示，有 84%的國小一年級新生能以十跳數至 200。

由以上可知，十跳數（從十數到九十）的發展先於二跳數（由二數到十）；以二跳數之技能的發展先於二跳數之策略。換言之，幼兒會以二跳數之唱數是一回事，會運用以二跳數來數算集合又是另一回事。另外，也有可能是學校或成人給予十跳數的經驗較多，也會影響幼兒習慣以十跳數。

5. 合理性數算：運用唱數技能，將標準化之數名順序與數算之東西做一對一之對應，再運用「基數原則」（數算時最後一個數字代表集合之總數）數算集合數之技能。「合理性數算」又稱「基數概念」、「基數律」（Schaeffer, Eggleston & Scott, 1974；簡楚瑛，1993；周淑惠，1999），

Schaeffer (1974) 等人認為可從下列四種行為中任一種行為推論出已具備「基數原則」的概念：(1) 能夠立即以正確的基數對「多少」的問題做反應；(2) 在計數時最後一個字能夠加以強調（如較大聲或較慢的速度）；(3) 在計數時重覆最後一個數字；(4) 對於先前曾數過的對象，在後來問其數目時，能夠不需要再數即能正確地講出基數。當幼兒在被問及「這一群體中有多少物體？」時，如果他的反應是再數一次時，那就表示他仍然未具有「基數」的概念。在幼兒被問及「多少」的問題時，他的實際反應會有兩個階段：一先是去計數；二是計數中的最後一字被視為基數而將其說出。例如「五」，幼兒知道就是計數五個物體過程中的最後一個數目字，就是集合數。Baroody 和 Ginsburg (1982) 研究指出，當孩子進入幼稚園的時候，大部分幼兒已會應用數量 1-5 的基數規則了。

幼兒大約在三歲五個月時發展了數名與實物之聯合，能以數名順序數算實物；大約在四歲兩個月時會基數原則，以數算時最後一個數名代表集合之總數 (Schaeffer et al., 1974) (許惠欣，1992)。美國五至六歲幼兒有 75% 會數十個實物；50% 會數十五個實物 (Rea & Reys, 1970)。中國北京三至四歲幼兒有 70% 會數八個實物 (Ou, 1990)。我國幼稚園大班幼兒有 98.5% 能正確地數算分散排列之九、十個黑點；只有 85% 能正確地數算分散排列之十四、十六個黑點 (許惠欣，1995a)。

另外，在黃惠嬋 (2003) 的研究結果得知，有 88% 的國小一年級

學童在具體數算部分可以數得很好；有 97%的國小一年級新生能正確數算 20 以內的東西（王國亨，2005）。

由以上研究得知，幼稚園大班幼兒已有合理性數算二十以內半具體圖示物之能力，顯示此階段之幼兒已具有基數原則的概念。

（三）加減計算與心算

利用具體實物數算二分集合之總數與在腦中進行簡易加減計算之能力。

1. 簡易加減計算：幼兒數算東西之能力會擴展為計算的能力，幼兒由計數生活中實際具體東西的經驗，逐漸建構數的分解與合成概念，例如 1 顆糖果再加上 3 顆糖，結果是 4 顆糖；又如 5 顆糖拿走 3 顆糖果，剩下 2 顆糖果，即獲得簡單的加減問題。Ginsburg（1980）研究發現，幼兒在未進入小學之前，已經會利用計算策略來解決簡單的加減問題。常見方法多倚賴手指或具體物，一個一個數（counting-all）或是往上數（counting-on）。由此可見具體物的加、減計算因為常在日常生活中發生，所以是幼兒熟悉的經驗，幼兒可以由此學得簡易的加減計算能力。
2. 心算：是一種非正式之數算技能，指兒童不需要依賴具體實物之存在，而可以使用心象表徵算術的能力。也就是說，兒童可以不藉由手指的數算，直接在腦中進行簡易加減運算的數算策略（許惠欣，1997）。例如，幼童可以不依靠存在的實物輔助，就能在腦中進行「 $2 + 3$ 」的加法，而得到答案是 5，這種心算的技能會因為兒童的練習

而越來越熟練 (Baroody, 1984)。研究顯示：心算是一種普遍的技能，與文化或地區之因素較無相關，即使在非洲傳統鄉村地區的文盲兒童，也具有數算與加法心算等非正式技能 (Ginsburg, Posner & Russell, 1981)。因此可以說，幾乎所有的兒童跟成人一樣都具有非正式思考的能力。

通常四、五歲幼兒會運用數算策略解決一些簡單的加減計算問題 (Ginsburg, 1980)，卻無法回答加減算式問題。Ou (1990) 研究指出，中國北京有 54% 之四歲六個月大與 80.4% 之五歲一個月大之幼兒會十以內之數字加減 (許惠欣, 1995b)。

在王國亨 (2005) 的研究得知，國小一年級新生都能透過具體物來正確計算和為 10 以內的加減法問題；94% 的學童能回答和為 10 以內的心算加法問題，4% 學童能正確回答和為 40 以內的心算加法問題；3% 學童能回答二位數 (20 以內) 減一位數的心算減法問題。在黃惠嬋 (2003) 的研究當中則發現，國小一年級學童對於整 10 的加法題，已經可以在心裡直接運算，而不需要再經由具體物的數算過程得知答案了，顯示小一學童已經具有抽象符號的思考能力，亦即 Steinburg (1985) 所謂的，由數算階段發展至推理階段。

由此可知，幼稚園大班幼兒已會運用逐一數算之策略進行十以內之加算，並逐漸發展心算的能力，同時，也顯示幼兒在此階段已有集合數之概念。

二、正統數概念

學校教給兒童之原理、原則、與過程之數概念與技能，包括讀寫數字、心算數字運算表、直式加減運算、與十進位之位值概念。

（一）讀寫數字

兒童如果想學習正式的數學知識，必須先熟悉有關數字讀、寫與其他符號之某些基本傳統規定。例如，兒童必須學習數字「3」的正確讀法是「三」；同樣的，「五」的正確寫法是「5」。進入幼兒園後，大部分的幼兒都能辨別及解讀單位數字的數字（Baroody, 1989）。周淑惠（1999）認為在學前階段會認讀數字是很重要的，更重要的是會將其認讀之抽象數字與其所代表之具體實物、或半具體圖片、或其口語唸出之數目聯結，換言之，幼兒在認讀抽象數字前，一定要對數在概念層次上有充份地探索，如此才能真正的理解數字所代表的意義。例如：當老師唸出「三」時，幼兒能拿出3個實物（積木、筆等等），並且在數字卡中找出「3」卡片。

幼兒自兩歲半起就了解數名是用來數算多少之唯一用語（Fuson, 1988；Gelman & Gallistel, 1978；Wynn, 1990）。有研究指出（Rea & Reys, 1970），美國五至六歲幼兒有75%以上會辨讀一位阿拉伯數字，但大多數幼兒無法辨讀二位阿拉伯數字。Brenner（1989）的研究顯示，美國五歲半幼兒已能辨讀阿拉伯數字0至10，即使是夏威夷教育失利之原住民幼兒在入幼稚園以前有85%會正確地讀阿拉伯數字5至18，有65%會正確地讀阿拉伯數字9至12（許惠欣，1995b）。

在王國亨的研究顯示(2005)，我國國小一年級新生的數字讀寫能力普遍已達二位數字，甚至在三位數字的讀寫能力也達 23%以上，由此可見，學童對於三位數字，寫表現略高於讀表現。

由上述可知，多數大班幼兒會讀寫數字一位數以上，而且能以具體或半具體物來做數字與實物的聯結。

(二) 數字運算表

兒童最早學會的學校數學就是數字運算表。兒童必須不經計算，馬上就知道「 $3 + 3 = 6$ 」或「 $2 \times 5 = 10$ 」。研究顯示：有學習困難之兒童在學習一般的數字運算表時可能比了解數學之基本原理更有困難(Russell & Ginsburg, 1984)。數字運算表有兩個重要原理：(1) 使計算簡單化(2) 讓兒童學習到更高階層的概念。

許惠欣(1997b)針對四歲及五歲幼兒的研究發現，五歲的幼兒之心算加、減、乘法數字運算表之能力都顯著優於四歲幼兒。

(三) 直式加減運算

兒童學會了數字讀、寫之基本傳統規定，也學會了基本的數字運算表，則可以學習直式加減法運算與正統直式乘法運算之技巧，例如：兒童在做減法運算時，會直接由較大的數字減去較小的數字，得到錯誤策略「 $11 - 3 = 12$ 」的答案，而學校所教的公式，則會教導兒童運用「借位」之減法運算。

許惠欣(1997b)針對四歲及五歲幼兒的研究發現，由於直式加減運算乃二位數以上之加減運算又涉及進、借位歷程，故答對率頗低，直式

減法運算比加法運算困難。

（四）十進位概念

兒童不僅需學會「計算」，也需學會「理解」，正確答案固然重要，但也要知道如何演算而來的。欲了解大部分的算術，兒童必須了解「十進位」(base ten)與「位值」(place value)概念。當兒童在做「進位」(carry)之加法運算時，才能了解十、百、千等單位的代表意義。

許惠欣（1997b）針對四歲及五歲幼兒的研究發現，因為金錢之兌換是應用「以十跳數」（一百元兌換為十元銅板）與「以百跳數」（一千元兌換為一百元鈔票）之原則，只有 10.8% 之五歲幼兒會，導致金錢之兌換有年齡的差異。

綜合以上所述可知，一般兒童在入小學前，可能早已具備某些基本的非正式或正式的數學概念了，其學得方式來自於家庭、學校、媒體或同儕，只是有發展的先後差異罷了，非正式數學能力是正式數學能力的基礎。總之，兒童的非正式數學概念與正式數學概念兩者息息相關，兩者都是兒童數學能力的根基，也是兒童日後學習數學知識理解的重要利器。然，由上述研究結果顯示，國內大部分研究對象均為一般兒童或國小階段之兒童，有關原住民幼兒的相關研究較為缺乏。因此，本研究急欲瞭解原住民幼兒之數概念是否與一般幼兒發展相同。希望透過研究能使我們更加瞭解原住民幼兒之數概念的表現情形。

第三節 原住民數學教育

即將邁入 21 世紀的時代，各國的教育紛紛朝向「多元文化教育」(multicultural education) 在發展，因此，原住民數學教育研究，在國外有漸漸受到重視的趨勢；在台灣也漸有學者對原住民數學教育進行研究，可見原住民的教育問題備受關注。本節就民族數學的定義、原住民文化中的數學、不同文化中的數學教育、計數系統發展史來加以探討。

一、民族數學的定義

傳統認為數學知識是獨立於文化因素和個人生活經驗之外的，數學知識是一種先驗的存在，等待聰明之士來發覺 (Hersh, 1986)。換言之，無論是任何文化、任何與成長背景的學習，所得的數學知識是一樣的，也就是說數學知識是被假設為無關於文化因素、經驗背景且放諸四海皆準的共通知識。但有一些學者 (Fetwweis, 1929; Luquest, 1929; Raum, 1938; White, 1947) 就察覺出數學知識和數學教育中的社會和文化層面息息相關 (引自紀惠英, 1998, 頁 159)。最初，這些探討文化、生活經驗對數學知識和學習的影響只是一些概念或主張，是屬於區域性，大部分針對非洲地區國家，後來就逐漸擴展至其他國家與各個不同族群。經過這些學者的努力，其研究成果乃形成了所謂的民族數學 (ethnomathematics)。D'Ambrosio (1994) 將民族數學定義為「民族數學是指個人在不同文化與環境脈絡中，適應與解釋實體世界的不同方式」。因此，民族數學是由社會、文化脈絡的觀點來探討數學知識形成的過程，透過民族數學的研究，就能掌握兒童以其生活經驗所具有的數學知識為前提，讓兒童能夠在學校中順利而愉快的學習數學 (Knijnik, 1993; 引自謝燕惠, 2001, 頁 7)。

二、原住民文化中的數學

文化差異與學習之間存在著十分複雜的關係，由於教養方式的不同，影響不同族群學生產生不同的學習形態，基本上由於文化差異會使得學生在面對文化不同的學習情境時，會試著用自己文化孕育出的學習式態來應對。Bishop (1992) 曾經提到「數學是一種文化的現象」，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。因此，要了解原住民學童的數學學習，應從他們的文化背景著手。Bishop (1991) 根據不同的文化與社會背景的數學知識相似性，大致把數學知識分為六大類，分別是計算 (counting)、定位 (locating)、測量 (measuring)、設計 (designing)、把玩 (playing) 和解說 (explaining)。

(一) 計數：計數活動主要在處理數量的問題，是物體和數之間的關係。各民族發明一些方法來敘述或記錄數量。Lancy (1983) 在巴布亞新幾內亞就調查出 225 種不同的計數方式，計數方式大致有：使用身體部位、利用籌碼，如芒草、結繩、手腳等。

(二) 測量：測量活動主要是處理多長、多重和物體之間比較的問題。在日常生活中，人們因生活所需常去測布的長度、食物的重量等，所以都從事發展測量的活動。如：Zaslavsky (1973) 曾提及烏干達的 Ganda 人用一種叫 Mukono 的來測量長度，Mukono 就是由肘到中指尖的長度。

(三) 定位：定位主要是標示或標定個人自身所在位置，才能確保個人在外出或航海時不致迷失在旅程中。各民族有他們自己標示環境的方式。常見的方式有：利用日、月、星辰的關係。而這些概念則發展出數學知識中的空間和幾何的概念。

(四) 設計：設計是在文化中由於生活、交易、裝飾等的目的而製造的人工加工品。而這些設計活動創造了有關形狀、大小、尺度、幾何有關

的重要數學概念（Gerdes, 1988）。

（五）把玩：所有的文化都會把玩，而且將把玩看成一般的活動，於是遊戲的形式就產生了。遊戲注重規則、規範，就好像數學重視規則一般，所以遊戲對發展數學思考能力來說是一重要活動。

（六）解說：是一個揭示現象與解釋之間關連的活動。每種文化都有屬於它自己的故事、傳說，它透過語言、圖形來解釋其宇宙觀、信仰和數字邏輯、星象邏輯等（金鈴譯，1991，頁 18-30）。

以上這六種活動說明了數學知識活動和人類生活有密不可分的關係，而且這些都是以生活環境為導向的基本活動，所以對於數學知識的發展是非常重要的。

三、不同文化中的數學教育

在 1967 年 The new mathematics and old culture（Gay& Cole, 1967）出版後，刺激了不同文化中的數學教育研究的風潮。在這本書中探討了 Kpelle 族的小孩為何不易學習「西方數學」的原因，並且以實驗和訪談找出他們在分類、數字、操作、幾何、測量、空間語彙和邏輯方面的使用情形（Bishop, 1991；引用林蘭香，1999，頁 6）。

對於不同文化中的數學教育，Bishop 和 Zaslavsky 都強調要用結合學習者文化背景的教學方式才能使數學課程成為有用且成功的（Bishop, 1992；Zaslavsky, 1988）。在 Zaslavsky（1988）的文章中提到美國學校數學研究小組的領導人 Begle（1969）曾寫到：（數學教育）問題出現在文化的影響，在文化中，學生便有與之俱來的能力以用於學習數學和作數學。而最相關的問題是，對於某一文化中有效率的教學，是否在其他文化裡也一樣有效率……我相信，不去了解文化環境的改革計畫，最後只是一連串的浪費時間、精力和金錢。這樣的一段話，不但點出了文化對

數學教育的影響，也說出課程改革的重點工作（引自蔡順清，2003，頁6）。Zaslavsky（1988）在文中也提到結合學生生活文化背景於數學課程的好處有三點：（1）增加少數族群的自我信心，（2）上課的內容與日常生活相關可以增加學習興趣，（3）欣賞不同的思考方式。Zaslavsky 也提出結合多元文化在數學課程上所受的阻礙包含下列幾點：（1）缺乏教學資源（2）教師沒有充分的培植學生（3）用老舊的觀念設計他們覺得適合的課程（4）過分強調學生的測驗成績。

Bishop（1992）提到有各種不同族群受挫於學校數學或疏遠學校數學，如西方社會中的少數民族、第二語言學生、西方社會中的原住民、許多社會中的女性、西方殖民地學生、宗教族群、低社經階級學生、身體缺陷學生、偏遠地區的學生等，他們所受到的阻礙可分下列幾種：語言、幾何概念、計算過程、符號、邏輯推理、態度，目標，認知選擇、和價值信仰。基於上述原因，所以他對於不同文化的數學教育有一些建議：（1）首先要認識不同數學學習的存在和合理性；（2）所有的數學知識可以用六種主要的活動來解釋；計算（counting）、定位（locating）、測量（measuring）、設計（designing）、把玩（playing）和解說（explaining）；（3）每一個教學和學習活動都要描述與討論；（4）給教學現場的教學者建議，要了解數學知識的一般原則（例如：即使課程內容被受限，也要開放學生及老師們在其工作及活動上可以做其他的選擇）。

綜合 Bishop、Zaslavsky 這兩位學者的觀點，得知數學知識是爲了要因應日常生活的需要而產生的，也因為有了文化活動，才使得數學知識有進一步的發展，這也說明了文化對數學教育是有高度關聯性的。若以文化背景來設計安排數學課程，不但可增進少數民族兒童的語言及自信心，而且教學落實在日常生活問題上更能促進學習的興趣。

四、計數系統發展史

(一) 原始民族的計數

各種不同的文化背景產生不同的數學知識。如 Harris (1980) 調查澳洲原住民數學時發現，他們的計數方式有「一、二、多」這種方法存在，她也指出「大部分的澳洲語言只有二、三種基數」，在他們的母語中，對小數目數字的過分關注；而 Zaslavsky (1973) 對非洲原住民所做的調查中發現，當社會環境需要，他們可以想出方法來描述非常大的數目，他們常用的度量的單位，是身體部位或是籃子等，但因為不夠精確，所以常有議價的空間；Lancy (1978, 1983) 調查在巴布亞新幾內亞的不同種族內，共有 225 種計數系統 (Bishop, 1991; 引自金鈴譯，頁 23—28)。

Hamburg Vedder 對南非 Bergdama 種族的研究，提到有一個 Bergdama 的女人告訴他，她及在他們那山裡的人只知道有「一」、「二」和「許多」這幾個數字。Seidenberg 在「數數行為的傳播」(The Diffusion of Counting Practices) 中敘述：數數似乎是每個人必會經驗到的一種基本過程，但許多未開化的族群不能數超過 2 的事實，使我們了解到“數數”的這一過程是一種高等數學的運思活動。從絕大部份澳大利亞的原始土著中可以發現，他們主要只有兩個數字，「一」和「二」。當需要指出較多的量時，他們只用「許多」這個詞。較進步些的，就用「一」和「二」的結合來表示，例如：表示 3 為「2 - 1」，4 為「2 - 2」，5 為「2 - 2 - 1」。這種方法在新幾內亞 (New Guinea)，在南美洲、南非都可以發現到類似情況 (引自林宜城，1995，頁 9)。

例如：巴西中部的一個原始民族 Bakairi，他們只能利用 1 和 2 的組合數到 6：

1 = tokale	4 = ahage ahage
2 = ahage	5 = ahage ahage tokale
3 = ahage tokale	6 = ahage ahage ahage

這並不表示他們有簡單數的加法概念（因為他們沒有 7 的概念，若有加法，則此 7 應該出現），譬如 $2+1=3$ ， $2+2=4$ 等。實際上他們是如此得到這六個數字的概念：他們伸出左手的小指說 tokale，小指和無名指在一起時說 ahage，伸出中指和小指無名指分開來說 ahage tokale，再加進食指說 ahage ahage 碰一下姆指是 ahage ahage tokale，加進右手的小指說 ahage ahage ahage，可是對 6 之後的數，Bakairi 無法更進一步數出；他們會碰碰腳趾頭，但每一回都是說「mera」如果他想表示超過 20 的數，他們就弄亂頭髮說「mera mera」（引自楊淑芬，1991，頁 81）。

邏輯上說來，他們應該可以把 7 叫做 ahage ahage ahage tokale，可是他們卻做不到。有一個很大的因素是，他們沒有可以用來表示更多的數的話語，只是使用兩個話語數數，他們會弄亂了到底用了幾個 ahage。如果他們要表示一個人砍了五棵樹這一事實，他必須用三個句子：他砍了兩棵樹，然後又砍了兩棵樹，又砍了另外一棵，從這裡我們可以看出來，在數數時以指頭來對應，對他們而言甚至超乎想像了，他們只有一個、兩個的這種數概念，這種情況不只是 Bakairi 如此，澳大利亞的 Gumulgal、南非的 Bushman 也都有類似的情況。

從這些原始土著分布的廣闊與其文化在當時的獨立性，我們可確信人類對「數」的普遍認識，並非一開始就自然形成。在最初階段，尚無法從物體個數抽離出一般的數字概念（因為他們無法認識到多數的情況，並加以區別）在文字記號還未出現之前，對數無法有進一步的發展。

（二）臺灣原住民的計數

臺灣原住民的歷史裡也是一直沒有文字，他們可能用草打結來表日數或東西的數目。鈴木質研究指出臺灣原住民各族都缺乏數理觀念，數學非常不完全，而計數法也甚為簡單。數詞有從一到十、到百等十一種，基數各異，千、萬也沒有一定的名稱，所以把千稱為十百，把萬稱為十

千或十百。他們實際上也很少用到千以上的數，能夠數到千以上的人寥寥無幾。一般人也不懂得數到一百以上。只是對數目多的東西，用「像樹葉一樣」、「像河床的石頭一樣」、或「像螞蟻一樣」等來形容。數東西的時候用指頭，方法是先左手握拳，從小指開始，按照一、二、三、四、五的順序，把指頭一根根伸直，接著右手握拳，又從小指開始一根根伸直，代表六、七、八、九、十。十一以上則重覆這些動作，或用足趾計算。數目稍大時，各族都用石頭、樹枝、茅莖等計算（鈴木質，1994）。

在臺灣原住民的傳統文化活動裡，計數時採用的是有限數系，各族原住民大都用指頭計算加減法。原住民並未使用乘除法，必要時就用樹枝、石頭和其他東西作為底數，在各底數上放置須乘的樹枝或石塊，根據這些數目而知道乘積。另外，他們也藉由在各底數上分配該除的樹枝或石塊，得到商數；當需要把數十件東西分給幾個人時，往往是一件一件分配，反覆幾次，直到東西分完才結束（鈴木質，1994）。

由以上可知，由於原住民的數詞（口語表徵）結構與阿拉伯數系的結構不同，一般原住民無法數到一百以上；而且原住民的特殊計數方式較為簡單，生活中幾乎少有較難或較龐大的計數。因此，原住民兒童在生活上的唱數、數數或計數的活動經驗明顯就較非原住民學童少，進而影響其計數知識及數概念之發展。

第四節 影響原住民數學教育之因素

從教育觀點而言，原住民族多居住於山區或偏遠地區，除其所住地區的師資、設備、及文化刺激缺乏外，也受語言、文化差異、家庭經濟水準、社經地位偏低、親職教育及社會教育不足等多項因素的影響。在教育尚可說仍是弱勢民族，仍處於較不利的地位（張俊紳，1996）。紀

惠英、劉錫麒（2000）以花蓮縣近國小二年級泰雅族學童為研究對象，以數學教學的經驗，透過田野調查研究，了解原住民學童在學校學習的過程，與其學習經驗相關的社會文化脈絡。研究結果發現，在山地社區裡，由於文化傳統、社區環境、家庭背景、兒童學習特性，與現行漢文化為中心的學校教育體制存在著文化差異的現象，由於相關教育政策未注意到此文化差異的事實，造成原住民學童在學校教育學習的過程中，比平地學童遭遇更多的學習挫折及問題。許木柱（1987）的研究亦指出，阿美族的學童在數學的成績上比漢人低落。因此，本研究將探討原住民學童在數學上的學習是否也會因背景因素而造成影響。本節將這些層面歸納為文化層面、學習環境層面、社會層面，並針對上述之影響因素來加以探討，分述如下：

一、文化層面

（一）文化背景

根據人類學家的調查，泰雅族對神靈相當虔誠與服從，因此，在分辨生物與非生物時，泰雅族兒童生命概念的發展較平地兒童遲緩（劉錫麒，1979）。黃森泉（1995）認為原住民的工作態度是工作和玩樂沒有明顯劃分，一面工作一面嬉戲，養成他們不受拘束沒有嚴格的時間觀念，這種習性表現在學習上，與學校講求嚴格的時間觀念和規律的運作大不相同。而在排灣族社會裡特別強調子女對父母的絕對服從，再加上容許子女較長時期的依賴行為，並且子女的自立訓練開始得晚，且並不嚴格，容易造成排灣族人在遇到新處境時極感困惑，而不敢輕易嘗試去解決（洪泉湖、吳學燕，1999）。陳枝烈（2001）認為台灣原住民的文化特質，因為與主流文化不同，而對原住民兒童學習產生不利的影響有下面幾項：

一、生態環境對自然科學習的影響。二、語言的特性對學生國語學習的

影響。三、原住民時間空間的觀點，影響數學時空關係的學習。四、觀察模仿學習的特性與學校文字概念的學習形成落差。譚光鼎（1999）在探討泰雅族兒童數學學習式態中發現，泰雅族學童學習式態偏好同儕學習、偏好動態及活潑的教學方式、學習較為被動、偏好視覺圖像學習、學習式態與社區文化之間有關。

（二）語言方面

任秀媚（1986）認為原住民語言體系與非原住民不同，原住民兒童在使用族語和國語兩種語言時，會因轉錄的困難，對思考與回憶產生混淆及干擾作用，導致學習困難。

簡淑真（1998）研究指出，雅美族的數字名稱比起漢語相對的複雜，雅美人的數字系統是十進位的，但從 1 到 9 每一個數字都是雙音節，10 雖然是單音節，但 11、12…中的「十」，唸作 icarwana，四個音節，「二十」唸作 nganganan，三個音節。此外，在漢語（或阿拉伯數字表徵系統）中，宇宙中所有的數目都可以由同樣詞語（符號）0 到 9 來表示，例如「3」、「13」、「30」的狀況都唸作「三」，但雅美語就不一定了，例如「2」單獨唸時，唸作「dowa」，可是在 12 及 20 的情形下，2 就要唸作「adowa」。值得注意的是，而且漢語對數字的唸法和阿拉伯數字的表徵的方式是完全一致的，例如「11、21」唸作「十一、二十一」，是先唸「十」「二十」，然後才唸「一」的；而雅美語的「11、21」則是先唸「一（asa）」再唸「十（icarwana）」或「二十（nganganan）」的，這種唸法的順序和阿拉伯數字的寫法正好相反。母語對數字的唸法會不會造成雅美人對學校所教的阿拉伯數字表徵系統學習的困難呢。再則，原住民本無書寫文字，而人的短期記憶的容量有限，無法在同一時間內負荷這麼多數字運算，但，只要將計算的過程寫在紙上，短期記憶超載的困難立刻迎刃而解。書寫文字的存在使人類在個別的層次，得以解決較繁複的認知任務。反

之，若無書寫文字，許多認知任務及學習就無法達成，當然也會阻礙了數學在生活中的運用。

綜合上述，可看出文化及語言因素對原住民兒童的學習是有相當的影響。就如同牟中原等人（1997）在其研究中所說，原住民族群社會結構迥異於漢族社會，不同的文化背景與溝通語言，使其在接受制式的學校教育時，缺乏適當轉化機制致使其吸收困難，進而影響原住民兒童在校的適應及學習。

二、學習環境層面

（一）學校方面

1. 教材的編製：學校所傳遞的文化、課程的內容與所使用的語言主要是以漢族文化為中心，學生在學校中所接受的學校文化、課程內容、符號語言等明顯課程與潛在課程均以介紹主流漢族文化的思想價值為主。但，在不同族群、不同文化的差異現象下，原住民族群特有的文化經驗，會導致不同的學習行為，且因為家庭功能不彰，無法培養良好的學習習慣，因此出現漫不經心、主動積極性及努力持續度較差的學習現象。而以漢人的主流文化觀點，做為課程與教學之設計、實施評量之規準，會造成原住民學童學業成就低落（吳天泰，1998；譚光鼎，1998）。如何減低因文化差異造成原住民學業低落，值得重視。
2. 師資及環境問題：山地學校教師流動性大，人數不足，素質不齊，缺少進修機會，這些均會影響學生的學習效果（洪泉湖、吳學燕，1999）。學校設備不盡完善，有些教學設備甚至不符合實際需要；另外，有些原住民學校課程安排不正常，可能將該上正課的時間挪去練球或練唱（劉芸旻，2003），忽略了學童正常化教學，導致學童學

業低落的緣故。

3. 教師的影響：教師是學生的重要他人，教師除了可以影響學生對於自身的文化態度之外，更會影響學生在同儕間的聲望（蔡文山，2006）。Tudge 和 Doucet（2004）研究在各有 39 位三歲黑人與白人幼兒的教室中，分別觀察每位幼兒 18 個小時。記錄他們在各項課程中自然發生的數學活動。其研究也說明幼兒早期數學經驗遊戲，對於要瞭解幼兒的數學發展和建立其認知發展，教師是很重要的因素。因此，教師在教室中擁有非常有力的地位，他對個別學生或小團體有使用不同方式的傾向（陳錫湖，2000）。多數教師認為學生是無知的，或視其文化背景是低劣的，就會要求學生放棄自己的觀點，轉而接受教師自己的意義系統（歐用生，1999）。此外，也有研究指出，教師在進行數學教育的過程中，教師往往因為有趕課的壓力，而無法運用適當的教學方式，如設計活動、實物操作等（林明芳，2000）。近年來，隨著多元文化的提倡，許多學者（譚光鼎，1998）紛紛提出學校教師應了解原住民學生的學習方式，在設計課程和實施教學的同時，與學生的生活經驗相結合，例如安排學生參觀或參與有關原住民文化等相關活動，更能切合原住民學生的需要，才不致於只是紙上談兵，如此一來，才能進而提升其學業成就。徐右任（2001）在其原住民數學遊戲活動的研究結論中表示個案的特質除了直接影響在遊戲教學中學童對學習數學態度外，另外亦與教師態度之因素有相關。翁麗芳（1998）在幼兒數學概念學習基本問題的研究過程中發現，教師的專業知能是影響幼兒數概念發展的重要因素之一。有位日本學者清水靜海在其「伸展個性的算數課」（1992）一書中提出：

「有計畫地為兒童設計一個允許仔細深入思考的場所，以及提供

充足的時間，讓兒童有體驗的場所與機會，教師必須大力充實自己對於指導兒童思考行進方法…在必要時，教師一定要能根據兒童學過的舊內容或具體物做學習選擇，活用學習內容；教師必須在提供適切指導及助言的方法上下工夫。」

（清水靜海，1992，頁 34；引自翁麗芳，1998，頁 35）

4. 幼兒數學學習因素：程炳林（1990）的研究指出，在學習的內在認知歷程中，學習動機與學習策略，不但具有密切關係，並且還交互影響學習者的內在認知歷程，進而影響其外在的學習成就。吳淑珠（1997）針對國小學童的研究，在探討「自我概念」、「數學學習動機」與「數學成就」之現況，其結果顯示「數學學習動機」與「數學成就」之間有顯著相關，且「數學學習動機」愈高，「數學成就」愈高。張添洲（1992）則將影響高中職學生學習動機的因素整理，其結論表示影響高中職學生學習動機的因素，主要為個人因素，包含個人變項、學習知覺；學校因素：包含學校變項、學校學習文化；家庭因素：包含家庭變項、家庭學習文化等均會對學習動機產生影響，且是屬於多項因素的交互作用。由於學習乃是學習者主動建構知識的歷程，因此，學習動機不僅是有意義的學習重要因素，在學習者的學習歷程中扮演重要角色。所以，學習動機也是影響學習成敗的重要關鍵之一。

（二）家庭方面

本研究將家庭層面分項為家庭結構、教養態度、家長之職業及教育程度，分述如下：

1. 家庭結構：由於原住民父母陷於生計困境下，有時甚至需因工作離家在外，子女之教養與親子關係也就難以兼顧；子女教養責任則由鄉下祖父母或親戚取而代之，因隔代教養易產生親子溝通困難，彼

此認知差異大、管教過於權威或溺愛等問題因而產生（洪泉湖、吳學燕，1999）。而且研究調查中亦顯示，原住民單親家庭與無親家庭的比例亦偏高，將近 40%（張善楠、黃毅志，1999）。由於家庭結構的不完整，也直接影響到孩子學習習慣的養成及學習成效（張善楠、黃毅志，1999；林清標，1997；洪希勇，2003；巫有鎰，2005）。

2. 教養態度：由於文化特質的關係，原住民的生活態度大多樂天知命，因此家庭生活中的教養方式也較不積極。就隔代教養的家庭而言，祖父母受限於語言和教育程度的差別，通常不知道如何指導兒童的課業。即使父母在家，由於較不關心教育，不強調子女的功課，親子之間也缺乏交談，因此學生回家後實際上是沒有什麼教導，在家課業指導幾乎是零（譚光鼎，1998）。曹琇玲（2002）在原住民高低學業成就學生家庭教育之質化分析中發現，高學業成就學生之父母採取較積極的管教態度；而低學業成就學生之父母則呈現消極的教養方式。有研究發現，父母對子女教育事務的投入及互動情形，教導及督促子女做功課，原住民父母對子女的教育投入較漢人為低（張善楠、黃毅志，1999）。在家長參與學校及親師互動方面，陳枝烈（1994）曾在一篇研究排灣族山地國小學生家長參與子女學校活動的研究中發現：山地學生家長在（1）子女課業方面的參與在督促與疑難解答方面因習慣與能力因素而參與較低，但對其考試成績十分關切；（2）在親師溝通方面的參與並不積極；（3）在子女遊藝活動方面的參與極為熱心投入，而在一般學習活動的參與則關心不足。換言之，父母對子女教育投注的關心、鼓勵、協助、指導及對子女的教育期望愈高，對於有關教育事項的親子互動越頻繁，親子關係聯結愈強，愈有助於提昇子女教育成就。
3. 家長之職業及教育程度：因大多數原住民受限於過往教育機會的不

均等，普遍教育程度偏低，只能從事工時高、薪資低、高危險性之工作，造成家庭貧困，這都會連帶影響家庭功能及婚姻關係，進而無暇顧及子女的教育情況，無法給予適時的關照和提供優渥的教育資源（陳枝烈，1997；劉錫麒，1978），使得子女在與非原住民學童相較之下，就明顯處於較不利的學習環境，由於原住民在家庭文化條件方面，明顯地低於漢人家庭，而導致原住民家長較無能力來全心照顧子女。因而就有可能造成學童學業成就低落、人格適應不良或導致價值觀偏差及不良的行為產生（何美瑤，2006）。

張建成、黃鴻文（1993）指出，家長的教育程度會藉由家長的職業地位，再藉由家庭的文化條件和家長的教育態度，影響子女的教育成就。因此，不同的家庭背景的確能反映出學生教育與學業成就的差別，家庭背景較好的往往有助於提升學生的教育與學業成就（張善楠、黃毅志，1999；林清標，1997；洪希勇，2003；巫有鎰，2005；葉明芳，2005）。而謝孟穎（2003）也針對一般學生（非原住民）家長社經背景與學生成就之關聯性研究做出說明，此研究乃是採用「學生學業成就調查表」及「學生家長之社經背景問卷調查表」，對學生及家長進行深度訪談，該研究結果發現不同家長之社經背景對於學生各科（國語、數學、社會、自然等）學業成就的表現存有明顯的差異性。許肅梅針對四歲幼兒的數學能力的研究指出：高社經地位的家庭，其「物理環境」比低社經地位家庭好，他們提供給幼兒的「玩具遊戲與閱讀物」，以及「多變化性刺激」亦相對地較低社經地位家庭豐富。

Baroody和Ginsburg（1982）研究黑人與白人學前幼兒，研究發現中產階層的幼兒能唱數和計數至20；然而低階層的幼兒只能計算至16，唱數至13。由此可見，社經地位的確影響了幼兒對數概念的表現。

法國學者布迪爾從文化的角度來探討教育的機會問題，他認為不同社經階級的父母對其子女的期望水準、自信的訓練以及學習的協助程度上都會有所差異，其結果將會影響學生的學習成就與升學機會。因為社經地位較低，與主流文化存在差異，將使原住民的家長對於其子女的學習成就動機難以提供有效的激勵。而中、上社經地位的家庭其文化與主流文化較為相近，因此有助於提昇其子女的學習抱負與成就動機（Blackledge & Hunt, 1985；引自蔡文山，2006，頁25）。另外，在駱明慶（2002）研究2000年台大法學院學生的父母教育程度和公務員對照發現，家庭背景在大學聯考篩選過程中扮演的角色，有極高是大學畢業教育程度和公務員的身分，尤其是母親大學畢業比例為26.7%，遠遠高於一般人口2.2%。

由於隨著社會階層的變動，以致於女性社經地位愈受重視，進而影響子女的學業成就。林松齡（1999）在研究高中生中發現，母親的教育程度對子女學業成就有顯著的影響。在蔡淑鈴（1988）的研究指出，母親的教育程度對於子女教育成就，亦有顯著的影響力。黃菁芳（1994）同樣以母親教育程度做為研究，發現母親教育程度較高的學前兒童之聽覺理解及口語表達能力皆優於母親教育程度較低的學前兒童。因此，母親的教育程度對子女學業成就具有影響力的。

（三）居住地區

另一個影響原住民數學成就低落原因，研究者認為可能是原住民居住地區較屬於邊陲地區，而相對的是位於平地或市區之學童，不但交通便利，又可以接受豐富的文化資源。明顯的看出其中所造成的城鄉差距，進而影響原住民數學成就低落。

林宜城（1995）研究以不同地區作為探討，研究發現，山區山地籍與平地山地籍有顯著差異、市區平地籍與山區平地籍亦有顯著差異，可

見不同環境的刺激亦會影響其學習成果。洪希勇（2003）、葉明芳（2005）等人亦針對原漢族群做研究，研究結果發現愈近市區，學童之學業成績愈好。

駱明慶（2002）的城鄉台大學生研究及張善楠、洪天來、張麟偉、張建盛、劉大瑋（1997）的研究結果指出：市區的學童使用社區資源的頻率較邊陲地區高。

駱明慶（2002）研究發現 1997-2000 年間，相較於全國平均 0.89%，3.06%的台北市人口和 6.10%的大安區人口會成為台大學生，台東縣的比例卻只有 0.19%。明顯的顯現出城鄉之間的差距。形成我們所謂的「文化不利」地區（在此係指較缺乏文化刺激、環境刺激、經濟及教育資源缺乏的家庭之少數族群的原住民學生），「文化不利」地區除了家庭文化資本不足之外，外在的社區環境文化資源、訊息缺乏，導致其學童學業成就明顯低於都市地區。

張善楠、洪天來、張麟偉、張建盛、劉大瑋（1997）研究新生國小、長濱國小、豐年國小、寧埔國小四個社區的學童使用社區資源次數有顯著差異（ $F=9.55$ ， $P<.01$ ）。顯示市區的學童使用社區資源的頻率較邊陲地區高，其原因在於市區為政治、經濟集中之地，各種資源也較集中於市區，使用上較便利，不需搭車費時費力；而使用社區資源多寡及參與社區活動多寡與學童學業成就有顯著正相關。再則市區家長的職業水準及教育程度優於邊陲地區。因此，研究者認為原住民居住地區所造成的文化環境刺激不足，的確有可能會造成原住民學童的數學成就低落。因此，本研究亦將探討部落原住民及非部落原住民，在不同地區的環境刺激下，幼兒數概念發展會有所差異嗎？本研究將進一步深入探討。

三、社會層面

少數族群常因語言與文化差異而處於不利的社會地位，並且遭遇文化認同和自我認同的矛盾，產生自卑感。強勢族群所施加的種族歧視、偏見與同化政策之意識型態的偏差，更令許多少數民族面臨生存的困境，與失業、犯罪長期為伍，並且貼上貧窮、落後的標籤(譚光鼎，1998)。Ramsey 在 1987 年的研究中發現：兒童在三歲左右就開始體會生活周遭不同種族的差異，在其成長的過程中因為受到家庭、學校與大眾傳播媒體的影響，族群刻板印象大約在兒童六、七歲時就已經定型(引自黃森泉，1997，頁 20)。陳伯璋(1996)也認為，原住民學童自我認同較低，使得原住民學生認為自己是較差的民族，無法認同原住民的身分，導致其人格發展有自卑或心理退縮的情況。瓦歷斯.諾幹(1994)在全國原住民會議中指出，在同化的政策下，原住民青少年因為缺乏進入主流文化的能力，也無法保存自己固有文化特質，因此，在對自己的文化認同產生了困難，就容易放棄對教育成就的追求，而造成學習成就的低落。陳枝烈(1997)亦指出，少數族群之族群認同及對本族文化的了解，與學業成就具有密切不可分的關係。陳枝烈(2002)研究發現，族群認同與學習適應存在著正相關，族群認同與學習成就也具正相關，學習適應與學習成就也存在著正相關。

綜合上述研究，張善楠、黃毅志(1999)、林清標(1997)等研究指出，家庭結構的不完整，會直接影響到孩子學習習慣的養成及學習成效；陳枝烈(1997)、劉錫麒(1978)之研究顯示，因大多數原住民普遍教育程度偏低，只能從事工時高、薪資低、高危險性之工作；張建成、黃鴻文(1993)之研究亦指出，家長的教育程度會藉由家長的職業地位影響子女的教育成就。由於有這麼多的研究顯示原住民學童的學習成就低落，其實跟家庭結構、家長的職業及教育程度等因素有很大的關係。又林松齡(1999)、蔡淑鈴(1988)、黃菁芳(1994)等人之研究發現，母

親的教育程度對子女的學習成效是有影響力的。因此，本研究將以家庭結構、母親的教育程度及職業，為主要的配對控制變項，在控制變項後，試圖比較一般幼兒與原住民幼兒其數概念的表現差異情形。

第五節 國內外兒童數能力之相關研究

一、國內關於兒童數學之研究

我國有關原住民數學表現之研究，亦不在少數，由表 2-1 得知原住民學童的「數學」方面的確比平地學童有顯著落後。從表 2-1 可看出以下結果：（1）研究主要對象大多為國小學童。（2）林宜城（1995）之研究以不同地區作為探討，山區山地籍與平地山地籍、市區平地籍與山區平地籍皆有顯著差異，可見不同環境的刺激亦會影響其學習成果。（3）林軍治（1995）以不同族籍（阿美族、布農族、泰雅族）來探討，從研究當中發現，各族群的兒童均無明顯的位值概念，對位值和數字混淆不清，且對前置數概念的合成或分解表現不佳，三族在數概念的理解方面皆低於平地學童。（4）以不同的年齡層來探討，由表 2-1 可看出在每個年齡層的原住民學童的數學成就皆低於平地學童。（5）林蘭香（1998）與林瑞玉（2004）以泰雅族學童、泰雅族人、平地學童為研究對象，其研究方法採用半結構晤談方式，3 位族人接受訪談時表示，他們在日常生活中不使用太大的數；常用數字的地方為買東西或搭車等；沒有特定的記數方法或符號；對於物品是採用均分的方法；平常不喜歡和他人比較；沒有使用序數的習慣；謝燕惠（2001）的研究亦發現，原住民學童的序數的概念未成熟，因此，進而影響學童其計數知識及數概念之發展。（6）蔡孟恂（2007）以 2 位大班阿美族幼兒為研究對象，探討阿美族幼兒學習數學經驗，其結果與劉錫麒（1979）、黃森泉（1995）等人之研究相呼應，

原住民幼兒受了文化特質之影響，在學習過程較不喜歡受拘束，必須要以玩樂方式才能做學習。

表 2-1
原住民數能力相關之研究摘要表

研究者 (研究年代)	研究對象	研究主題	研究結果
李亦園 (1982)	山地國小學童	山地國小學童數學、自然和語文科目的表現	山地學生的學業成績遠較平地學童低落，尤其是數學和語文兩方面。
簡淑真 (1990)	花東地區學前兒童	數數行為研究	一般幼兒平均可以唱數 70 以上，原住民幼兒唱數只在 11 至 69 之間
林軍治 (1995)	阿美族、布農族、泰雅族學童及平地學童	兒童數概念的理 解、數的運算、大 小概念、數的認識 與位值及解文字 題方面	1.三族在數概念的理解方面皆低於平地學童。2.大小概念、數的認識與位值及解文字題方面，只有泰雅族則顯著低於其他兩族的學童。
林宜城 (1995)	山區山地籍、山區平地籍、市區平地籍二、三、四年級學童	不同地區、籍別、年級兒童位值概念及其相關知識的發展情形	1.四年級兒童概念顯著優於二、三年級兒童。2.山區平地籍與市區平地籍未達顯著差異，兩組皆優於山區山地籍，地區間無顯著差異，族籍間有顯著差異。
洪麗晴 (1996)	桃園縣國小原住民與非原住民學童	原住民與非原住民在推理表現上的差異情形	在推理表現上非原住民學童優於原住民學童。
林蘭香 (1998)	花蓮縣 10 位小一泰雅族學童、3 位族人、10 位市區小一學童	數概念發展	泰雅族的數系統為十進位，但因沒有記數符號，少用較大數字，均分物品少用序數而影響兒童數概念的發展。
謝燕惠 (2001)	花蓮縣小二泰雅族學童	小二泰雅族學童數概念發展	1.具有數的表徵能力。2.計數以一對一及目視的方式來計數。3.具有唱數能力、序數的概念未成熟、大部分能了解「0」的意義。
林瑞玉 (2004)	花蓮縣小四泰雅族學童及平地學童、3 位族人	四年級泰雅族學童數概念發展	1.在序數、分數及小數上平地學童優於泰雅族學童 2.族人少用序數，沒有用小數及分數。
蔡孟恂 (2007)	2 位大班阿美族幼兒	阿美族幼兒學習數學經驗	1.要有教具的輔助，才會覺得數學課程有趣，並且喜歡在不受拘束的學習環境中學習。2.阿美族幼兒在學習數中所面臨的困難為自信心不足、家庭教育的深層危機、教學資源缺乏。

資料來源：研究者整理製表

綜合上述，我們可以發現原住民的學童在數能力的表現上，如數的先備知識、數的邏輯推理、位值等概念，確實較平地學童低落，同時也受文化因素之影響，如沒有記數符號，少用較大數字及序數，並且喜歡在不受拘束的學習環境中學習，這些都有可能影響幼兒的日常學習數學的經驗。即使如此，亦不能將學業成就低落與原住民劃上等號，因此，其背後潛在的影響因素值得我們進一步深入去了解及探討，並提出實質的解決方法才是根本之道。

二、原住民幼兒與一般幼兒數能力發展之研究

（一）原住民幼兒數能力之發展情形

目前針對我國原住民數能力的研究顯示，花東地區平地幼稚園大班幼兒平均可以唱數 70 以上，原住民幼兒則只在 11 至 69 之間（簡淑真，1990）。

林軍治（1995）以花蓮縣一年級泰雅、阿美、布農族三族的兒童為對象，藉以探討原住民學童的數能力，其研究發現各族群的兒童均無明顯的位值概念，對位值和數字混淆不清，且對前置數概念的合成或分解表現不佳，山地兒童對數概念的理解成績也顯著低於平地兒童。

林蘭香（1998）以花蓮縣泰雅族一年級新生為研究對象，探討泰雅族國小新生的數概念，其結果發現，國小泰雅族一年級新生的數概念部分處在數的前置概念，不熟悉數字符號「0」，序數概念未成熟，「比較」問題能了解「多」和「少」，但不能了解「差數多少」。

林宜城（1995）研究布農族國小兒童位值概念的發展，發現布農族兒童在唱數及數數方面與平地藉兒童有顯著差異，可能因為原住民無記數的符號表徵（數字）以及原住民的數詞（口語表徵）結構與阿拉伯數系結構不同，才會造成山區山地籍兒童位值概念落後於山區平地籍兒童以及市區平地籍兒童。

謝燕惠（2001）以花蓮縣近郊國小二年級泰雅族學童為研究對象，探討

小二泰雅族學童數概念發展，其結果發現，具有數的表徵能力，計數以一對一及目視的方式來計數，具有唱數能力，序數的概念未成熟，大部分能了解「0」的意義。

由以上文獻可看出，原住民學童在數概念方面，其唱數無法達到一般幼兒的水準，對位值和數字無法清楚分辨，雖能分辨出多與少，但卻無法正確計算出其差數有多少，原住民學童之數概念之發展的確明顯落後於一般幼兒，其背後影響原因是否因數學文化的結構不同，而產生差異的現象呢？或是其它原因所造成呢？值得我們深入探討。

（二）一般幼兒數能力之發展情形

目前針對我國一般幼兒數能力研究指出，幼稚園大班幼兒有 85%能唱數至一百(許惠欣,1995b)，大部分也均能唱數到 70 以上；陳俞君等人(2003)研究指出，有 14.3%、42.9%及 89.4%的大班幼兒能分別由 30、20 及 10 的數字倒數至 1；另外，陳俞君等人(2003)研究發現，有 75%的大班幼兒能計數具體物 30 塊積木，而且知道積木的量；82.2%的大班幼兒能以半具體物數圖片中的物體；我國幼稚園大班幼兒有 98.75%能正確地數算和為十以內之集合數，也有 82.5%會十以內之加法心算(許惠欣,1995b)。有 82.1%的大班幼兒能認讀 50 以內的數字(陳俞君,2003)，有 94.6%大班幼兒會正確地寫阿拉伯數字 1 至 10，也有 96.25%會讀、寫二位阿拉伯數字(許惠欣,1995b)

由以上研究結果可看出，五歲幼兒之數能力發展不管在唱數、計數、數的保留概念、數字的讀寫等能力上，都遠遠超越了我國課程標準範圍內之要求，表示我國一般幼兒在數概念之能力有超前發展之趨勢。

三、國外關於兒童數學之研究

國外原住民族與大多數的少數族裔也有相同的學習困境，美國印地安人(Indians)在接受歐美式教育制度與課程時，也有學生學習成就與動機低落的現象，而同樣的也以數學的學習問題最為嚴重(Nelson-Barber & Estrin,

1995)。Robinson 與 Nichol (1998) 也指出澳洲地區原住民族不適應歐美文文化為主體的教育體制而衍生的諸多學習不良情況，美籍非裔、墨西哥裔、西班牙裔學童所面臨的數學學習障礙同樣引起學界與教育界的關切（引自陳碧姬，2006，頁 124）。

早期著名的柯爾曼報告 (Coleman Report) 指出，學科測驗的結果顯示：黑人、印地安人、波多黎各人、墨西哥裔移民、中南美洲西班牙裔移民等族羣，就讀六、九、十二年級的學生，在「閱讀」與「數學」方面的成績偏低，其程度落後白人學生至少一個年級以上，並且年級愈高，差別愈大 (Coleman et al., 1966; Ginsburg, & Russell, 1981)。關於印地安人教育的研究與調查結果，大多顯示印地安學童的學習狀況欠佳。Combs 及其同僚在一九五至五四年間的研究，發現印地安人學生在閱讀、數學方面的成就「開低走低」。亦即在低年級時即落在平均數之下，以後隨年級升高而逐漸加大差距 (Combs et al., 1958)。而即使印地安學童和白人學童的家庭社經水準相同，他們的學業成績也大多低於年級平均數 (Parmee, 1973, p. 61)。其他類似的測驗結果不勝枚舉（引自譚光鼎，1998，頁 56-57）。

Pretorius 和 Naude (2002) 的研究中指出，南非的Temba族5歲半至7歲的兒童，其讀寫能力及計算技能很差，有很多原因，其中包含視覺及動作技能統整能力不佳、視覺分析與歸納統整能力不良，造成精細動作發展能力不佳，此研究者認為很可能是文化不利所造成的影響 (Pretorius & Naude, 2002)。

Saxe (1983) 在巴布亞新幾內亞進行研究，施測內容有比較多少、數的保留概念等。研究結果發現，與Piaget提出應先具備數的保留概念不同，而與Gelman 和 Galliste (1978) 看法相同，先要有數數技能，才會有數的保留概念。施測的3個族群的幼兒皆有數的運算能力，不過一般美國6歲幼兒達82%會有數數的技能，8歲幼兒達50%具有數的保留概念，而巴布亞新幾內亞的孩子則要在8歲才會發展數數的技能，在10歲才具有數的保留概念，此

研究者認為巴布亞新幾內亞的孩子在數概念發展比西方慢，很可能是文化因素所造成的。

Song 和 Ginsburg (1987) 研究顯示，在 7 歲到 8 歲這階段，韓國學童的正式數學表現比美國學童優，韓國幼兒在數學表現沒有比美國好，可能原因是韓國幼兒在學前教育階段，未學習非正式數學，也未受過非正式數學思考的訓練。因此，韓國幼兒在數學表現比美國差，有這樣的結果，很可能是因為韓國家長給予幼兒智力的刺激較不足所導致的。不過韓國幼兒進入小學後（接受外來或學校刺激），即能克服算術技巧，且數的運用技巧及概念上都比美國佳。除此之外，韓國也有缺失，例如他們的學童比較容易死背死記，歸納韓國的成功與美國的失敗因素，有環境及文化因素，如課堂中的練習、老師態度、技巧及期望、家長的要求、價值及協助。

Ginsburg 和 Russell (1981) 針對黑人與白人未受過學校教育的幼兒為研究對象，一個來自大學城鎮，一個來自小城鎮，研究幼兒的數學能力，結果顯示黑人與白人的幼兒並無種族上的差異，反而有城鄉上的差距。Ginsburg (1981) 等人在同一研究中另一項研究對象，隨意抽樣黑人的小孩與中產階層黑人及白人的小孩比較，結果發現黑人小孩非正式數學的運算技能及過程較差，數的序列能力及數的概念也較差，此研究者認為黑人可能居住在市區的邊緣，家長的社經地位可能較低，也可能處於貧窮的家庭，因此，造成此結果。

綜合以上文獻所述，研究者認為數學學習問題是各國皆會面臨的問題，目前我國隨著多元文化教育的刺激，如何在一個多元文化社會中，讓族群和諧共處，並維護少數族群生存，乃是一項重要的課題。台灣地區原住民族群眾多，存在時間已久遠，然而隨著社會的變遷，原住民的社會問題漸漸浮現。如何透過「教育」的方式，強化原住民的社會適應能力，拉近城鄉的差異，破除種族的被標記，是我國政府目前的重要政策之一大考驗。

第三章 研究方法與研究假設

本研究旨在探討一般幼兒與原住民幼兒對數能力之發展情形，本章包含研究方法、研究架構與研究假設、研究情境及對象、研究工具及信效度說明、研究實施步驟、資料分析及處理等六部分，來說明本研究之方法與實施過程。

第一節 研究方法

一、因果比較研究法（causal relationship method）

因果比較研究法(causal relationship method)，係指研究者發現兩群體之間有明顯的差異，接著試圖去尋找這項差異的原因或所造成的影響。因果比較法的進行步驟及與本研究之關係包含：（1）形成問題：找出並定義所要研究的現象，而後再考慮這種現象的成因或後果。在本研究的文獻當中發現，原住民學童的數學表現都比一般學童來的低，因此，試圖找出造成此結果的原因。（2）選擇樣本：依據研究問題定義去尋找在這項特質上有差異的團體，至少在某些變項上，這些比較必是具有同質性的，選定樣本後再將它們依某些變項加以配對，這種配對可以控制某些變項，藉以消除各團體間在這變項的差異。本研究當中選取一般幼兒、非部落原住民幼兒及部落原住民幼兒，以配對的方式來做選樣，控制的變項包括家庭結構、母親職業、母親教育程度。（3）設計：因果比較設計基本上是選擇兩個以上的群體，這些群體在研究的焦點變項上有所差異；然後比較這些團體在其他變項上的差異，研究者不作任何操弄。在本研究中只採標準化研究工具做為分析資料。（4）收集資料。把蒐集到

的有關資料進行整理，如作出統計材料，進行解釋、分析，以便分析所有可能影響結果變項的各種因素。(5) 分析和詮釋結果：對資料進行比較和對照，找出異同和差距。本研究採以許惠欣所譯「幼兒數學能力測驗－第二版」中文版所收集到的資料，來比較其差異性。由於本研究的研究方法與因果比較法較為貼近，因此採以因果比較研究做為探討一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒之數概念發展是否具有差異存在。

第二節 研究架構與研究假設

本研究主要在探討五歲部落一般幼兒與原住民幼兒在數概念發展上是否有差異，依據研究目的、研究問題、相關文獻分析，因此，提出研究架構圖如圖 3-1 所示。

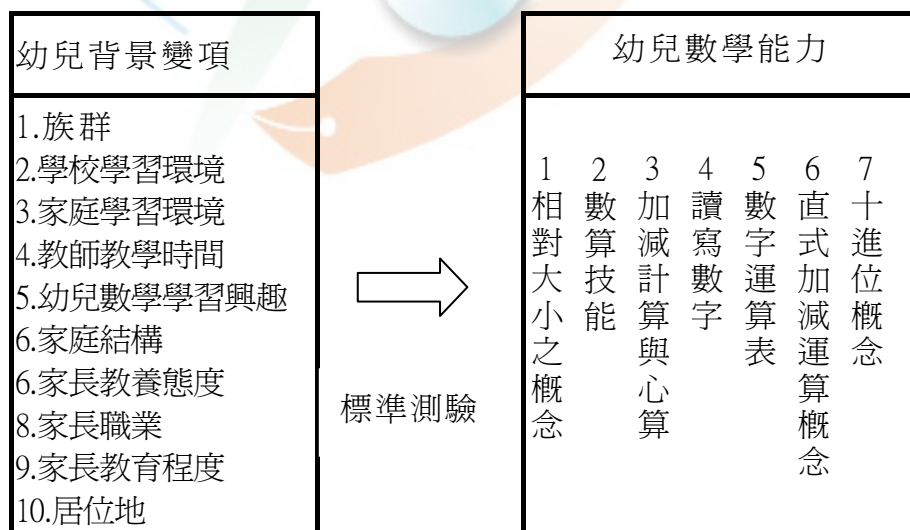


圖 3- 1 原住民幼兒數概念之研究架構圖

根據研究問題，本研究提出以下研究假設：

假設一：一般幼兒與原住民幼兒數概念之表現有顯著差異

- 1-1 一般幼兒與原住民幼兒相對大小之概念有顯著差異。
- 1-2 一般幼兒與原住民幼兒數算技能概念有顯著差異。
- 1-3 一般幼兒與原住民幼兒加減計算與心算概念有顯著差異。
- 1-4 一般幼兒與原住民幼兒讀寫數字概念有顯著差異。
- 1-5 一般幼兒與原住民幼兒數字運算表概念有顯著差異。
- 1-6 一般幼兒與原住民幼兒直式加減運算概念有顯著差異。
- 1-7 一般幼兒與原住民幼兒十進位概念有顯著差異。

假設二：一般幼兒、非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒數概念有顯著差異。

- 2-1 一般幼兒、非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒相對大小之概念有顯著差異。
- 2-2 一般幼兒、非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒數算技能概念有顯著差異。
- 2-3 一般幼兒、非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒加減計算與心算概念有顯著差異。
- 2-4 一般幼兒、非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒讀寫數字概念有顯著差異。
- 2-5 一般幼兒、非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒數字運算表概念有顯著差異。
- 2-6 一般幼兒、非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒直式加減運算概念有顯著差異。
- 2-7 一般幼兒、非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒十進位概念有顯著差異。

假設三：一般幼兒與原住民幼兒學習數概念時在 65 題項上之錯誤題型有顯著差異。

- 3-1 一般幼兒與原住民幼兒學習非正式數概念時在 35 題項上之錯誤題型有顯著差異。
- 3-1 一般幼兒與原住民幼兒學習正統數概念時在 30 題項上之錯誤題型有顯著差異。

假設四：不同背景變項下，原住民幼兒數概念之表現有顯著差異。

4-1 不同學校學習環境、家庭學習環境、教師教學時間、幼兒數學學習興趣、家庭結構、家長教養態度、父親職業、母親職業、父親教育程度、母親教育程度、居住地等背景，原住民幼兒其數概念之表現有顯著差異。

假設五：不同族群與背景變項在幼兒數概念表現上具有顯著的交互作用。

- 5-1 不同族群與學校學習環境在幼兒數概念表現上具有顯著的交互作用。
- 5-2 不同族群與家庭學習環境在幼兒數概念表現上具有顯著的交互作用。
- 5-3 不同族群與教師教學時間在幼兒數概念表現上具有顯著的交互作用。
- 5-4 不同族群與幼兒數學學習興趣在幼兒數概念表現上具有顯著的交互作用。
- 5-5 不同族群與家庭結構在幼兒數概念表現上具有顯著的交互作用。
- 5-6 不同族群與家長教養態度在幼兒數概念表現上具有顯著的交互作用。
- 5-7 不同族群與父親職業在幼兒數概念表現上具有顯著的交互作用。
- 5-8 不同族群與母親職業在幼兒數概念表現上具有顯著的交互作用。
- 5-9 不同族群與父親教育程度在幼兒數概念表現上具有顯著的交互作用。
- 5-10 不同族群與母親教育程度在幼兒數概念表現上具有顯著的交互作用。
- 5-11 不同族群與居住地在幼兒數概念表現上具有顯著的交互作用。

假設六：族群、學校學習環境、家庭學習環境、教師教學時間、幼兒數學學習興趣、家庭結構、家長教養態度、父親職業、母親職業、父親教育程度、母親教育程度、居住地等背景對幼兒數概念之表現具有預測力。

第三節 研究情境及對象

本研究樣本針對屏東縣公立幼稚園之五歲幼兒，即一般幼兒、非部落原住民幼兒及部落原住民幼兒各 30 人為施測對象，且以九十六學年度上學期做為施測樣本，並以 Ginsburg 與 Baroody（1990）所編製的「幼兒數學能力測驗－第二版」許惠欣所譯之中文版做為施測工具，事先剔除身心障礙之幼兒及外籍配偶之子女，並發出家長同意書徵求同意受試，本研究亦將控制家庭結構、母親職業、母親教育程度等變項，共選取樣本數 90 名幼兒。因此，以下就研究對象母群體情況、抽樣方式概要說明如下：

一、母群體

本研究的研究對象以屏東縣公立幼稚園之五歲原住民幼兒為母群體，不包含私立幼稚園、身心障礙之幼兒及外籍配偶之子女。根據屏東縣政府教育局 96 學年度幼生管理系統統計顯示，招收原住民五歲幼生學校共有 32 所，43 班，幼生人數共為 203 人（屏東縣政府教育局，2007）。

依據教育局將學校區域的分類，一般地區學校、山地學校，本研究為使樣本抽取具代表性，因此，本研究將定義，一般地區有原住民幼生之學校稱為「非部落原住民之學校」，幼生稱為「非部落原住民幼兒」；山地學校稱為「部落原住民之學校」，幼生稱為「部落原住民幼兒」。各類型學校校名、班級人數、幼生人數概況如下：

（一）非部落原住民之學校：包括屏東教育大學附小附幼、仁愛附幼、凌雲附幼、民和附幼、民生附幼、崇文附幼、黎明附幼、新生附幼、內埔附幼、高樹附幼、僑德附幼、楓港附幼、恆春附幼、隘寮附幼、共 14 所國小附幼，幼生人數共 33 人，其班級數及學生人數資料如表 3-1 所示。

表 3-1
「非部落原住民之學校」五歲原住民幼生總人數表

編號	校名（數）	班級數	人數
A01	屏東教育大學附小幼稚園	2	2
A02	仁愛國小附設幼稚園	5	7
A03	凌雲國小附設幼稚園	1	1
A04	民和國小附設幼稚園	2	4
A05	民生國小附設幼稚園	4	4
A06	崇文國小附設幼稚園	2	5
A07	黎明國小附設幼稚園	1	1
A08	新生國小附設幼稚園	1	1
A09	內埔國小附設幼稚園	1	2
A10	高樹國小附設幼稚園	1	1
A11	僑德國小附設幼稚園	1	1
A12	楓港國小附設幼稚園	1	1
A13	恆春國小附設幼稚園	1	1
A14	隘寮國小附設幼稚園	1	2
合計		24	33

（二）部落原住民之學校：包括口社附幼、三地國小德文分班附幼、青葉附幼、霧台附幼、北葉附幼、佳義附幼、武潭附幼、泰武附幼、望嘉附幼、古樓附幼、春日附幼、力里附幼、內獅附幼、滿州附幼、長樂附幼、永港附幼、牡丹附幼、石門附幼共 18 所國小附幼，幼生人數共 170 人，其班級數及學生人數資料如表 3-2 所示。

表 3-2
「部落原住民之學校」五歲原住民幼生總人數表

編號	校名（數）	班級數	人數
B 01	口社國小附設幼稚園	1	7
B 02	三地國小德文分班附設幼稚園	1	5
B 03	青葉國小附設幼稚園	1	5
B 04	霧台國小附設幼稚園	1	9
B 05	北葉國小附設幼稚園	1	15
B 06	佳義國小附設幼稚園	2	22
B 07	武潭國小附設幼稚園	1	13
B 08	泰武國小附設幼稚園	1	6
B 09	望嘉國小附設幼稚園	1	12
B 10	古樓國小附設幼稚園	1	9
B 11	春日國小附設幼稚園	1	8
B 12	力里國小附設幼稚園	1	13
B 13	內獅國小附設幼稚園	1	15
B 14	滿州國小附設幼稚園	1	3
B 15	長樂國小附設幼稚園	1	10
B16	永港國小附設幼稚園	1	4
B17	牡丹國小附設幼稚園	1	7
B18	石門國小附設幼稚園	1	7
合計		19	170

三、抽樣方式

本研究事先發出幼兒基本資料問卷，請求教師協助發給家長填寫，不過有些教師不願協助研究的、母親不詳、母親或幼兒為智能不足者、母親為漢人之幼兒，在初步抽樣時就事先剔除，得到有效樣本數非部落原住民幼生共 30 人，部落原住民幼生共 170 人。本研究依據文獻探討，將以家庭結構、母親的職業及母親的教育程度，為主要配對控制變項的依據，來進行配對抽樣。抽得非部落原住民幼兒共 30 人（如表 3-3），以非部落原住民幼兒做為配對基準，一般幼兒及部落原住民幼兒同非部落原住民幼兒配對方式，各以 30 人作為施測對象。其非部落原住民當中有 5 名幼兒之父親為漢人，因此，部落原住民幼兒之取樣方式亦包含取 5 名父親為漢人之幼兒，在此次抽樣當中未能抽到非部落原住民隔代教養之幼兒，因此，家庭結構之變項只探討雙親及單親家庭。抽樣概要說明如表 3-4、3-5、3-6。

表 3-3
非部落原住民幼兒人數資料統計表

雙親家庭			單親家庭			雙親家庭/原住民幼兒之父親為漢人者			合計
母親 教育程度	母親職業	人數	母親 教育程度	母親職業	人數	母親 教育程度	母親職業	人數	
大學	II	2	大學			大學			2
專科	II	1	專科			專科			5
	V	4							
高中職	II	1	高中職	V	1	高中職	V	4	18
	IV	1							
	V	11							
國中	V	1	國中	V	2	國中	V	1	4
國小	V	1	國小			國小			1
合計		22			3			5	30

表 3- 4
非部落原住民幼生抽樣人數表

編號	校名（數）	人數
A01	屏東教育大學附小幼稚園	1
A02	仁愛國小附設幼稚園	7
A03	凌雲國小附設幼稚園	1
A04	民和國小附設幼稚園	4
A05	民生國小附設幼稚園	3
A06	崇文國小附設幼稚園	5
A07	黎明國小附設幼稚園	1
A08	新生國小附設幼稚園	1
A09	內埔國小附設幼稚園	2
A10	繁華國小附設幼稚園	1
A11	高樹國小附設幼稚園	1
A12	僑德國小附設幼稚園	1
A13	楓港國小附設幼稚園	1
A14	恆春國小附設幼稚園	1
合計		30

表 3-5
部落原住民幼生抽樣人數表

編號	校名（數）	人數
B 01	口社國小附設幼稚園	5
B 02	北葉國小附設幼稚園	7
B 03	泰武國小附設幼稚園	3
B 04	望嘉國小附設幼稚園	6
B 05	內獅國小附設幼稚園	4
B 06	滿州國小附設幼稚園	2
B 07	牡丹國小附設幼稚園	3
合計		30

表 3-6
一般幼生抽樣人數表

編號	校名（數）	人數
C01	仁愛國小附設幼稚園	11
C02	崇文國小附設幼稚園	4
C03	民和國小附設幼稚園	8
C05	內埔國小附設幼稚園	5
C06	僑德國小附設幼稚園	2
合計		30

第四節 研究工具及信效度說明

本研究所使用之測驗工具為「幼兒數學能力測驗－第二版（The Test of Early Mathematics Ability－Second Edition，簡稱 TEMA－2）」，以下對測驗的內容、信度、效度及測驗方式逐一說明。

一、測驗的內容

「幼兒數學能力測驗－第二版」為 1990 年由 Ginsburg 與 Baroody 根據 1983 年原設計編製之「幼兒數學能力測驗（The Test of Early Mathematics Ability）」修訂而來的，並加入較低年齡層之試題，將原有適用年齡由四至八歲擴展到三歲至八歲兒童，此測驗為個別式施測測驗。國內學者許惠欣則於民國 85 年將之翻譯成中文。中文版的題本除兩題美鈔改為新台幣之外，其餘內容均與英文原版相同，題本共計 65 題，每題一分，最後累計通過之題數即為原始總分。此測驗工具可用來評量

兒童之非正式數學能力及正式數學能力，內容說明如下：

(一) 非正式數學能力：(共 35 題)

1. 相對大小之概念：包含判斷口說的數字何者為大（第 4 與 16 題）以及判斷一組數字在心算數線上之相對距離（第 23、31 與 51 題），共計 5 題。
2. 數算技能：包含唱數（第 17 與 27 題）、跳數（第 28、36 與 61 題）、倒數（第 24 與 34 題）、數字接龍（第 11、18、30、33 與 42 題）及數算東西（第 1、2、3、5、6、7、8、9、10、20、24 與 32 題）等。共計 24 題。
3. 加減計算與心算：包含具體實物的加法（第 14 與 19 題）及加、減法心算（第 22、58、60 與 65 題）。共計 6 題。

(二) 正式數學能力：(共 30 題)

1. 傳統規定之知識：主要測驗兒童數字讀、寫之基本技能（第 12、13、15、25、26、29、38、39 與 53 題）。共計 9 題。
2. 數字運算表：含不同難度之加減與乘法數字運算表題目（第 35、37、40、44、45、47、49、54 與 63 題）。共計 9 題。
3. 直式加減運算：除了測量兒童加減法運算「答案正確」（第 43、55 與 62 題）外，亦有測量「過程正確」（第 56 與 64 題）。共計 5 題。
4. 十進位概念：透過直接與金錢加減法有關的題目（第 50 與 57 題）、金錢兌換（第 41 與 46 題）及探討兒童是否能辨認與書寫正確的一位、二位與三位阿拉伯數字的題目（第 48、52 與 59 題）來測量兒童之位數概念。共計 7 題。

二、測驗的信度

「幼兒數學能力測驗－第二版」在國內外之內部一致性信度係數（ α 係數）為.94，在可接受之範圍，重測信度係數為.94，是一個非常顯著、相當不錯之值（許惠欣，1996）。學者許惠欣曾以國內三所幼稚園各 20 名四歲與五歲組幼童為研究對象，進行「幼兒數學能力測驗－第二版」之信度分析，所獲得之 Cronbach α 係數分別為.89 與.91，顯示該測驗工具中文版對國內學前幼兒之施測信度相當高。

黃惠嬋（2003）亦曾以此份測驗工具針對台北市公立小學 84 位一年級學生測驗，並用國小低年級「數學科篩選測驗」，建立重測信度係數 .93（ $p < .001$ ），可見該測驗具相當高之施測信度。另外再利用克朗巴何（L. J. Cronbach）內部一致性信度考驗，得到 Cronbach α 係數為 .91，可再證明該測驗工具之可信度。

三、測驗的效度

「幼兒數學能力測驗－第二版」在試題建立時已透過有系統與控制性的試題選擇與分析，具有內容效度。因此測驗在國外與其他測驗結果比較分析之相關係數均超過.05 的顯著水準（許惠欣，1996a），在效標效度方面獲得支持。黃惠嬋（2003）亦曾以此份測驗工具針對台北市公立小學 84 位一年級學生測驗，並用國小低年級「數學科篩選測驗」，驗證「幼兒數學能力測驗－第二版」對我國小學一年級學童的適用性，初探式的以效標關聯效度進行效度考驗，利用斯皮爾曼相關，得到相關係數分別為.70（ $p < .01$ ）與.38（ $p < .01$ ），顯示「幼兒數學能力測驗－第二版」具有相當高之施測效度。另外此測驗之建構效度在年齡、學校成就測驗、

性向測驗、團體區分（高危險群&一般兒童）及試題效度上亦能獲得支持。此測驗亦依性別、居住地、種族、民族、與地理區域等特徵來取樣，百分比之比較結果證實具有代表性。

四、測驗方式

本測驗採一對一方式進行，爲了可能縮短施測時間，使用開始施測之點（第 15 題開始）、基準點與最高點。開始施測之點爲符合幼兒年齡之題數開始，例如幼兒年齡爲 5 歲，則由第 15 題開始施測；而自開始施測之點施測直至連續五題不通過（即停止施測）爲最高點或直至最後一題做完，最高點以後的題目均視爲不通過；最高點往前找尋連續答對五題之點爲基準點，如幼兒在最高點以前皆未能連續答對五題，則回到開始施測之點往前施測直至連續五題答對或直至第一題做完爲止，基準點以前的題目皆視爲通過；總分核計依指導手冊所載方式計算，基準點以前的題目皆視爲通過，每題 1 分，答錯的不計分。在測驗結果分析當中有平均數及標準差顯示.00，即表示爲受測者在該題項均未答對。施測過程針對幼兒回答之答案予以紀錄或錄音。

五、實施程序

本研究針對 90 名幼兒施測，並將幼兒解題時之錯誤題型與答案一一記錄。然後計算每個幼兒之原始總分、非正式與正統數概念之各分項目與細項目之得分，以及每題通過之人數百分比。最後分析原住民幼兒與一般幼兒解題時各題數概念之錯誤題型爲何。

六、基本資料

由於本研究爲了要探討影響原住民數概念之因素，並整理相關文獻，研究者將以下變項，作爲進一步的分析與探討，茲分別說明如下：

（一）學校學習環境

爲了要探討在不同學校的學習環境，幼兒之數概念之表現，因此，本研究將學校學習環境分項爲「教學設備豐富」、「教學設備普通」、「教學設備不足」（如有電視、電腦等視聽設備、書籍、教學或學習教具等設備）做爲依據（請參閱附錄三）。

（二）家庭學習環境

本研究係參考賴保禎（1997）之「家庭環境診斷測驗」中之「靜態環境」項目，其針對父母對子女的教育設施投入狀況，做爲家庭學習環境之分析，其項目分爲「家裡學習設備很豐富」、「家裡學習設備普通」、「家裡學習設備有些不足」（如家裡有電視、電腦、錄放影機、書籍、教學或學習教具等設備）等項（請參閱附錄二）。

（三）教師教學時間

本研究以教師的數學教學時間比重來區分教師變項之因素，「一週 20 分鐘以下」、「一週 40 分鐘」、「一週 60 分鐘」、「一週 80 分鐘」、「一週 100 分鐘以上」（請參閱附錄三）。

（四）幼兒數學學習興趣

本研究以「對數學課程很有興趣」、「對數學課程存普通興趣」、「對數學課程沒有很大的興趣」來區分幼兒本身變項之因素（請參閱附錄三）。

（五）家庭結構

本研究的家庭類型區分為單親、雙親、隔代教養（係指由祖父母、親人或朋友代為照顧，並沒有與父母親同住之幼兒）（請參閱附錄二）。

（六）家長教養態度

本研究採以 Baumerind 的四種教養型態，「威權型教養型態」、「權威開明型教養型態」、「寬大嬌寵型教養型態」、「拒絕-疏忽型教養型態（袖手旁觀型）」。（1.威權型教養型態：此類型家長是低反應高要求，他們傾向於以自己的邏輯標準來塑造、掌控和評量孩子的行為和態度，並有高度的權威感 2.權威開明型教養型態：此類型家長是高反應高要求，他們傾向於以論理和就事論事的方式指導孩子的活動 3.寬大嬌寵型教養型態：此類型家長是高反應低要求，他們寵孩子、不要求孩子有成熟的行為、鼓勵孩子的自我主張、和避免衝突 4.拒絕-疏忽型教養型態：此類型家長是低反應低要求，通常他們不要求孩子，對孩子冷漠且拒絕）（引自李宗文，2003，頁 175）（請參閱附錄二）。

（七）家長職業

本研究係參照林生傳（2000）對職業的區分，包含父親與母親。職業分類成 I 高級專業人員（或行政人員）、II 專業人員（或中級行政人員）、III 半專業（或一般公務人員）、IV 技術性工人、V 半技術（或非半技術）工人等五類（其詳細區分請參閱附錄二）。

（八）家長教育程度

本研究係參照林生傳（2000）對教育程度的等級來分，包含父親與母親。教育程度方面則分成碩士（或博士）、大學、專科（或大學肄業）、高中（職）、國中及其他等五類型（請參閱附錄二）。

（九）居住地

本研究為探討原住民幼兒居住在不同環境下，做為了解其數概念表現的依據，茲將分項為「山區」、「一般平地」、「市區」(請參閱附錄二)。

表 3- 7
一般幼兒與原住民幼兒有效樣本背景變項分析表

版幼兒與原住民幼兒有效教學背景變項分析表					
背景變項	細 項	人 數 一般	原 住 民		
學校學習環境	1.教學設備豐富	23	51		
	2.教學設備普通	7	9		
家庭學習環境	1.家裡學習設備很豐富	6	11		
	2.家裡學習設備普通	23	35		
	3.家裡學習設備有些不足	1	14		
教師教學時間	1.一週 20 分鐘以下	3	2		
	2.一週 40 分鐘	10	19		
	3.一週 60 分鐘	0	16		
	4.一週 80 分鐘	17	17		
	5.一週 100 分鐘以上	0	6		
幼兒對數學學習興趣	1.對數學課程很有興趣	11	22		
	2.對數學課程存普通興趣	17	31		
	3.對數學課程没有很大的興趣	2	7		
家庭結構	1.單親	3	6		
	2.雙親	27	54		
家長教養態度	1.威權型教養型態	1	5		
	2.權威開明型教養型態	25	41		
	3.寬大嬌寵型教養型態	4	12		
	4.拒絕-疏忽型教養型態	0	2		
家長職業		父	母	父	母
	1. I 高級專業人員	0	0	0	0
	2. II 專業人員	2	4	5	8
	3. III 半專業	4	0	10	0
	4. IV 技術性工人	16	1	9	2
	5. V 半技術工人	8	25	36	50
家長教育程度		父	母	父	母
	1.碩士（或博士）	0		3	0
	2.大學	4	2	5	4
	3.專科（或大學肄業）	4	5	6	10
	4.高中（職）	14	18	34	36
	5.國中及其他	8	5	12	10
居住地	1.市區	19	16		
	2.一般平地	11	14		
	3.山區	0	30		

第五節 研究實施步驟

本研究實施步驟如下：

一、準備階段

- (一) 蒐集分析文獻 (2006/07~2006/08)
- (二) 確定研究主題 (2006/09~2006/10)
- (三) 撰寫研究計畫 (2006/11~2006/12)

二、發展階段

- (一) 分析文獻資料 (2007/01~2007/02)
- (二) 尋找研究工具 (2007/03~2007/04)
- (三) 確定研究對象 (2007/04~2007/05)

三、實施階段

- (一) 進行取樣調查 (2007/09~2007/10)
- (二) 進行施測 (2007/11~2007/12)
- (三) 進行資料處理與分析 (2008/01~2007/06)

四、完成階段

- (一) 撰寫論文報告 (2008/01~2007/06)

第六節 資料分析及處理

本研究施測結束後，將所得之資料以 SPSS 統計套裝軟體進行資料統計分析，採用方法如下：

一、量化資料

本研究以 SPSS 統計套裝軟體進行資料統計處理，並做結果分析，
本研究所採用方法如下：

（一）描述性統計分析（Descriptive Statistics）

本研究以描述性統計，包括次數分配、平均數、標準差及百分比，
來描述樣本特性及各變項分布情形。驗證假設一、二、三、四、五。

（二）獨立樣本 t 檢定（Independent-samples t Test）

本研究將以 t 考驗來驗證假設一是否達顯著水準，分析一般幼兒與
原住民幼兒非正式與正統數概念之各分項目與細項目之得分。並分析不
同學校學習環境、家庭結構等變項，對原住民幼兒數概念是否達顯著差
異。

（三）卡方檢定（Chi-square Test）

以卡方考驗來驗證假設三，驗證一般幼兒與原住民幼兒在各題項上
錯誤題型之差異性。

（四）單因子變異數分析（One-way ANOVA）

本研究將採單因子變異數分析（One-way ANOVA）來考驗假設二、
假設四是否達顯著差異。檢定一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼
兒三組間之數概念表現是否達顯著水準，及檢定是否因背景變項（家庭
學習環境、教師教學時間、幼兒數學學習興趣、家長教養態度、父親職
業、母親職業、父親教育程度、母親教育程度、居住地）的不同，對原住
民幼兒數概念達顯著差異，當考驗達顯著水準時，則再以 Scheffe 法進行
事後比較。

（五）二因子變異數分析（Two-way ANOVA）

本研究將採二因子變異數分析（Two-way ANOVA）來考驗不同族群與背景變項（學校學習環境、家庭學習環境、教師教學時間、幼兒數學學習興趣、家庭結構、家長教養態度、父親職業、母親職業、父親教育程度、母親教育程度、居住地）在幼兒數概念表現上是否有交互作用。若二因子交互作用未達顯著水準，則進行主要效果比較，若二因子交互作用達顯著水準，則進行單純主要效果比較，以驗證假設五。

（六）逐步多元迴歸分析（Stepwise Multiple Regression）

本研究採以逐步多元迴歸分析（Stepwise Multiple Regression）來驗證假設六，探討不同背景變項（族群、學校學習環境、家庭學習環境、教師教學時間、幼兒數學學習興趣、家庭結構、家長教養態度、父親職業、母親職業、父親教育程度、母親教育程度、居住地）對幼兒數概念是否具有預測作用。

第四章 研究結果與討論

本章節研究者根據「幼兒數學能力測驗－第二版」施測時所得資料，進行整理與統計分析，以便瞭解一般幼兒與原住民幼兒數概念之表現情形。全章共分五節，第一節分析一般幼兒與原住民幼兒數概念之表現情形；第二節分析一般幼兒與原住民幼兒學習數概念在各題項上的錯誤題型有何異同；第三節根據不同背景變項之原住民幼兒數概念表現情形；第四節分析不同族群與背景變項在幼兒數概念表現上的交互作用情形；第五節分析不同背景變項對幼兒數概念表現之預測力情形。進行綜合討論。

第一節 一般幼兒與原住民幼兒數概念之表現情形

一、一般幼兒與原住民幼兒數概念差異性

研究者根據受測樣本在接受「幼兒數學能力測驗－第二版」測驗後所得的資料，施以獨立樣本 t 考驗，將所有樣本得分情況，計算出平均數與標準差，並加以整理與分析，以了解其差異情形。表中分佈情形有部分呈現偏低或零分的現象，表示大部分的幼兒在這些題項上都未能答對。

此部分主要在探討一般幼兒與原住民幼兒數概念表現是否有顯著差異。由表 4-1 可以看出，本研究一般幼兒與原住民幼兒之數概念，在總分（ $t=3.75$ ， $p<.01$ ）、非正式數概念（ $t=3.76$ ， $p<.001$ ）及正統數概念

($t=3.49$, $p<.01$) 皆達顯著差異，顯示一般幼兒之數概念總分表現 ($M=.49$, $SD=.12$)、非正式數概念 ($M=.70$, $SD=.13$) 及正統數概念 ($M=.25$, $SD=.14$) 皆優於原住民幼兒 ($M=.40$, $SD=.07$; $M=.61$, $SD=.09$; $M=.16$, $SD=.05$)。

另外，從表4-1可發現，一般幼兒在數概念總分的表現之標準差 ($SD=.12$)，高於原住民幼兒在數概念的表現之標準差 ($SD=.07$)，顯示一般幼兒在數概念的表現，其個別差異較原住民幼兒為大。一般幼兒在非正式數概念的表現之標準差 ($SD=.13$)，高於原住民幼兒在非正式數概念的表現之標準差 ($SD=.09$)，顯示一般幼兒在非正式數概念的表現，其個別差異較原住民幼兒為大。一般幼兒在正統數概念的表現之標準差 ($SD=.14$)，高於原住民幼兒在正統數概念的表現之標準差 ($SD=.05$)，顯示一般幼兒在正統數概念的表現，其個別差異較原住民幼兒為大。

表 4-1
一般幼兒與原住民幼兒總分、非正式數概念與正統數概念得分 t 考驗摘要表

項目	族群	人數	平均數	標準差	t 值
總分	1.一般	30	.49	.12	3.75**
	2.原住民	60	.40	.07	
非正式數概念	1.一般	30	.70	.13	3.76***
	2.原住民	60	.61	.09	
正統數概念	1.一般	30	.25	.14	3.49**
	2.原住民	60	.16	.05	

* $p<.05$ ；** $p<.01$ ；*** $p<.001$

綜合上述結果，以一般幼兒與原住民幼兒數概念之表現情形分析來看，無論在數學能力總分、非正式數概念及正統數概念方面，都達顯著差異，顯示原住民幼兒數概念之表現明顯低於一般幼兒，此結果與林軍

治（1983）、林宜城（1995）、林瑞玉（2004）及教育部（1992）的研究結果相符，平地學童的數學表現優於原住民學童。推究其原因，本研究從一般幼兒方面探查發現，大部分的一般幼兒在外都有參與課後數學輔導的情形，可見一般幼兒補習現象較為普遍，此現象尤其以靠市區為甚。本研究亦發現，一般幼兒當中得分為 56 分的受試者（亦是所有樣本得分最高的），此幼兒數能力已達到 8 歲學童之能力，經研究者探查其家庭背景資料，發現其父母教育程度皆為大學畢業，父親職業為公務員，母親職業則為教師，也由於居住在屏東市區。該幼兒在平常放學後也都會到補習班上數學課程，如珠心算、功能數學…等。因此，可發現父母的社會經濟背景及其對孩子所投入的教育資本影響了幼兒數概念的表現。

（一）非正式數概念

此部分主要在探討一般幼兒與原住民幼兒，非正式數概念表現是否有顯著差異，由表 4-2 可以看出，本研究一般幼兒與原住民幼兒在「相對大小」（ $t=3.33$ ， $p<.01$ ）、「數算」（ $t=3.42$ ， $p<.01$ ）、「加減計算與心算」（ $t=2.11$ ， $p<.05$ ）等概念上均達顯著差異，且一般幼兒非正式數概念之三個分項目表現優於原住民幼兒。

另外，從表 4-2 可發現，一般幼兒在相對大小概念的表現之標準差（ $SD=.15$ ），高於原住民幼兒在相對大小概念的表現之標準差（ $SD=.10$ ），顯示一般幼兒在相對大小概念的表現，其個別差異較原住民幼兒為大。一般幼兒在加減計算與心算概念的表現之標準差（ $SD=.12$ ），高於原住民幼兒在加減計算與心算概念的表現之標準差（ $SD=.08$ ），顯示一般幼兒在加減計算與心算概念的表現，其個別差異較原住民幼兒為大。

表 4-2

一般幼兒與原住民幼兒「非正式數概念」三個分項目得分 t 考驗摘要表

分項目	族群	人數	平均數	標準差	t 值
相對大小	1.一般	30	.54	.15	2.96**
	2.原住民	60	.44	.10	
數算	1.一般	30	.78	.14	3.42**
	2.原住民	60	.69	.11	
加減計算與心算	1.一般	30	.50	.12	2.11*
	2.原住民	60	.45	.08	

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

1.相對大小（包含多的概念、心算數線，共 5 題）

由表 4-3 可以看出，本研究原住民幼兒的「多的概念」與一般幼兒相較並無明顯差異（ $t=.00$ ），其「心算數線」則達顯著差異（ $t=3.63$ ， $p < .01$ ），因此，推知一般幼兒（ $M=.24$ ， $SD=.23$ ）「心算數線概念」優於原住民幼兒（ $M=.08$ ， $SD=.14$ ）。

2.數算（包含唱數、數字接龍、倒數、跳數、合理性數算，共 24 題）

（1）唱數（共 2 題）：本研究原住民幼兒的「唱數」能力與一般幼兒相較並無明顯差異（ $t=1.23$ ）。

（2）數字接龍（共 5 題）：本研究原住民幼兒之「數字接龍」能力與一般幼兒達顯著差異（ $t=3.14$ ， $p < .01$ ），顯示此概念之得分原住民幼兒（ $M=.46$ ， $SD=.18$ ）低於一般幼兒（ $M=.63$ ， $SD=.27$ ）。

（3）倒數（共 2 題）：本研究原住民幼兒之「倒數」能力與一般幼兒達顯著差異（ $t=2.63$ ， $p < .05$ ），顯示此概念之得分原住民幼兒（ $M=.46$ ， $SD=.27$ ）低於一般幼兒（ $M=.65$ ， $SD=.35$ ）。

（4）跳數（共 3 題）：本研究原住民幼兒之「跳數」能力與一般幼兒達顯著差異（ $t=4.03$ ， $p < .001$ ），顯示此概念之得分原住民幼兒（ $M=.15$ ， $SD=.18$ ）低於一般幼兒（ $M=.33$ ， $SD=.25$ ）。

(5) 合理性數算 (共 12 題)：原住民幼兒在「合理性數算」方面與一般幼兒相較並無明顯差異 ($t=1.40$)。

3. 加減計算與心算 (包含具體實物之加算、簡易加減心算，共 6 題)

(1) 具體實物之加算 (共 2 題)：原住民幼兒在「具體實物之加算」方面與一般幼兒相較並無明顯差異 ($t=-.50$)。

(2) 簡易加減心算 (共 4 題)：本研究原住民幼兒之「簡易加減心算」能力與一般幼兒達顯著差異 ($t=2.50$, $p<.05$)，顯示此概念之得分原住民幼兒 ($M=.18$, $SD=.11$) 低於一般幼兒 ($M=.26$, $SD=.15$)。

表 4-3

一般幼兒與原住民幼兒「非正式數概念」細項目得分 t 考驗摘要表

分項目	細項目	族群	人數	平均數	標準差	t 值
相對大小	多的概念	1.一般	30	.98	.09	.00
		2.原住民	60	.98	.09	
	心算數線	1.一般	30	.24	.23	3.63**
		2.原住民	60	.08	.14	
數算	唱數	1.一般	30	.92	.23	1.23
		2.原住民	60	.85	.26	
	數字接龍	1.一般	30	.63	.27	3.14**
		2.原住民	60	.46	.18	
	倒數	1.一般	30	.65	.35	2.63*
		2.原住民	60	.46	.27	
	跳數	1.一般	30	.33	.25	4.03***
		2.原住民	60	.15	.18	
加減計算	合理性數算	1.一般	30	.96	.08	1.40
		2.原住民	60	.94	.09	
	具體實物之加算	1.一般	30	.98	.09	-.50
		2.原住民	60	.99	.06	
與心算	簡易加減	1.一般	30	.26	.15	2.50*
		2.原住民	60	.18	.11	

* $p<.05$ ；** $p<.01$ ；*** $p<.001$

綜合上述結果，從非正式數概念之差異情形看來，原住民幼兒在「相

對大小」、「數算」與「加減計算與心算」三分項之表現有顯著低於一般幼兒，以細項目得分來看，多的概念、唱數、合理性數算、具體實物之加算等概念上，一般幼兒與原住民幼兒沒有顯著差異存在。心算數線、數字接龍、倒數、跳數、簡易加減等概念上，則是原住民幼兒之得分低於一般幼兒。本研究者在施測過程當中發現，原住民幼兒在心理判斷數線、40 以後的接數、20 以後的倒數、10 之跳數、簡易加減（心理加法數算）較不理想，有些原住民幼兒答題時甚至說不知道，可能是原住民幼兒在其生活經驗與文化刺激方面較少有如此的學習內容。

（二）正統數概念

此部分主要在探討一般幼兒與原住民幼兒，在正統數概念的表現是否有顯著差異，茲依據本研究之測驗結果分析，彙整如表 4-4 所示。

1. 讀寫數字：由下表 4-4 可以看出，本研究一般幼兒與原住民幼兒之「讀寫數字」概念有達顯著差異（ $t=4.22$ ， $p<.001$ ），顯示一般幼兒的「讀寫數字」（ $M=.67$ ， $SD=.17$ ）優於原住民幼兒（ $M=.52$ ， $SD=.15$ ）。
2. 心算數字運算表：由下表 4-4 可以看出，本研究一般幼兒與原住民幼兒之「心算數字運算表」概念有達顯著差異（ $t=2.97$ ， $p<.01$ ），顯示一般幼兒的「心算數字運算表」（ $M=.14$ ， $SD=.25$ ）優於原住民幼兒（ $M=.00$ ， $SD=.03$ ）。
3. 直式加減運算：由下表 4-4 可以看出，本研究一般幼兒與原住民幼兒之十進位之位值概念未達顯著差異（ $t=1.28$ ）。
4. 十進位之位值：由下表 4-4 可以看出，本研究一般幼兒與原住民幼兒

之十進位之位值概念未達顯著差異 ($t=1.31$)。

另外，從表 4-4 可發現，一般幼兒在心算數字運算表概念的表現之標準差 ($SD=.25$)，高於原住民幼兒在心算數字運算表概念的表現之標準差 ($SD=.03$)，顯示一般幼兒在心算數字運算表概念的表現，其個別差異較原住民幼兒為大。一般幼兒在直式加減運算概念的表現之標準差 ($SD=.11$)，高於原住民幼兒在直式加減運算概念的表現之標準差 ($SD=.00$)，顯示一般幼兒在直式加減運算概念的表現，其個別差異較原住民幼兒為大。一般幼兒在十進位之位值概念的表現之標準差 ($SD=.12$)，高於原住民幼兒在十進位之位值概念的表現之標準差 ($SD=.04$)，顯示一般幼兒在十進位之位值概念的表現，其個別差異較原住民幼兒為大。

表 4-4

一般幼兒與原住民幼兒「正統數概念」各分項目得分 t 考驗摘要表

分項目	族群	人數	平均數	標準差	t 值
讀寫數字	1.一般	30	.67	.17	4.22***
	2 原住民	60	.52	.15	
心算數字運算表	1.一般	30	.14	.25	2.97**
	2 原住民	60	.00	.03	
直式加減運算	1.一般	30	.03	.11	1.28
	2 原住民	60	.00	.00	
十進位之位值概念	1.一般	30	.03	.12	1.31
	2 原住民	60	.00	.04	

* $p<.05$ ；** $p<.01$ ；*** $p<.001$

1.讀寫數字（包含讀阿拉伯數字、寫阿拉伯數字，共 9 題）

(1) 讀阿拉伯數字 (共 5 題) : 由表 4-5 可以看出, 本研究原住民幼兒的讀阿拉伯數字概念與一般幼兒相較達顯著差異 ($t=4.27, p<.001$), 因此, 推知一般幼兒 ($M=.60, SD=.17$) 讀阿拉伯數字之概念優於原住民幼兒 ($M=.44, SD=.18$)。

(2) 寫阿拉伯數字 (共 4 題) : 本研究原住民幼兒的寫阿拉伯數字概念與一般幼兒相較達顯著差異 ($t=3.19, p<.01$), 因此, 推知一般幼兒 ($M=.75, SD=.18$) 寫阿拉伯數字之概念優於原住民幼兒 ($M=.64, SD=.16$)。

2. 心算數字運算表 (包含加法數字、減法數字、乘法數字運算表, 共 9 題)

(1) 加法數字 (共 4 題) : 由表 4-5 可以看出, 本研究原住民幼兒的加法數字運算表之概念與一般幼兒相較達顯著差異 ($t=3.11, p<.01$)。因此, 推知一般幼兒 ($M=.19, SD=.32$) 加法數字運算表之概念優於原住民幼兒 ($M=.00, SD=.06$)。

(2) 減法數字 (共 3 題) : 由表 4-5 可以看出, 本研究原住民幼兒的減法數字之概念與一般幼兒相較達顯著差異 ($t=2.41, p<.05$)。因此, 推知一般幼兒 ($M=.11, SD=.25$) 減法數字之概念優於原住民幼兒 ($M=.00, SD=.00$)。

(3) 乘法數字運算表 (共 2 題) : 由表 4-5 可以看出, 本研究原住民幼兒的乘法數字運算表之概念與一般幼兒相較未達顯著差異 ($t=1.68$)。

3. 直式加減運算 (包含加法運算、減法運算, 共 5 題)

(1) 加法運算 (共 3 題) : 由表 4-5 可以看出, 本研究原住民幼兒的加法運算與一般幼兒相較未達顯著差異 ($t=1.36$)。

(2) 減法運算 (共 2 題) : 由表 4-5 可以看出, 本研究原住民幼兒的減

法運算與一般幼兒相較未達顯著差異（ $t=1.00$ ）。

4.十進位之位值（包含金錢之兌換、金錢之加減計算、位數之辨識與書寫，共7題）

（1）金錢之兌換（共 2 題）：由表 4-5 可以看出，本研究原住民幼兒的金錢之兌換與一般幼兒相較未達顯著差異（ $t=1.30$ ）。

（2）金錢之加減計算（共 2 題）：由表 4-5 可以看出，本研究原住民幼兒的金錢之加減計算與一般幼兒相較未達顯著差異（ $t=1.00$ ）。

（3）位數之辨識與書寫（共 3 題）：由表 4-5 可以看出，本研究原住民幼兒的位數之辨識與書寫與一般幼兒相較未達顯著差異（ $t=1.00$ ）。

表 4-5

一般幼兒與原住民幼兒「正統數概念」細項目得分 t 考驗摘要表

分項目	細項目	族群	人數	平均數	標準差	t 值
讀寫數字	讀阿拉伯數字	1.一般	30	.60	.17	4.27***
		2 原住民	60	.44	.18	
	寫阿拉伯數字	1.一般	30	.75	.18	3.19**
		2 原住民	60	.64	.16	
心算數字 運算表	加法數字運算表	1.一般	30	.19	.32	3.11**
		2 原住民	60	.00	.06	
	減法數字運算表	1.一般	30	.11	.25	2.41*
		2 原住民	60	.00	.00	
	乘法數字運算表	1.一般	30	.07	.22	1.68
		2 原住民	60	.00	.00	
直式加減運 算	加法運算	1.一般	30	.03	.13	1.36
		2 原住民	60	.00	.00	
	減法運算	1.一般	30	.02	.09	1.00
		2 原住民	60	.00	.00	
十進位之位 值概念	金錢之兌換	1.一般	30	.08	.27	1.30
		2 原住民	60	.02	.13	
	金錢之加減計算	1.一般	30	.02	.09	1.00
		2 原住民	60	.00	.00	
	位數之辨識 與書寫	1.一般	30	.01	.06	1.00
		2 原住民	60	.00	.00	

* $p < .05$ ；** $p < .01$ ；*** $p < .001$

綜合上述結果，從正統數概念之差異情形看來，原住民幼兒在「讀

寫數字」與「心算數字運算表」兩分項目之表現有顯著低於一般幼兒，以細項目得分來看，讀阿拉伯數字、寫阿拉伯數字、加法數字運算表、減法數字運算表等概念上，原住民幼兒低於一般幼兒。乘法數字運算表、加法運算、減法運算、金錢之兌換、金錢之加減計算、位數之辨識與書寫等概念上，則是一般幼兒與原住民幼兒沒有顯著差異存在。從表 4-4、4-5 的數據來看，在心算數字運算表、直式加減運算、十進位之位值等概念數據有偏低的現象。本研究結果與許惠欣（1997b）針對五歲幼兒的研究結果相同，大部分的幼兒在這些概念的題項上大都未能答對，由於直式加減運算已涉及進、借位歷程，故答對率頗低；又幼兒對於十進位之位值概念模糊不清，因此，也造成答對率頗低，可能這是屬於正式學校教育所使用之標準公式或運算過程，已超出幼兒的能力所致。本研究結果與許惠欣（1997b）的研究結果相同，本研究之幼兒在非正式數概念之答對率高於正統數概念之答對率，且無論是一般幼兒或原住民幼兒，非正式數概念之答對率高於正統數概念之答對率。由此可知，非正式數學能力之發展先於正統數學能力，非正式數學能力乃是正統數學能力發展之基礎。

二、一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒數概念表現情形

（一）一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒總分、非正式數概念與正統數概念之差異情形

此部分就樣本接受「幼兒數學能力測驗－第二版」測驗後所得資料分析整理，針對幼兒數概念整體表現，採以單因子變異數分析，來說明一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒數概念表現情形。如表 4-6

所示。表中分佈情形有部分呈現偏低或零分的現象，表示大部分的幼兒在這些題項上都未能答對。

從表4-6中發現一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒數概念的總分表現上達顯著差異($F=10.17, p<.001$)，為進一步了解各族群間的差異情形，由於 Scheffe 法較為嚴謹，因此，採以 Scheffe 檢定做事後比較，得知其結果，一般幼兒($M=.49, SD=.12$)在總分之得分高於非部落原住民幼兒($M=.41, SD=.08$)與部落原住民幼兒($M=.40, SD=.06$)。

在非正式數概念上，則發現一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒的表現上達顯著差異($F=7.06, p<.01$)，為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒($M=.70, SD=.13$)在非正式數概念之得分高於部落原住民幼兒($M=.61, SD=.07$)，非部落原住民幼兒與一般幼兒、部落原住民幼兒則無顯著差異。

在正統數概念上，則發現一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒數概念的表現上達顯著差異($F=10.45, p<.001$)，為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒($M=.25, SD=.14$)在正統數概念之得分高於非部落原住民幼兒($M=.16, SD=.05$)與部落原住民幼兒($M=.16, SD=.05$)。

另外，從表4-6可發現，一般幼兒在數概念總分的表現之標準差($SD=.12$)，高於非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒在數概念總分的表現之標準差($SD=.08$ ； $SD=.06$)，顯示一般幼兒在數概念的表現，其個別差異較非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒為大。一般幼兒在正統數概念的表現之標準差($SD=.14$)，高於非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒在正統數概念的表現之標準差($SD=.05$ ； $SD=.05$)，顯示一般幼兒在正統數概念的表現，其個別差異較非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒為大。

表 4-6

一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒總分、非正式數概念與正統數概之差異情形

項目	族群	人數	平均數	標準差	F 值	事後比較
總分	1.一般	30	.49	.12	10.17***	1>2, 3
	2.非部落	30	.41	.08		
	3.部落	30	.40	.06		
非正式數概念	1.一般	30	.70	.13	7.06**	1>3
	2.非部落	30	.62	.11		
	3.部落	30	.61	.07		
正統數概念	1.一般	30	.25	.14	10.45***	1>2, 3
	2.非部落	30	.16	.05		
	3.部落	30	.16	.05		

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

由上述結果得知，以一般幼兒、非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒數概念之表現情形分析來看，無論在數學能力總分、非正式數概念及正統數概念方面，都達顯著差異。在數學能力總分及正統數概念方面，一般幼兒數概念的表現優於非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒，而非正式數概念方面則是一般幼兒數概念的表現優於部落原住民幼兒，一般幼兒數概念的表現與非部落原住民幼兒之間則無差異存在。是否因為非部落原住民幼兒居住在平地所接受外來的刺激較多有關，亦是其他因素所造成，值得深入瞭解！

（二）一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒「非正式數概念」

三個分項目之差異情形

1. 相對大小：由表 4-7 可以看出，本研究一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒之「相對大小」概念有達顯著差異（ $F=7.73$ ， $p < .01$ ），為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒（ $M=.54$ ， $SD=.15$ ）在「相對大小」之得分高於非部落原住民幼兒（ $M=.43$ ， $SD=.10$ ）與部落原住民幼兒（ $M=.45$ ， $SD=.09$ ）。
2. 數算概念：由表 4-7 可以看出，本研究一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒之「數算概念」概念達顯著差異（ $F=5.82$ ， $p < .01$ ），為進一步了解各族

群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒（ $M=.78$ ， $SD=.14$ ）在「數算概念」之得分高於非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒（ $M=.70$ ， $SD=.14$ ； $M=.69$ ， $SD=.07$ ）。

3. 加減計算與心算：由表 4-7 可以看出，本研究一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒之「加減計算與心算」概念有達顯著差異（ $F=3.73$ ， $p<.05$ ），為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒（ $M=.50$ ， $SD=.12$ ）在「加減計算與心算」之得分高於部落原住民幼兒（ $M=.43$ ， $SD=.08$ ）。

另外，從表 4-7 可發現，一般幼兒在相對大小概念的表現之標準差（ $SD=.15$ ），高於部落原住民幼兒在相對大小概念的表現之標準差（ $SD=.09$ ），顯示一般幼兒在相對大小概念的表現，其個別差異較部落原住民幼兒為大。一般幼兒在數算概念的表現之標準差（ $SD=.14$ ），高於部落原住民幼兒在數算概念的表現之標準差（ $SD=.07$ ），顯示一般幼兒在數算概念的表現，其個別差異較部落原住民幼兒為大。

表 4-7

一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒「非正式數概念」三個分項目之差異情形

分項目	族群	人數	平均數	標準差	F 值	事後比較
相對大小	1.一般	30	.54	.15	7.73**	1>2, 3
	2.非部落	30	.43	.10		
	3.部落	30	.45	.09		
數算	1.一般	30	.78	.14	5.82**	1>2, 3
	2.非部落	30	.70	.14		
	3.部落	30	.69	.07		
加減計算與心算	1.一般	30	.50	.12	3.73*	1>3
	2.非部落	30	.47	.08		
	3.部落	30	.43	.08		

* $p<.05$ ；** $p<.01$ ；*** $p<.001$

(三) 一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒「非正式數概念」

細項目之差異情形

1. 相對大小

(1) 多的概念：由表 4-8 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「多的概念」上未達顯著差異 ($F=1.02$)。

(2) 心算數線：由表 4-8 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「心算數線」的概念上達顯著差異 ($F=8.98, p<.001$)，為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒 ($M=.24, SD=.23$) 在「心算數線」的概念之得分高於非部落原住民幼兒 ($M=.07, SD=.14$) 與部落原住民幼兒 ($M=.09, SD=.15$)，非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒之間則無明顯差異。

2. 加減計算與心算

(1) 唱數：由表 4-8 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「唱數」的概念上均未達顯著差異 ($F=1.20$)。

(2) 數字接龍：由表 4-8 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在數字接龍的概念上達顯著差異 ($F=6.59, p<.01$)，為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒 ($M=.63, SD=.27$) 在數字接龍的概念之得分高於非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒 ($M=.48, SD=.23$ ； $M=.43, SD=.13$)。

(3) 倒數：由表 4-8 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在倒數的概念上達顯著差異 ($F=4.79, p<.05$)，為進一步了解各族群

間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒（ $M=.65$ ， $SD=.35$ ）在倒數的概念之得分高於部落原住民幼兒（ $M=.42$ ， $SD=.27$ ），非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒之間則無明顯差異。

（4）跳數：由表 4-8 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在跳數的概念上達顯著差異（ $F=8.04$ ， $p<.01$ ），為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒（ $M=.33$ ， $SD=.25$ ）在跳數的概念之得分高於非部落原住民幼兒（ $M=.14$ ， $SD=.19$ ）與部落原住民幼兒（ $M=.16$ ， $SD=.17$ ），非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒之間則無明顯差異。

（5）合理性數算：由表 4-8 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「合理性數算」的概念上未達顯著差異（ $F=.97$ ）。

3. 數算概念

（1）具體實物之加算：由表 4-8 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「具體實物之加算」的概念上未達顯著差異（ $F=.50$ ）。

（2）簡易加減心算：由表 4-8 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「簡易加減心算」的概念上達顯著差異（ $F=5.50$ ， $p<.01$ ），為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒（ $M=.26$ ， $SD=.15$ ）在「簡易加減心算」的概念之得分高於部落原住民幼兒（ $M=.15$ ， $SD=.12$ ），非部落原住民幼兒與一般幼兒、部落原住民幼兒之間則無明顯差異。

表 4-8

一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒「非正式數概念」細項目之差異情形

分項目	細項目	族群	人數	平均數	標準差	F 值	事後比較
相對大小	多的概念	1.一般	30	.98	.09	1.02	
		2.非部落	30	.98	.13		
		3.部落	30	1.00	.00		
	心算數線	1.一般	30	.24	.23	8.98***	1>2, 3
		2.非部落	30	.07	.14		
		3.部落	30	.09	.15		
數算	唱數	1.一般	30	.92	.23	1.20	
		2.非部落	30	.82	.31		
		3.部落	30	.88	.22		
	數字接龍	1.一般	30	.63	.27	6.59**	1>2, 3
		2.非部落	30	.48	.23		
		3.部落	30	.43	.13		
	倒數	1.一般	30	.65	.35	4.79*	1>3
		2.非部落	30	.50	.26		
		3.部落	30	.42	.27		
	跳數	1.一般	30	.33	.25	8.04**	1>2, 3
		2.非部落	30	.14	.19		
		3.部落	30	.16	.17		
	合理性數算	1.一般	30	.96	.08	.97	
		2.非部落	30	.93	.12		
		3.部落	30	.94	.06		
加減計算	具體實物之加算	1.一般	30	.98	.09	.50	
		2.非部落	30	.98	.09		
		3.部落	30	1.00	.00		
與心算	簡易加減心算	1.一般	30	.26	.15	5.50**	1>3
		2.非部落	30	.21	.09		
		3.部落	30	.15	.12		

*p<.05；** p <.01；*** p <.001

由上述結果得知，以一般幼兒、非部落及部落原住民幼兒數概念之表現情形分析相較，在「相對大小」、「數算」方面，一般幼兒之表現優於非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒；在「加減計算與心算」方面，則是一般幼兒之表現優於部落原住民幼兒，一般幼兒與非部落原住民幼兒間無差異存在。就非正式數概念之細項來看，「多的概念」、「唱數」、「合理性數算」、「具體實物加算」等概念，一般幼兒、非部落原住民幼兒及

部落原住民幼兒三組間無差異存在。在「心算數線」、「數字接龍」與「跳數」方面，則是一般幼兒之表現優於非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒，可能是原住民幼兒之家長較少給予這方面的學習經驗有關；在「倒數」、「簡易加減心算」方面，一般幼兒數概念之表現優於部落原住民幼兒，一般幼兒與非部落原住民幼兒之間則無顯著差異，是否因居住在平地之非部落原住民幼兒之家庭，所接受的學習刺激較多，且非部落原住民幼兒的母親，大多為家庭主婦，家庭經濟較為穩定，而部落原住民幼兒的母親可能還要負責家計，所以，較無暇注意幼兒的學習問題，因此，造成非部落原住民幼兒在這些概念上的表現優於部落原住民幼兒的現象。值得再探究！

（四）一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒「正統數概念」各分項目之差異情形

1. 讀寫數字：由表 4-9 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「讀寫數字」的概念上達顯著差異（ $F=8.82$ ， $p<.001$ ），為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒（ $M=.67$ ， $SD=.17$ ）在「讀寫數字」的概念之得分高於非部落原住民幼兒（ $M=.53$ ， $SD=.16$ ）與部落原住民幼兒（ $M=.52$ ， $SD=.14$ ），非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒之間則無明顯差異。

2. 心算數字運算表：由表 4-9 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「心算數字運算表」的概念上達顯著差異（ $F=8.65$ ， $p<.001$ ），為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒（ $M=.14$ ， $SD=.25$ ）在「心算數字運算表」的概念之得分高於非部落原住民幼兒（ $M=.00$ ， $SD=.00$ ）與部落原住民幼兒（ $M=.00$ ， $SD=.04$ ），非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒之間則無明顯差異。

3. 直式加減運算：由表 4-9 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民

幼兒在「直式加減運算」的概念上未達顯著差異 ($F=1.63$)。

4. 十進位之位值：由表4-1-9得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「直式加減運算」的概念上未達顯著差異 ($F=1.62$)。

另外，從表 4-9 可發現，一般幼兒在心算數字運算表概念的表現之標準差 ($SD=.25$)，高於非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒在心算數字運算表概念的表現之標準差 ($SD=.00$ ； $SD=.04$)，顯示一般幼兒在心算數字運算表概念的表現，其個別差異較非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒為大。一般幼兒在直式加減運算概念的表現之標準差 ($SD=.11$)，高於非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒在直式加減運算概念的表現之標準差 ($SD=.00$ ； $SD=.00$)，顯示一般幼兒在直式加減運算概念的表現，其個別差異較非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒為大。一般幼兒在十進位之位值概念的表現之標準差 ($SD=.11$)，高於非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒在十進位之位值概念的表現之標準差 ($SD=.00$ ； $SD=.05$)，顯示一般幼兒在十進位之位值概念的表現，其個別差異較非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒為大。

表 4-9

一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒「正統數概念」各分項目之差異情形

細項目	族群	人數	平均數	標準差	F 值	事後比較
讀寫數字	1.一般	30	.67	.17	8.82***	1>2, 3
	2.非部落	30	.53	.16		
	3.部落	30	.52	.14		
心算數字運算表	1.一般	30	.14	.25	8.65***	1>2, 3
	2.非部落	30	.00	.00		
	3.部落	30	.00	.04		
直式加減運算	1.一般	30	.03	.11	1.63	
	2.非部落	30	.00	.00		
	3.部落	30	.00	.00		
十進位之位值概念	1.一般	30	.03	.12	1.62	
	2.非部落	30	.00	.00		
	3.部落	30	.06	.05		

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

(五) 一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒「正統數概念」細項目之差異情形

1. 讀寫數字

- (1) 讀阿拉伯數字：由表 4-10 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「讀阿拉伯數字」的概念上達顯著差異 ($F=9.34$, $p < .001$)，為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒 ($M=.60$, $SD=.17$) 在「讀阿拉伯數字」的概念之得分高於非部落原住民幼兒 ($M=.45$, $SD=.19$) 與部落原住民幼兒 ($M=.41$, $SD=.17$)。
- (2) 寫阿拉伯數字：由表 4-10 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「寫阿拉伯數字」的概念上達顯著差異 ($F=5.37$, $p < .01$)，為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒 ($M=.76$, $SD=.18$) 在「寫阿拉伯數字」的概念之得分高於非部落原住民幼兒 ($M=.63$, $SD=.17$)，部落原住民幼兒與非部落原住民幼兒及一般幼兒之間則無明顯差異。

2. 心算數字運算表

- (1) 加法數字運算表：由表 4-10 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「加法數字運算表」的概念上達顯著差異 ($F=9.19$, $p < .001$)，為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒 ($M=.19$, $SD=.32$) 在「加法數字運算表」的概念之得分高於非部落原住民幼兒 ($M=.00$, $SD=.00$) 與部落原住民幼兒 ($M=.02$, $SD=.09$)，非部落原住民幼兒與部落原住民

幼兒之間則無明顯差異。

- (2) 減法數字運算表：由表 4-10 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在減法數字運算表的概念上達顯著差異 ($F=5.80$, $p<.01$)，為進一步了解各族群間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較得知其結果，一般幼兒 ($M=.11$, $SD=.25$) 在「減法數字運算表」的概念之得分高於非部落原住民幼兒 ($M=.00$, $SD=.00$) 與部落原住民幼兒 ($M=.00$, $SD=.00$)，非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒之間則無明顯差異。

- (3) 乘法數字運算表：由表 4-10 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「乘法數字運算表」之概念的表現上則未達顯著差異 ($F=2.83$)。

3. 直式加減運算

- (1) 加法運算：由表 4-10 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「加法運算」的概念未達顯著差異 ($F=1.85$)。
- (2) 減法運算：由表 4-10 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「減法運算」的概念未達顯著差異 ($F=1.00$)。

4. 十進位之位值

- (1) 金錢之兌換：由表 4-10 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「金錢之兌換」的概念未達顯著差異 ($F=1.53$)。
- (2) 金錢之加減計算：由表 4-10 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「金錢之加減計算」的概念未達顯著差異 ($F=1.00$)。
- (3) 位數之辨識與書寫：由表 4-10 得知一般幼兒、非部落原住民與部落原住民幼兒在「位數之辨識與書寫」的概念未達顯著差異 ($F=1.00$)。

表 4-10

一般幼兒、非部落與部落原住民幼兒「正統數概念」細項目之差異情形

分項目	細項目	族群	人數	平均數	標準差	F 值	事後比較
讀寫數字	讀阿拉伯數字	1.一般	30	.60	.17	9.34***	1>2, 3
		2.非部落	30	.45	.19		
		3.部落	30	.41	.17		
	寫阿拉伯數字	1.一般	30	.76	.18	5.37**	1>2
		2.非部落	30	.63	.17		
		3.部落	30	.66	.14		
心算數字運算表	加法數字運算表	1.一般	30	.19	.32	9.19***	1>2, 3
		2.非部落	30	.00	.00		
		3.部落	30	.02	.09		
	減法數字運算表	1.一般	30	.11	.25	5.80**	1>2, 3
		2.非部落	30	.00	.00		
		3.部落	30	.00	.00		
	乘法數字運算表	1.一般	30	.07	.22	2.83	
		2.非部落	30	.00	.00		
		3.部落	30	.00	.00		
直式加減運算	加法運算	1.一般	30	.03	.13	1.85	
		2.非部落	30	.00	.00		
		3.部落	30	.00	.00		
	減法運算	1.一般	30	.02	.09	1.00	
		2.非部落	30	.00	.00		
		3.部落	30	.00	.00		
十進位之概念	金錢之兌換	1.一般	30	.08	.27	1.53	
		2.非部落	30	.00	.00		
		3.部落	30	.03	.18		
	金錢之加減計算	1.一般	30	.02	.09	1.00	
		2.非部落	30	.00	.00		
		3.部落	30	.00	.00		
	位數之辨識與書寫	1.一般	30	.01	.06	1.00	
		2.非部落	30	.00	.00		
		3.部落	30	.00	.00		

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

由上述結果得知，以一般幼兒、非部落原住民幼兒及部落原住民幼兒正統數概念之表現情形分析來看，在「讀寫數字」、「心算數字運算表」方面，一般幼兒之表現優於非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒。在「直式加減運算」、「十進位之位值」方面，則一般幼兒、非部落原住民幼兒及部落原住民幼兒三組間無差異存在。就正統數概念之細項目得分來

看，讀阿拉伯數字、加法數字運算表、減法數字運算表等概念上，一般幼兒之表現優於非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒；寫阿拉伯數字方面，則是一般幼兒之表現優於非部落原住民幼兒，一般幼兒與部落原住民幼兒間無差異存在。而在心算數字運算表、直式加減運算、十進位之位值等概念的部分，少數一般幼兒能正確答對，應該是這些一般幼兒有受外來的數學課程輔導或家長的教導，以致於造成一般幼兒的正統數概念優於非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒的原因。

三、幼兒數學商數整體表現情形

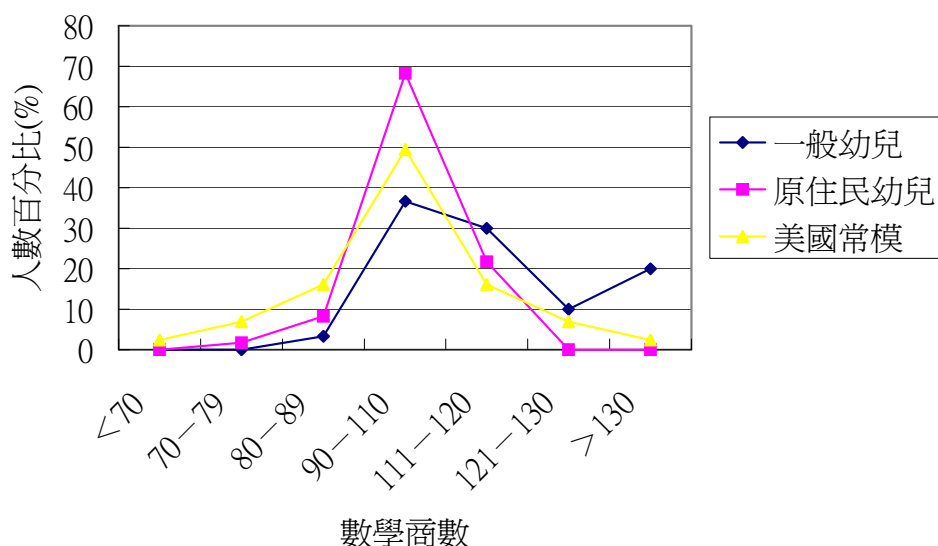


圖4- 1 五歲幼兒數學商數與美國常模比較折線圖

(一) 受測樣本數學商數的表現

本研究將 90 位幼兒在該測驗所得數學商數進一步比較，依據「幼兒數學能力測驗－第二版」數學能力測驗之測驗數學商數對照表（許惠欣譯，1996b）轉換後所得之數學商數，與現有

原測驗之美國常模（許惠欣譯，1996b）做比較，如表 4-11、4-12。

由表 4-11、4-12 得知：一般五歲幼兒數學商數與美國常模相比較得分相當高，多數的一般五歲幼兒數學指標皆在中等以上，其數學指標中等（商數 90—110）百分比為 36.7%，所佔比例最高，顯示一般五歲幼兒大多數數學能力表現為中等；其次，數學指標中上的（商數 111—120），所佔百分比為 30.0%，數學指標極優的（商數 > 130）也佔 20.0%，比例也相當高；另外數學指標優的（商數 121—130）則佔有 10.0%，只有少部分幼兒數學指標為中下（商數 80—89），所佔百分比為 3.3%；最後幼兒數學指標差的、極差的（70—79、< 70）比例則為零。

由表 4-11、4-12 得知：原住民五歲幼兒數學商數與美國常模相比較，大多數的原住民五歲幼兒數學指標皆在中等，其數學指標中等（商數 90—110）百分比為 68.3%，所佔比例最高，顯示原住民五歲幼兒大多數數學能力表現為中等；其次，數學指標中上的（商數 111—120），所佔百分比為 21.7%；另外數學指標中下的（商數 80—89），則佔有 8.3%，只有少部分幼兒數學指標為差的（商數 70—79），所佔百分比為 1.7%；最後幼兒數學指標數學指標極優的、優的、極差的（商數 > 130、121—130、< 70）比例則為零。

（二）與現有常模之比較

配合圖 4-1 之統計進一步與美國常模和本研究樣本一般幼兒之比較發現，在數學商數 90—110 所佔比例最多，兩端較少，結果相似於常態分配的定義。但一般幼兒數學商數小於 90 以下所佔百分比相當少，只有 3.3%；80 以下所佔的百分比更是等於零，遠少於常態分配的 6.87%、2.34

%；數學商數 130 以上所佔的比例相較於商數 121—130 有突然提高的趨勢，所佔百分比為 20.0% 遠高於常態分配的 2.34%。顯示一般幼兒的數學商數表現在極優、優、中上、極差、差部分顯著優於國外的學童。

在原住民幼兒方面，原住民幼兒大多數數學商數集中在 90—110，數學商數小於 90 以下所佔百分比也很少，只有 8.3%、1.7%，70 以下所佔的百分比更是等於零，遠少於常態分配的 2.34%；但數學商數 120 以上所佔的比例等於零，遠少於常態分配的 6.87%、2.34%。顯示原住民幼兒的數學商數表現在差部分顯著優於國外的學童，而原住民幼兒的數學商數表現在極優、優部分則顯著落後於國外的學童。但整體看來，雖然原住民幼兒數學商數的表現有較低於一般幼兒，但原住民幼兒數學指標在中等以上所佔百分比為 90%，比美國常模數學指標在中等以上的所佔百分比 74.86% 還略高，可見原住民幼兒數學商數在中等以上的表現優於國外的學童。

另外一個比較特別的現象則是本研究發現，一般幼兒數學商數 130 以上有突然提高的現象，黃惠禪（2003）針對國小一年級的研究亦發現，其數學商數 130 以上也有突然提高的現象，並提出進一步的討論，其受試者超過數學商數 130 以上者，共有 20 位。而其中學習過珠心算的學童，則有 18 位，所佔百分比為 90%，比例相當高。而本研究之受試樣本一般幼兒數學商數 130 以上者，有 6 位，6 位幼兒亦全都學習過珠心算或上過 MPM 等數學課程，可見本研究之結果與黃惠禪（2003）之研究相符。但王國亨（2003）一樣以國小一年級做為研究，亦將學過珠心算之樣本排除，但仍發現數學商數 130 以上有突然提高之現象，王國亨（2003）

亦質疑是否取樣因素造成此結果。因此，本研究者在研究當中仍無法斷定一般幼兒的數學能力是否優於原住民幼兒的數學能力，若能增加樣本數來建立本土常模，才能加以比較瞭解。

表 4-11

許惠欣所譯「幼兒數學能力測驗－第二版」之數學商數常模

數學商數	指標	所佔百分比
> 130	極優	2.34
121－130	優	6.87
111－120	中上	16.12
90－110	中等	49.51
80－89	中下	16.12
70－79	差	6.87
< 70	極差	2.34

表 4-12

本研究一般幼兒與原住民幼兒數學商數百分比統計比較表

數學商數	一般五歲幼兒		指標	原住民五歲幼兒	
	人數	百分比（%）		人數	百分比（%）
> 130	6	20.0	極優		
121－130	3	10.0	優		
111－120	9	30.0	中上	13	21.7
90－110	11	36.7	中等	41	68.3
80－89	1	3.3	中下	5	8.3
70－79			差	1	1.7
< 70			極差		
總和	30	100.0		60	100.0

第二節 一般幼兒與原住民幼兒數概念在各題項上錯誤題型之差異情形

此部分針對就「幼兒數學能力測驗－第二版」測驗結果分析原住民幼兒與一般幼兒學習數概念在各題項上錯誤題型有何異同，將採以卡方檢定（Chi-square test）及答對率之百分比來分析，說明一般幼兒與原住民幼兒在錯誤型態上差異情形。表中分佈情形有部分呈現偏低或零分的現象，表示大部分的幼兒在這些題項上都未能答對。由於本研究受施測之對象當中，有幼兒第 65 題也答對，因此，本研究將分析至 65 題。將表 4-13、4-14 分析結果如下：

（一）由表 4-13 非正式數概念各細項之答對率得知：

1. 心算數線

- （1）題 23（比較 10 以內心算數線）：原住民幼兒在該題的答對率有 23.3%，明顯低於一般幼兒 60% 的答對率。
- （2）題 31（比較二位數之心算數線）：原住民幼兒在該題的答對率為零，明顯低於一般幼兒 13.3% 的答對率。

2. 數字接龍

- （1）題 30（10 以內末尾數字之接龍）：原住民幼兒在該題的答對率有 23.3%，明顯低於一般幼兒 60% 的答對率。
- （2）題 33（100 以內末尾數字之接龍）：原住民幼兒在該題的答對率有 16.7%，明顯低於一般幼兒 46.7% 的答對率。
- （3）題 42（200 以內末尾數字之接龍）：原住民幼兒在該題的答對率有 1.7%，明顯低於一般幼兒 16.7% 的答對率。

3. 倒數

- （1）題 34（倒數 20 至 1）：原住民幼兒在該題的答對率有 10%，明顯低於一般幼兒 43.3% 的答對率。

4. 跳數

- （1）題 28（以十跳數 10-90）：原住民幼兒在該題的答對率有 43.3%，明顯低於一般幼兒 73.3% 的答對率。
- （2）題 36（以十跳數 100-160）：原住民幼兒在該題的答對率有 1.7%，明顯低於一般幼兒 26.7% 的答對率。

5. 簡易加減心算

(1) 題 22 (10 以內之銅板加算)：原住民幼兒在該題的答對率有 71.7%，明顯低於一般幼兒 93.3% 的答對率。

6. 其餘題項則無顯著差異。

表 4-13

一般幼兒與原住民幼兒之「非正式數概念」各細項之答對率(%)

題數	項目	細項目	答對人數 (一般/原)	一般	原住民	卡方
4	多的概念	多的視覺辨識	30/60	100	100	.00
16		比較 10 以內誰較多	29/58	96.7	96.7	.00
23	心算數線	比較 10 以內之心算數線	18/14	60	23.3	11.74**
31		比較二位數之心算數線	4/0	13.3	0.0	8.37*
51		比較三位數之心算數線	0/0	0.0	0.0	.00
17	唱數	唱數至 21	29/58	96.7	96.7	.00
27		唱數至 41	26/44	86.7	73.3	2.06
11	數字接龍	10 以內之數字接龍	29/59	96.7	98.3	.25
18		40 以內中間數字之接龍	28/53	93.30	88.3	.55
30		50 以內末尾數字之接龍	18/14	60	23.3	11.73**
33		100 以內末尾數字之接龍	14/10	46.7	16.7	9.21**
42		200 以內末尾數字之接龍	5/1	16.7	1.7	7.23**
21	倒數	由 10 倒數至 1	26/49	86.7	81.7	.36
34		由 20 倒數至 1	13/6	43.3	10.0	13.34***
28	跳數	以十跳數 10-90	22/26	73.3	43.3	7.23*
36		以十跳數 100-160	8/1	26.7	1.7	13.88***
61		以四跳數 4-24	0/0	0.0	0.0	.00
1	合理性 數算	2 以內圖卡之數算	30/60	100	100	.00
2		比 3 以內之手指數	30/60	100	100	.00
3		數 5 以內之手指數	30/60	100	100	.00
5		5 以內之基數原則	30/59	100	98.3	.50
6		5 以內圖卡之數算	30/59	100	98.3	.50
7		5 以內數的保留概念	30/60	100	100	.00
8		數 5 以內之銅板數	29/60	96.7	100	2.02
9		比 5 以內之手指數	29/58	96.7	96.7	.00
10		數 10 個銅板	30/59	100	98.3	.50
20		數 10 以內之黑點	29/59	96.7	98.3	.25
24		數 19 個銅板	29/50	96.7	83.3	3.31
32		數 20 以內之黑點	21/30	70	50	3.25
14	具體實物之 加算	10 以內之銅板加算	30/60	100	100	.00
19		10 以內之籌碼心算	29/59	96.7	98.3	.25
22	簡易加減 心算	10 以內之銅板加算	28/43	93.3	71.7	5.63*
58		20 以內不借位之減法心算	1/0	3.3	0.0	2.02
60		35 以內之加法心算	1/0	3.3	0.0	2.02
65		25 以內借位之減法心算	1/0	3.3	0.0	2.02

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$ (一般幼兒=30人；原住民幼兒=30人)

(二) 由表 4-14 正統數概念各細項之答對率得知：

1. 讀阿拉伯數字

(1) 題 25 (讀 20 以內之阿拉伯數字)：原住民幼兒在該題的答對率有 70%，明顯低於一般幼兒 90% 的答對率。

(2) 題 29 (讀 100 以內之阿拉伯數字)：原住民幼兒在該題的答對率有 45%，明顯低於一般幼兒 80% 的答對率。

(3) 題 38 (讀 300 以內之阿拉伯數字)：原住民幼兒在該題的答對率有 1.7%，明顯低於一般幼兒 30% 的答對率。

2. 寫阿拉伯數字

(1) 題 39 (寫三位阿拉伯數字)：原住民幼兒在該題的答對率有 1.7%，明顯低於一般幼兒 26.7% 的答對率。

3. 加法數字運算表

(1) 題 37 (10 以內之符號加法心算)：原住民幼兒在該題的答對率有 1.7%，明顯低於一般幼兒 30% 的答對率。

(2) 題 40 (和為 10 之符號加法心算)：原住民幼兒在該題的答對率有 1.7%，明顯低於一般幼兒 23.3% 的答對率。

(3) 題 45 (倍數之符號加法心算)：原住民幼兒在該題的答對率為零，明顯低於一般幼兒 20% 的答對率。

4. 減法數字運算表

(1) 題 35 ($N-N=0$ 之符號減法心算)：原住民幼兒在該題的答對率為零，明顯低於一般幼兒的 20% 的答對率。

(2) 題 44 ($N-N=N$ 之符號減法心算)：原住民幼兒在該題的答對率為零，明顯低於一般幼兒的 10% 的答對率。

5. 乘法數字運算表

(1) 題 47 ($N \times 1$ 之符號乘法心算)：原住民幼兒在該題的答對率為零，明顯低於一般幼兒的 10% 的答對率。

6.加法運算

(1) 題 43 (不進位二位數直式加法運算): 原住民幼兒在該題的答對率為零, 明顯低於一般幼兒的 6.7% 的答對率。

7.其餘題項則無顯著差異。

表 4-14

一般幼兒與原住民幼兒「正統數概念」各細項之答對率(%)

題數	項目	細項目	答對人數 (一般/原)	一般	原住民	卡方
12	讀阿拉伯 數字	讀 10 以內之阿拉伯數字	30/59	100	98.3	.50
25		讀 20 以內之阿拉伯數字	27/42	90	70	4.47*
29		讀 100 以內之阿拉伯數字	24/27	80	45	9.98**
38		讀 300 以內之阿拉伯數字	9/1	30	1.7	16.25***
53		讀四位阿拉伯數字	0/0	0.0	0.0	.00
13	寫阿拉伯 數字	寫 10 以內之阿拉伯數字	29/58	96.7	96.7	.00
15		劃記 5 以內之集合數	30/59	100	98.3	.50
26		寫二位阿拉伯數字	24/36	80	60.0	3.60
39		寫三位阿拉伯數字	8/1	26.7	1.7	13.88***
37	加法數字 運算表	10 以內之符號加法心算	9/1	30	1.7	16.25***
40		和為 10 之符號加法心算	7/1	23.3	1.7	11.59**
45		倍數之符號加法心算	6/0	20	0.0	12.85***
54		和為 20 以內之符號加法心算	1/0	3.3	0.0	2.02
35	減法數字 運算表	$N-N=0$ 之符號減法心算	6/0	20	0.0	12.85***
44		$N-N=N$ 之符號減法心算	3/0	10	0.0	6.20*
49		$10N$ 之符號減法心算	1/0	3.3	0.0	2.02
47	乘法數字	$N \times 1$ 之符號乘法心算	3/0	10	0.0	6.20*
63	運算表	$N \times 2$ 之符號乘法心算	1/0	3.3	0.0	2.02
43	加法運算	不進位二位數直式加法運算	2/0	6.7	0.0	4.09*
55		進位二位數直式加法運算	1/0	3.3	0.0	2.02
56		進位三位數直式加法運算	0/0	0.0	0.0	.00
62	減法運算	借位二位數直式減法運算	1/0	3.3	0.0	2.02
64		借位三位數直式減法運算	0/0	0.0	0.0	.00
41	金錢之兌換	10/100 之金錢兌換	3/1	10	1.7	3.28
46		100/1000 之金錢兌換	2/1	6.7	1.7	1.55
50	金錢之加減 計算	10 的倍數之金錢加法運算	0/0	0.0	0.0	.00
57		10 的倍數之金錢減法運算	1/0	3.3	0.0	2.02
48	位數之辨識 與書寫	辨識直式減法運算	0/0	0.0	0.0	.00
52		辨識直式加法運算	0/0	0.0	0.0	.00
59		最小與最大位數	1/0	3.3	0.0	2.02

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$ (一般幼兒=30人; 原住民幼兒=30人)

綜合上述結果，一般幼兒與原住民幼兒在錯誤題型上，以題 22（10 以內之銅板加算）、題 23（比較 10 以內之心算數線）、題 25（讀 20 以內之阿拉伯數字）、題 28（以十跳數 10-90）、題 29（讀 100 以內之阿拉伯數字）題 30（50 以內末尾數字之接龍）、題 31（比較二位數之心算數線）、題 33（100 以內末尾數字之接龍）、題 34（倒數 20 至 1）、題 35（ $N-N=0$ 之符號減法心算）、題 36（以十跳數 100-160）、題 37（10 以內之符號加法心算）、題 38（讀 300 以內之阿拉伯數字）、題 39（寫三位阿拉伯數字）、題 40（和為 10 之符號加法心算）、題 42（200 以內末尾數字之接龍）、題 43（不進位二位數直式加法運算）、題 44（ $N-N=N$ 之符號減法心算）、題 45（倍數之符號加法心算）、題 47（ $N \times 1$ 之符號乘法心算）等題項有顯著差異，顯示一般幼兒在這些題上之表現優於原住民幼兒。

題 22、題 23、題 25、題 28、題 29、題 30、題 31 亦在大班能力範圍內，從結果當中發現，在題 22（10 以內之銅板加算）方面發現，原住民幼兒在加算 10 以內之銅板時，讓幼兒看一隻手有 2 個銅板，一隻有一個銅板，合起來（幼兒看不到）要幼兒加算共有幾個，原住民幼兒常無法記憶，必需要看到實物才能做計算。因此，造成此結果，其結果符合陳枝烈（1997）及譚光鼎（1999）的研究結果，原住民在學習課程上需要透過具體的操作，才能做學習。這是因家長較少提供相關類似心算的經驗有關，亦是文化因素使然呢？值得探究。在題 25（讀 20 以內之阿拉伯數字）、題 29（讀 100 以內之阿拉伯數字）方面，一般原住民幼兒大都能唱數至 41，但在認讀數字時卻無法做聯結，如 17 讀成「一」「七」或「七」「一」，尤其認讀 100 以內之阿拉伯數字，對原住民幼兒而言更為困難。在題 28（以十跳數 10-90）方面，原住民幼兒以十跳數 10-90，

一般幼兒優於原住民幼兒，可能是原住民幼兒的教師或家長較少給予這樣的經驗所致。在題 30（50 以內末尾數字之接龍）方面，原住民幼兒可以從 1 數到 41，但從中間接數的話，他們當中有些幼兒不會數，有的甚至又要從 1 開始數，尤其後接尾數（如 29 之後，就無法接數 30），對原住民幼兒而言較為困難，其可能原因為何值得再探討。在題 23（比較 10 以內之心算數線）、題 31（比較二位數之心算數線）方面，原住民幼兒在測試比較心算數線時解釋多次（如那一個數字較接近 5），原住民幼兒仍然無法理解，大部分的原住民幼兒都用猜的，相對針對一般幼兒解釋可能只需要 1 至 2 次即能理解。是否如同洪麗晴（1996）之研究所言，原住民學童的理解推理能力較差嗎？值得再探究之。

在「多的概念」、「唱數」、「數字接龍」、「倒數」、「合理性數算」、「具體實物之加算」、「簡易加減心算」、「讀阿拉伯數字」等概念上，不論一般幼兒或原住民幼兒在順數、倒數、認讀數字或數的分解合成的表現，皆已達成幼稚園課程標準所訂定以 10 為設計之規範，顯示一般幼兒與原住民幼兒在這些概念的發展均已呈穩定發展。原住民幼兒在正統數概念各分項方面，其「加法數字」、「運算表減法數字」、「運算表乘法數字」、「運算表加法運算」、「減法運算」、「金錢之加減」、「計算金錢之兌換」、「位數之辨識與書寫」之答對率，幾乎為零，一方面可能是超過能力範圍所致，一方面可能有些一般幼兒有課後輔導數學課程，因此，造成這樣的差距。

第三節 不同背景變項之原住民幼兒數概念表現情形

在第一節已討論原住民幼兒數概念之表現有顯著低於一般幼兒的情

形，因此，造成這樣的差距是否因不同的背景因素而有所關係呢？本節將以原住民幼兒數概念之分數為依變項，以十一個不同背景為自變項，探討其原住民幼兒數概念是否會因不同背景而有差異存在。彙整如下表 4-15 所示，茲依序分別說明如下：

（一）不同學校學習環境之原住民幼兒數概念表現情形

由於學校學習環境統計分析出，並無學校學習環境資源缺乏之樣本，因此採取獨立樣本 t 檢定。由表 4-15 可以得知：學校「教學設備豐富」與「教學設備普通」的平均數各為 26.58 與 24.40，發現考驗結果未達顯著，表示不同學校學習環境的原住民幼兒在數概念表現上無顯著差異。

（二）不同家庭學習環境之原住民幼兒數概念表現情形

依表 4-15 得知不同「家庭學習環境」的原住民幼兒在數概念的表現上達顯著差異（ $F=4.61$ ， $p<.05$ ）。為進一步了解三組間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較，結果得知「家庭學習環境很豐富」的原住民幼兒其數概念優於「家庭學習環境不足」的幼兒，「家庭學習環境普通」的原住民幼兒與其他組別則未有顯著差異存在。陳作忠（2002）之研究發現，原住民學生的家庭物理環境與學業成就有顯著差異存在。在曹琇玲（2002）的研究也發現，原住民高學業成就生較原住民低學業成就生擁有較多的學習資源，包括：個人的書桌及書房、電腦、課外讀物、測驗卷以及學習才藝、課外補習的機會，本研究結果與陳作忠（2002）、曹琇玲（2002）等人之研究結果相符。由此可推論，適時的關照和提供優渥的教育資源，的確可能影響學童的學習表現，顯示家庭學習環境資源是影響原住民學童學業成就不可忽視的重要因素。

（三）不同教師教學時間之原住民幼兒數概念表現情形

依表 4-15 得知不同教師教學時間的原住民幼兒在數概念的表現上

達顯著差異($F=3.39, p<.05$)。爲進一步了解五組間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較，結果得知教師教學時間爲「一週 20 分鐘」的原住民幼兒其數概念之得分低於教師教學時間爲「一週 40 分鐘」、「一週 60 分鐘」的幼兒。其中一名教師教學時間爲一週 20 分鐘之原住民幼兒，其數概念之得分僅得 8 分，其居住地雖爲平地但較偏山區，父母親的教育皆爲高中職畢業，但職業均爲工人，父母較忙於家計，根本沒有時間教育其子女，家庭學習環境也不是很豐富。因此，教師教學時間也不是絕對會影響幼兒的學習表現，家庭因素還是具有相當的影響力。

(四) 不同幼兒數學學習興趣之原住民幼兒數概念表現情形

依表 4-15 得知不同數學學習興趣的原住民幼兒在數概念的表現上達顯著差異($F=8.16, p<.05$)。爲進一步了解三組間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較，結果得知對「數學學習沒有很大的興趣」的原住民幼兒其數概念低於「數學學習很有興趣」、「普通興趣」的幼兒。

(五) 不同家庭結構之原住民幼兒數概念表現情形

由於家庭結構統計分析出，只有雙親與單親之樣本，因此採取獨立樣本 t 檢定。所得結果如表 4-15 得知：不同家庭結構的原住民幼兒在數概念的表現上未達顯著差異($t=.16$)，表示不同家庭結構對原住民幼兒的數概念無差異存在。陳作忠(2002)在針對屏東地區原住民族國中生家庭因素與學業成就關係之研究發現，原住民國中學生的家庭結構與學業成就間沒有顯著差異存在，本研究結果與陳作忠(2002)之研究結果相同，可見家庭結構並不是影響原住民學業成就的主要原因。另外在本研究取樣時發現，原住民單親家庭與無親家庭的比例與一般幼兒的家庭高出許多，與張善楠、黃毅志(1999)研究調查相符。研究者發現原住民早婚者相當多、與漢人結婚再離婚的情形也不少，是不是這些因素也有可能造成單親家庭與無親家庭的情形呢，值得我們再了解。

(六) 不同家長教養態度之原住民幼兒數概念表現情形

依表 4-15 得知不同家長教養態度的原住民幼兒在數概念的表現上未達顯著差異 ($F=.92$)。表示不同家長教養態度對原住民幼兒的數概念無差異存在。在譚光鼎 (1998)、曹琇玲 (2002)、陳枝烈 (1994) 等人之研究中均提到，文化特質的關係，原住民家庭生活中的教養方式較不積極，由於父母較不關心教育，因此，會影響學童的學習業成就。但本研究的結果顯示家長教養態度對原住民幼兒數概念並無明顯差異存在，一方面很可能因為學前幼兒並無其它學科可以比較其差異，光憑數概念的表現實難斷定其學業的表現；再者教養態度的項目大都為家長填寫，無法確定其確切性。

(七) 不同父親職業之原住民幼兒數概念表現情形

依表 4-15 得知不同父親職業的原住民幼兒在數概念的表現上達顯著差異 ($F=5.01$, $p<.01$)。為進一步了解四組間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較，結果得知父親職業各組間均未有顯著差異存在。陳作忠 (2002) 的研究發現，原住民學生的家庭社經地位（父母教育程度及父母職業）與學業成就間沒有顯著差異存在，本研究的結果與陳作忠 (2002) 的研究結果不符，是否因為抽樣的對象年齡層的不同而造成此結果呢。值得再深入探討。

(八) 不同母親職業之原住民幼兒數概念表現情形

依表 4-15 得知不同母親職業的原住民幼兒在數概念的表現上達顯著差異 ($F=3.52$, $p<.05$)。為進一步了解三組間的差異情形，以 Scheffe 檢定做事後比較，結果得知母親職業為第二類別（專業人員）的原住民幼兒其數概念優於母親職業為第五類別（非技術工人）的幼兒，母親職業為第四類別（技術性工人）的原住民幼兒其數概念與其他兩組則未有顯著差異存在。

由此推知，母親職業為第二類別（專業人員）之母是不是較有時間來教育孩子呢？另外，本研究在選取樣本時亦發現，部落原住民之母

親其職業多為打零工為生，而非部落原住民之母親則多為家庭主婦，而另一半大多有固定工作及穩定的收入，研究者推判，部落原住民之母親為謀生活，因此，是否較無暇教育自己的小孩，這值得我們再深入了解。

（九）不同父親教育程度之原住民幼兒數概念表現情形

依表 4-15 得知不同父親教育程度的原住民幼兒在數概念的表現上未達顯著差異（ $F=1.63$ ）。由表得知父親教育程度為碩士、大學、專科、高中職、國中及其他，五組間的原住民幼兒其數概念均未有差異存在。研究者與幼教師的談話當中得知，原住民之教養孩子的責任大多落在母親身上，是否因此父親教育程度對幼兒的學習較無明顯的影響，值得進一步探討。

（十）不同母親教育程度之原住民幼兒數概念表現情形

依表4-15得知不同母親教育程度的原住民幼兒在數概念的表現上達顯著差異（ $F=3.43$ ， $p<.05$ ）。為進一步了解四組間的差異情形，以Scheffe檢定做事後比較，結果得知母親教育程度四組間的原住民幼兒數概念均未有顯著差異存在。另外，本研究在選取樣本時發現，部落原住民之母親教育程度較非部落原住民之母親為低，大多為國中程度居多，國小程度的亦不少，是不是也突顯其背後潛藏的原因，是交通不便、經濟因素、或是家庭因素所造成母親未能繼續就學呢？教育程度較高的母親是不是較重視其子女的教育呢？這值得我們再深入探討。

（十一）不同居住地之原住民幼兒數概念表現情形

依表4-15得知不同居住地的原住民幼兒在數概念的表現上未達顯著差異（ $F=1.50$ ， $p>.05$ ）。由此可知不同居住地對原住民幼兒數概念並無明顯差異存在。是否因本研究在選取樣本時，因考量其母親教育程度及職業之配對，在地區的劃分未能考慮，因此，造成此一結果呢？抑是有其他因素的存在呢？

表 4-15

不同背景變項原住民幼兒數概念差異情形分析摘要表

項目	分項目	人數	平均數	標準差	F/t 值	事後比較
學校學習環境	1.教學設備豐富	51	26.58	3.55	1.39	
	2.教學設備普通	9	24.40	7.33		
家庭學習環境	1.很豐富	11	29.18	3.62	4.61*	1>3
	2.普通	35	26.17	4.41		
	3.有些不足	14	24.21	3.37		
教師教學時間	1.一週20分鐘以下	2	17.00	12.72	3.39*	2, 3>1
	2.一週40分鐘	19	27.26	3.61		
	3.一週60分鐘	16	26.90	3.19		
	4.一週80分鐘	17	26.23	3.92		
	5.一週100分鐘以上	6	24.50	4.03		
幼兒對數學學習興趣	1.很有興趣	22	27.54	3.92	8.16**	1, 2>3
	2.存普通興趣	31	26.58	3.11		
	3.沒有很大的興趣	7	20.85	6.28		
家庭結構	1.單親	6	26.29	4.35	.16	
	2.雙親	54	26.00	4.24		
家長教養態度	1.威權型	5	24.20	9.09	.92	
	2.權威開明型	41	26.75	3.78		
	3.寬大嬌寵型	12	25.16	3.56		
	4.拒絕-疏忽型	2	28.00	1.41		
家長職業	父				5.01**	
	1. I 高級專業人員	0	.00	.00		
	2. II 專業人員	5	29.80	1.48		
	3. III 半專業	10	28.50	3.62		
	4. IV 技術性工人	9	28.11	3.72		
	5. V 非技術工人	36	24.69	4.22		
	母				3.52*	2>5
	1. I 高級專業人員	0	.00	.00		
	2. II 專業人員	8	29.87	1.95		
	3. III 半專業	0	.00	.00		
	4. IV 技術性工人	2	26.00	1.41		
	5. V 非技術工人	50	25.70	4.39		
家長教育程度	父				1.63	
	1.碩士(或博士)	3	30.33	1.52		
	2.大學	5	29.40	3.57		
	3.專科(或大學肄業)	6	26.33	2.42		
	4.高中(職)	34	25.64	4.65		
	5.國中及其他	12	25.66	4.05		
	母				3.43*	
	1.碩士(或博士)	0	.00	.00		
	2.大學	4	30.25	1.25		
	3.專科(或大學肄業)	10	28.80	3.70		
	4.高中(職)	36	25.55	4.23		
	5.國中及其他	10	24.70	4.32		
居住地	1.市區	16	27.62	3.24	1.50	
	2.一般平地	14	24.92	6.17		
	3.山區	30	26.16	3.65		

* $P < .05$; ** $P < .01$; *** $P < .001$

綜合上述結果，由於有些背景變項目前沒有相關研究，因此，無法印證本研究之結果的相符性。就本研究不同背景變項來看，原住民幼兒數概念表現在家庭學習環境、教師教學時間、幼兒對數學學習興趣、父及母職業、母親教育程度等變項上有顯著差異存在。「家庭學習環境很豐富」的原住民幼兒其數概念優於「家庭學習環境不足」的幼兒；教師教學時間為「一週 20 分鐘」的原住民幼兒數概念之得分低於教師教學時間為「一週 40 分鐘」與「一週 60 分鐘」的幼兒；對「數學學習存普通興趣」、「數學學習很有興趣」的原住民幼兒其數概念優於對「數學學習沒有很大的興趣」的幼兒；在父親職業的變項方面，原住民幼兒在數概念的表現上達顯著差異，但父親職業之各組間均未有差異存在；母親職業為第二類別（專業人員）的原住民幼兒數概念優於第五類別（非技術工人）的幼兒；在母親教育程度的變項方面，原住民幼兒在數概念的表現上達顯著差異，但各組間均未有顯著差異存在；而在學校學習環境、家庭結構、家長教養態度、父親教育程度、居住地等變項上皆無顯著差異存在。

第四節 不同族群與背景變項在幼兒數概念表現上之交互作用情形

由於許多針對原住民相關研究顯示，原住民學童的學業成就會因學校因素或家庭因素而落後於一般學童，但這是背景因素所造成的影響呢？抑是族群本身資質因素所造成的呢？因此，本研究將以幼兒數概念之分數為依變項，以十二個不同背景為自變項，進一步針對族群與背景在幼兒數概念上的交互作用情形來加以探討。分析如下：

（一）不同族群與學校學習環境在幼兒數概念上交互作用情形

此部分就樣本接受「幼兒數學能力測驗－第二版」測驗後所得資料分析整理，從表 4-16、4-17 可得知：不同「族群」與「學校學習環境」在幼兒數概念上的交互作用未達顯著（ $F=.001$ ），在「族群」因子之主要效果達顯著差異（ $F=13.58$ ， $p<.001$ ）；「學校學習環境」因子之主要效果未達顯著差異（ $F=1.80$ ）。從邊緣平均數及事後比較發現，在「族群」變項的差異方面，一般幼兒的數概念（ $M=31.56$ ）表現顯著優於原住民幼兒（ $M=25.51$ ）。巫有鑑（2005）之研究發現，雖然非學校因素（家庭因素）對學業成績的影響大於學校因素，但學校因素還是有不可忽略的影響。

表 4-16

族群與學校學習環境在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數

族群	1.教學設備豐富	2.教學設備普通	邊緣平均數
1. 一般幼兒 (30)	32.69	30.42	31.56
2.原住民幼兒 (60)	26.58	24.44	25.51
邊緣平均數	29.64	27.43	

表 4-17

族群與學校學習環境在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	事後比較
族群	461.13	1	461.13	13.58***	1>2
學校學習環境	61.36	1	61.36	1.80	
族群*學校學習環境 (交互作用)	.048	1	.04	.001	
誤差	2919.15	86	33.94		

* $p<.05$ ；** $p<.01$ ；*** $p<.001$

（二）不同族群與家庭學習環境在幼兒數概念上交互作用情形

從表 4-18、4-19 可得知：不同「族群」與「家庭學習環境」在幼兒數概念上交互作用未達顯著（ $F=.88$ ）。在個別因子之主要效果均未達顯著差異。巫有鎰（2005）針對原漢族群的研究發現，家庭社經地位愈高，能提供孩子較多的家庭文化資本（如圖書、電腦…等），家庭文化資本對學童的成績有正向影響。換言之，家庭學習環境豐富，幼兒的學習表現也會比較好。許肅梅（2004）針對四歲幼兒的數學能力的研究指出：高社經地位的家庭，其「物理環境」比低社經地位家庭好，他們提供給幼兒的「玩具遊戲與閱讀物」，以及「多變化性刺激」亦相對地較低社經地位家庭豐富。本研究參考在石培欣（2000）及歐仁榮（2004）針對國高中的研究發現，家庭設備、現代化設備、和家中圖書數，與子女的學業成就有顯著的正相關，亦即子女教育設備愈齊全，其學業成就也愈高；鄭淵全（1996）針對國小學童的研究結果亦顯示出，家庭物質資源與學生學業成就呈正相關。本研究結果與巫有鎰（2005）、許肅梅（2004）、石培欣（2000）、歐仁榮（2004）、鄭淵全（1996）等人之研究結果不相符。有可能是因為幼兒基本問卷由家長填寫，而家長對家庭學習環境的認定標準不一，因此，造成此一結果。

表 4-18

族群與家庭學習環境在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數

族群	1.很豐富	2.普通	3.有些不足	邊緣平均數
1.一般幼兒 (30)	31.16	32.56	29.00	30.91
2.原住民幼兒 (60)	29.18	26.17	24.21	26.52
邊緣平均數	30.17	29.36	26.60	

註：括號內為人數

表 4-19

族群與家庭學習環境在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	事後比較
族群	123.69	1	123.69	3.69	
家庭學習環境	38.48	2	19.24	.57	
族群*家庭學習環境 (交互作用)	59.34	2	29.67	.88	
誤差	2809.45	84	33.44		

* $p<.05$ ；** $p<.01$ ；*** $p<.001$

(三) 不同族群與教師教學時間在幼兒數概念上交互作用情形

從表 4-20、4-21 可得知：不同「族群」與「教師教學時間」在幼兒數概念上交互作用未達顯著（ $F=1.14$ ），在「族群」因子之主要效果達顯著差異（ $F=13.628$ ， $p<.001$ ）；「教師教學時間」因子之主要效果未達顯著差異（ $F=1.80$ ）。從邊緣平均數及事後比較發現，在「族群」變項的差異方面，一般幼兒的數概念（ $M=30.87$ ）表現顯著優於原住民幼兒（ $M=24.38$ ）。

由於目前尚未有相關之議題的研究，因此，無法印證其本研究之結果的相關性。另外，研究者在本研究當中也發現，數學教學時間較長之教師，也有其他認知上的教學，是不是加速學習也能提高學習成就呢？值得我們關切。

表 4-20

族群與教師教學時間在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數

族群	1.一週 20 分鐘以下	2.一週 40 分 鐘	3.一週 60 分 鐘	4.一週 80 分 鐘	5.一週 100 分鐘以上	邊緣平均數
1.一般幼兒 (30)	28.00	31.10	0	33.52	0	30.87
2.原住民幼 兒 (60)	17.00	27.26	26.93	26.23	24.50	24.38
邊緣平均數	22.50	29.18	26.93	29.88	24.50	

註：括號內為人數

表 4-21

族群與教師教學時間在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	事後比較
族群	443.79	1	443.79	13.62***	1 > 2
教師教學時間	258.20	4	64.55	1.98	
族群*教師教學時間 (交互作用)	74.40	2	37.20	1.14	
誤差	2670.31	82	32.56		

* $p<.05$ ；** $p<.01$ ；*** $p<.001$

(四) 不同族群與幼兒數學學習興趣在幼兒數概念上交互作用情形

從表 4-22、4-23 可得知：不同「族群」與「數學學習興趣」在幼兒數概念上交互作用未達顯著 ($F=2.64$)，在「族群」與「數學學習興趣」因子之主要效果均達顯著差異 ($F=11.69$, $p<.01$; $F=9.56$, $p<.001$)。從邊緣平均數及事後比較發現，在「族群」變項的差異方面，一般幼兒的數概念 ($M=30.59$) 表現顯著優於原住民幼兒 ($M=24.99$)；在「數學學習興趣」變項的差異方面，對「數學學習很有興趣」($M=32.13$) 與「普通興趣」($M=28.32$) 之幼兒數概念顯著優於「數學學習沒有很大的興趣」($M=22.92$) 之幼兒。吳淑珠 (1997) 針對國小學童的研究，在探討「自我概念」、「數學學習動機」與「數學成就」之現況，其結果顯示「數學學習動機」與「數學成就」之間有顯著相關，且「數學學習動機」愈高，「數學成就」愈高，本研究結果與吳淑珠 (1997) 之研究相吻合。由此推知，「數學學習興趣」的確會影響幼兒的數概念之表現。

表 4-22

族群與數學學習興趣在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數

族群	1.很有興趣	2.存普通興趣	3.沒有很大的興趣	邊緣平均數
1. 一般幼兒 (30)	36.72	30.05	25.00	30.59
2. 原住民幼兒 (60)	27.54	26.58	20.85	24.99
邊緣平均數	32.13	28.32	22.92	

註：括號內為人數

表 4-23

族群與數學學習興趣在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	事後比較
族群	324.411	1	324.41	11.691**	1 > 2
數學學習興趣	530.77	2	265.38	9.564***	1, 2 > 3
族群*學習興趣 (交互作用)	146.79	2	73.39	2.645	
誤差	2330.98	84	27.75		

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

(五) 不同族群與家庭結構在幼兒數概念上交互作用情形

從表 4-24、4-25 可得知：不同「族群」與「家庭結構」在幼兒數概念上的交互作用未達顯著 ($F = .15$)，在「族群」因子之主要效果達顯著差異 ($F = 5.64$, $p < .05$)；「家庭結構」因子之主要效果未達顯著差異 ($F = .284$)。從邊緣平均數及事後比較發現，在「族群」變項的差異方面，一般幼兒的數概念 ($M = 31.35$) 表現顯著優於原住民幼兒 ($M = 26.14$)。林清標 (1997) 之研究發現，原住民學業成就比漢族低很多，在控制家庭結構之後，其間差異已明顯減少，家庭結構為造成原、漢族別學業成就差異之重要因素。洪希勇 (2003)、巫有鎰 (2005) 之研究發現，由於原住民家庭結構較為不利，使原住民學童的成績表現低於漢人。本研究結果與林清標 (1997)、洪希勇 (2003) 與巫有鎰 (2005) 等人之研究結果相同，可見家庭結構可能會影響原住民學業成就。

表 4-24

族群與家庭結構在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數

族群	1.單親	2.雙親	邊緣平均數
1.一般幼兒 (30)	32.37	30.33	31.35
2.原住民幼兒 (60)	26.29	26.00	26.14
邊緣平均數	29.33	28.16	

表 4-25

族群與家庭結構在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	事後比較
族群	194.96	1	194.96	5.64*	1 > 2
家庭結構	9.80	1	9.80	.28	
族群*家庭結構 (交互作用)	5.45	1	5.45	.15	
誤差	2970.22	86	34.53		

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

(六) 不同族群與家長教養態度在幼兒數概念上交互作用情形

從表 4-26、4-27 可得知：不同「族群」與「家長教養態度」在幼兒數概念上的交互作用未達顯著 ($F = .049$)，在「族群」因子之主要效果達顯著差異 ($F = 5.43$, $p < .05$)；「家長教養態度」因子之主要效果未達顯著差異 ($F = .59$)。從邊緣平均數及事後比較發現，在「族群」變項的差異方面，一般幼兒的數概念 ($M = 31.18$) 表現顯著優於原住民幼兒 ($M = 26.03$)。在張善楠、黃毅志 (1999) 之研究發現，父母對子女教育事務的投入及互動情形，教導及督促子女做功課，原住民父母對子女的教育投入較漢人為低。本研究的結果與張善楠、黃毅志 (1999) 之研究相同，可見一般幼兒之家長比原住民幼兒之家長較重視孩子的教養態度問題。

表 4-26

族群與家長教養態度在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數

族群	1.威權型	2.權威開明型	3.寬大嬌寵型	4.拒絕疏忽型	邊緣平均數
1.一般幼兒 (30)	31.00	32.56	30.00	0	31.18
2.原住民幼兒 (60)	24.20	26.75	25.16	28.00	26.03
邊緣平均數	27.60	29.65	27.58	28.00	

註：括號內為人數

表 4-27

族群與家長教養態度在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	事後比較
族群	190.30	1	190.30	5.43*	1 > 2
家長教養態度	62.44	3	20.81	.59	
族群*教養態度 (交互作用)	3.42	2	1.71	.04	
誤差	2906.18	83	35.01		

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

(七) 不同族群與父親職業在幼兒數概念上交互作用情形

幼兒數概念的估計邊緣平均數

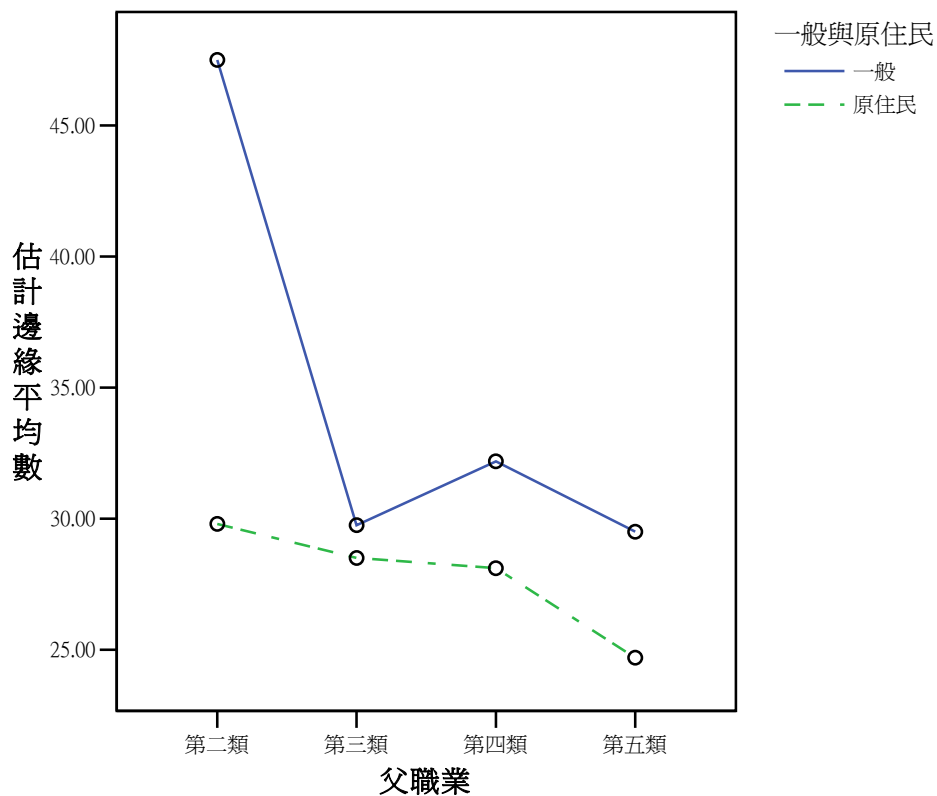


圖 4- 2 父親職業在幼兒數概念之估計邊緣平均數剖面圖

從表 4-28、4-29、4-30、4-31 可得知：不同「族群」與「父親職業」在幼兒數概念上的交互作用達顯著 ($F=3.42, p<.05$)，而「族群」與「父親職業」的主要效果亦達顯著，由於交互作用達顯著，因此，進行單純主要效果的比較。由單純主要效果變異數分析來看，若以「族群」差異來看，父親職業為第二類別（專業人員）、第五類別（非技術性工人）二水準上F值均達顯著差異 ($F=14.59, p<.05$ ； $F=5.89, p<.05$)，在父親職業為第二類別（專業人員）方面，一般幼兒數概念 ($M=47.50$) 之表現顯著優於原住民幼兒數概念之表現 ($M=29.80$)；在父親職業為第五類別（非技術性工人）方面，一般幼兒數概念 ($M=29.50$) 之表現亦顯著優於原住民幼兒數概念之表現 ($M=24.69$)。另外，若以「父親職業」差異來看，「原住民幼兒數概念」、「一般幼兒數概念」二水準之F值均達顯著差異 ($F=5.011, p<.01$ ； $F=3.57, p<.05$)，父親職業為第二類別（專業人員）($M=29.80$) 之原住民幼兒，其數概念的表現顯著優於父親職業為第五類別（非技術性工人）($M=24.69$) 之原住民幼兒數概念之表現；而父親職業為第二類別（專業人員）($M=47.50$) 之一般幼兒，其數概念的表現亦顯著優於父親職業為第五類別（非技術性工人）($M=29.50$) 之一般幼兒數概念之表現。林清標（1997）針對原漢民族的研究，結果發現父親職業之背景變項，比起漢族處於較不利的狀況，進而影響到學童的學業成就。洪希勇（2003）、葉明芳（2005）與巫有鎰（2005）等人針對原漢族群的研究發現，父親職業層次愈高，學童成績表現愈好。張建成、黃鴻文（1993）之研究結果亦指出，家長的教育程度會藉由家長的職業地位，再藉由家庭的文化條件和家長的教育態度，影響子女的教育成就。因此，本研究的結果與林清標（1997）、洪希勇（2003）、葉明芳（2005）、巫有鎰（2005）、張建成與黃鴻文（1993）之研究相吻合。推知父親的職業可能會影響幼兒的數學學習表現。

表 4-28

族群與父親職業在幼兒數概念之二因子變異數分析之細格平均數

族群	1. I 高級專業人員	2. II 專業人員	3. III 半專業	4. IV 技術性工人	5. V 非技術工人
1. 一般幼兒 (30)	0	47.50	29.75	32.18	29.50
2. 原住民幼兒 (60)	0	29.80	28.50	28.11	24.69

表 4-29

族群與父親職業在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F
族群	562.78	1	562.789	20.98***
父親職業	640.89	3	213.63	7.96***
族群*父親職業 (交互作用)	275.71	3	91.90	3.42*
誤差	2199.51	82	91.90	

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

表 4-30

族群與父親職業在幼兒數概念之單純主要效果變異數分析摘要表

原住民幼兒數概念	個數	平均數	標準差	F 檢定	事後比較
父親職業					
第二類	5	29.80	1.48	$F_{3,56} = 5.011^{**}$	$2 > 5$
第三類	10	28.50	3.62		
第四類	9	28.11	3.72		
第五類	36	24.69	4.22		
總和	60	26.26	4.30		
一般幼兒數概念	個數	平均數	標準差	F 檢定	事後比較
父親職業					
第二類	2	47.50	12.02	$F_{3,26} = 3.57^{*}$	$2 > 5$
第三類	4	29.75	5.05		
第四類	16	32.18	6.64		
第五類	8	29.50	8.03		
總和	30	32.16	8.06		

表 4-31

族群與父親職業在幼兒數概念之單純主要效果變異數分析摘要表（續）

父親職業第二類	個數	平均數	標準差	F 檢定	事後比較
一般幼兒數概念	2	47.50	12.02	$F_{1,5}=14.59^*$	1 > 2
原住民幼兒數概念	5	29.80	1.48		
總和	7	34.85	10.00		
父親職業第三類				$F_{1,12}=.27$	
一般幼兒數概念	4	29.75	5.05		
原住民幼兒數概念	10	28.50	3.62		
總和	14	28.85	3.91		
父親職業第四類				$F_{1,23}=2.84$	
一般幼兒數概念	16	32.18	6.64		
原住民幼兒數概念	9	28.11	3.72		
總和	25	30.72	6.01		
父親職業第五類				$F_{1,42}=5.89^*$	1 > 2
一般幼兒數概念	8	29.50	8.03		
原住民幼兒數概念	36	24.69	4.22		
總和	44	25.56	5.34		

（八）不同族群與母親職業在幼兒數概念上交互作用情形

從表 4-32、4-33 可得知：不同「族群」與「母親職業」在幼兒數概念上的交互作用未達顯著（ $F=2.90$ ），在「族群」與「母親職業」因子之主要效果均達顯著差異（ $F=4.47$ ， $p<.05$ ； $F=10.82$ ， $p<.001$ ）。從邊緣平均數及事後比較發現，在「族群」變項的差異方面，一般幼兒的數概念（ $M=32.37$ ）表現顯著優於原住民幼兒（ $M=27.19$ ）；在「母親職業」變項的差異方面，母親職業第二類別（專業人員）（ $M=36.06$ ）之幼兒數概念顯著優於母親職業第四類別（技術性工人）（ $M=25.00$ ）與第五類別（非技術工人）之幼兒（ $M=28.29$ ）。

表 4-32

族群與母親職業在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數

族群	2.II 專業人員	4.IV 技術性工人	5.V 非技術工人	邊緣平均數
1. 一般幼兒 (30)	42.25	24.00	30.88	32.37
2. 原住民幼兒 (60)	29.87	26.00	25.70	27.19
邊緣平均數	36.06	25.00	28.29	

表 4-33

族群與母親職業在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	事後比較
族群	125.043	1	125.04	4.47*	1 > 2
母親職業	604.55	2	302.28	10.82***	2 > 4, 5
族群*母親職業 (交互作用)	162.04	2	81.02	2.90	
誤差	2346.76	84	27.93		

* $p < .05$ ；** $p < .01$ ；*** $p < .001$

(九) 不同族群與父親教育程度在幼兒數概念上交互作用情形

從表 4-34、4-35 可得知：不同「族群」與「父親教育程度」在幼兒數概念上的交互作用未達顯著差異 ($F = .72$, $p > .05$)，在「族群」與「父親教育程度」因子之主要效果均達顯著差異 ($F = 18.21$, $p < .001$ ； $F = 3.12$, $p < .05$)。從邊緣平均數及事後比較發現，在「族群」變項的差異方面，一般幼兒的數概念 ($M = 33.257$) 表現顯著優於原住民幼兒 ($M = 27.47$)；在「父親教育程度」變項的差異方面，父親教育程度為大學 ($M = 34.54$) 之幼兒顯著優於父親教育程度為高中職 ($M = 28.51$) 之幼兒。林清標 (1997) 針對原漢民族的研究，結果發現父親教育程度之背景變項，比起漢族處於較不利的狀況，進而影響到學童的學業成就。洪希勇 (2003)、葉明芳 (2005) 與巫有鎰 (2005) 等人針對原漢族群的研究發現，父親教育程度愈高，學童成績表現愈好。因此，本研究的結果與林清標 (1997)、洪希勇 (2003)、葉明芳 (2005) 與巫有鎰 (2005) 等人之研究結果相吻合。推知父親的教育程度可能會影響幼兒的數學學習表現。

表 4-34

族群與父親教育程度在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均數

族群	1.碩博士	2.大學	3.專科	4.高中職	5.國中及其他	邊緣平均數
1.一般幼兒 (30)	0.00	40.25	31.50	31.28	30.00	33.25
2.原住民幼 兒 (60)	30.33	29.40	26.33	25.64	25.66	27.47
邊緣平均數	30.333	34.82	28.91	28.46	27.83	

註：括號內為人數

表 4-35

族群與父親教育程度在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	事後比較
族群	574.40	1	574.40	18.21***	1 > 2
父親教育程度	393.97	4	98.49	3.12*	2 > 4
族群*父親教育程度	68.16	3	22.72	.72	
誤差	2554.23	81	31.53		

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

(十) 不同族群與母親教育程度在幼兒數概念上交互作用情形

幼兒數概念的估計邊緣平均數

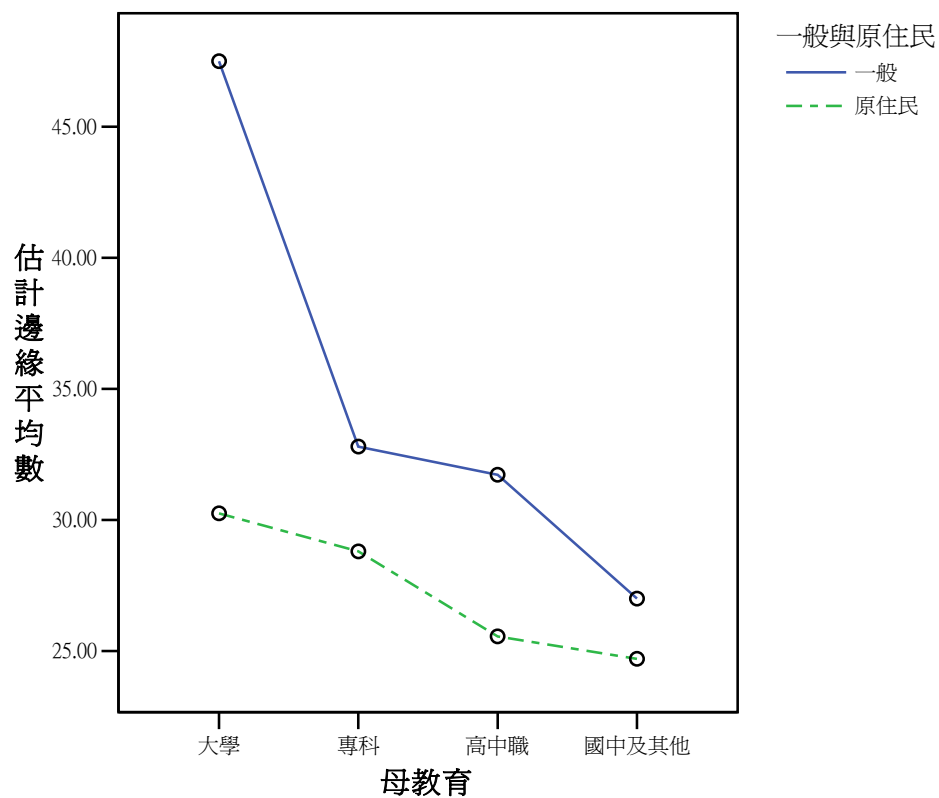


圖 4- 3 母親教育程度在幼兒數概念之估計邊緣平均數剖面圖

從表 4-36、4-37、4-38、4-39 可得知：「族群」與「母親教育程度」

在幼兒數概念上的交互作用達顯著 ($F=2.82, p<.05$)，而「族群」與「母親教育程度」的主要效果亦達顯著，由於交互作用達顯著，因此，進行單純主要效果的比較。由單純主要效果變異數分析來看，若以「族群」差異來看，母親教育程度為大學、母親教育程度為高中職的F值均達顯著差異 ($F=10.63, p<.05$ ； $F=17.80, p<.001$)，在母親教育程度為大學之幼兒，一般幼兒數概念 ($M=47.50$) 之表現顯著優於原住民幼兒數概念之表現 ($M=30.25$)；在母親教育程度為高中職之幼兒，一般幼兒數概念 ($M=31.72$) 之表現亦顯著優於原住民幼兒數概念之表現 ($M=25.55$)。另外，若以「母親教育程度」差異來看，「原住民幼兒數概念」、「一般幼兒數概念」二水準之F值均達顯著差異 ($F=3.43, p<.05$ ； $F=4.13, p<.05$)，母親教育程度為大學 ($M=30.25$) 之原住民幼兒，其數概念的表現顯著優於母親教育程度為高中職 ($M=25.55$) 與國中及其他 ($M=24.70$) 之原住民幼兒；而母親教育程度為大學 ($M=47.50$) 之一般幼兒，其數概念的表現亦顯著優於母親教育程度為高中職 ($M=31.72$) 與國中及其他 ($M=27.00$) 之一般幼兒。林清標 (1997) 針對原漢民族的研究，結果發現母親教育程度之背景變項，比起漢族處於較不利的狀況，進而影響到學童的學業成就。洪希勇 (2003)、葉明芳 (2005) 與巫有鎰 (2005) 等人針對原漢族群的研究發現，母親教育程度愈高，學童成績表現愈好。因此，本研究的結果與林清標 (1997)、洪希勇 (2003)、葉明芳 (2005) 與巫有鎰 (2005) 等人之研究結果相吻合。

林松齡 (1999) 在研究高中生中發現，母親的教育程度對子女學業成就有顯著的影響。在蔡淑鈴 (1988) 的研究指出，母親的教育程度對於子女教育成就，亦有顯著的影響力。黃菁芳 (1994) 同樣以母親教育程度做為研究，發現母親教育程度較高的學前兒童之聽覺理解及口語表達能力皆優於母親教育程度較低的學前兒童。本研究之結果與林松齡 (1999)、蔡淑鈴 (1988)、黃菁芳 (1994) 等人之研究結果相符。因此，可推判母親教育程度的高低，的確會影響子女的學習成就。

表 4-36

族群與母親教育程度在幼兒數概念之二因子變異數分析之細格平均數

族群	1.碩士（或博士）	2.大學	3.專科	4.高中（職）	5.國中及其他
1.一般幼兒 （30）	0.00	47.50	32.80	31.72	27.00
2.原住民幼兒 （60）	0.00	30.25	28.80	25.55	24.70

表 4-37

族群與母親教育程度在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F
族群	616.10	1	616.10	22.94***
母親教育程度	698.08	3	232.69	8.66***
族群*母親教育程度 （交互作用）	227.85	3	75.95	2.82*
誤差	2202.25	82	26.85	

* $p < .05$ ；** $p < .01$ ；*** $p < .001$

表 4-38

族群與母親教育程度在幼兒數概念之單純主要效果的變異數分析摘要表

原住民幼兒數概念	個數	平均數	標準差	F 檢定	事後比較
母親教育程度					
2.大學	4	30.25	1.25	$F_{3,56}=3.43^*$	2 > 4, 5
3.專科	10	28.80	3.70		
4.高中（職）	36	25.55	4.23		
5.國中及其他	10	24.70	4.32		
總和	60	26.26	4.30		
一般幼兒數概念	個數	平均數	標準差	F 檢定	事後比較
母親教育程度					
2.大學	2	47.50	12.02	$F_{3,26}=4.13^*$	2 > 4, 5
3.專科	5	32.80	4.81		
4.高中（職）	18	31.72	6.43		
5.國中及其他	5	27.00	9.16		
總和	30	32.16	8.06		

表 4-39

族群與母親教育程度在幼兒數概念之單純主要效果的變異數分析摘要表（續）

母親教育程度大學	個數	平均數	標準差	F 檢定	事後比較
一般幼兒數概念	2	47.50	12.02	F _{1,4} = 10.63*	1 > 2
原住民幼兒數概念	4	30.25	1.25		
總和	6	36.00	10.44		
母親教育程度專科					
一般幼兒數概念	5	32.80	4.81	F _{1,13} =3.20	
原住民幼兒數概念	10	28.80	3.70		
總和	15	30.13	4.38		
母親教育程度高中職					
一般幼兒數概念	18	31.72	6.43	F _{1,52} =17.80***	1 > 2
原住民幼兒數概念	36	25.55	4.23		
總和	54	27.61	5.80		
母親教育程度國中及其他					
一般幼兒數概念	5	27.00	9.16	F _{1,13} =.45	
原住民幼兒數概念	10	24.70	4.32		
總和	15	25.46	6.10		

（十一）不同族群與居住地在幼兒數概念上交互作用情形

從表 4-40、4-41 可得知：「族群」與「居住地」在幼兒數概念上的交互作用未達顯著（ $F = .59$ ），在「族群」與「居住地」因子之主要效果均達顯著差異（ $F = 12.14$ ， $p < .001$ ； $F = 3.30$ ， $p < .05$ ）。從邊緣平均數及事後比較發現，在「族群」變項的差異方面，一般幼兒的數概念（ $M = 31.50$ ）表現顯著優於原住民幼兒（ $M = 26.24$ ）；在「居住地」變項的差異方面，居住「市區」（ $M = 30.81$ ）之幼兒顯著優於居住「平地」（ $M = 26.96$ ）及「山區」（ $M = 26.16$ ）之幼兒。洪希勇（2003）、葉明芳（2005）針對原漢民族的研究發現，就地區而言，各地區的成績與都市化程度大致成正比關係。換言之，不管是原住民或漢人之學童，愈近市區之學童，成績表現愈好。本研究結果與洪希勇（2003）、葉明芳（2005）之研究結果相符，居住地對幼兒學習是有影響的。另外，研究者發現山區與平地的幼教師在安排數學課程的比例較市區的為多，不過結果顯示並沒有因為

山區幼兒數學課程較多而數概念表現較好，其背後隱藏的原因為何呢？
值得我們深思。

表 4-40

族群與居住地在幼兒數概念之各細格平均數與邊緣平均

族群	1.市區	2.平地	3.山區	邊緣平均數
1.一般幼兒 (30)	34.00	29.00	0	31.50
2.原住民幼 兒(60)	27.62	24.92	26.16	26.24
邊緣平均數	30.81	26.96	26.16	

註：括號內為人數

表 4-41

族群與居住地在幼兒數概念之二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	事後比較
族群	393.29	1	393.29	12.14***	1 > 2
居住地	214.30	2	107.15	3.30*	1 > 2, 3
族群*居住地 (交互作用)	19.12	1	19.12	.59	
誤差	2752.84	85	32.38		

* $p < .05$ ；** $p < .01$ ；*** $p < .001$

綜合上述分析可得知結果：族群的不同除在與「家庭學習環境」變項中的主要效果沒有達顯著差異外，其餘各背景變項之二因子變異數分析，其主要效果均達顯著差異，換言之，一般幼兒的數概念表現皆優於原住民幼兒數概念。

其次，背景變項的不同在學習興趣、父親職業、母親職業、父親教育程度、母親教育程度、居住地等變項，所造成的主要效果達顯著差異，其餘則未達顯著差異。在「數學學習興趣」變項的差異方面，對「數學學習很有興趣」與「普通興趣」之幼兒數概念顯著優於「數學學習沒有很大的興趣」之幼兒；在「父親職業」變項的差異方面，父親職業為第二類別（專業人員）之幼兒數概念優於父親職業為第五類別（非技術性工人）之幼兒；在「母親職業」變項的差異方面，母親職業為第二類別

（專業人員）之幼兒數概念顯著優於母親職業為第四類別（技術性工人）與第五類別（非技術工人）之幼兒；在「父親教育程度」變項的差異方面，父親教育程度為大學之幼兒數概念顯著優於父親教育程度為高中職之幼兒；在「母親教育程度」變項的差異方面，母親教育程度為大學之幼兒數概念顯著優於母親教育程度為高中職與國中及其他之幼兒；在「居住地」變項的差異方面，居住「市區」之幼兒數概念顯著優於居住「平地」及「山區」之幼兒。

而不同族群與背景變項在幼兒數概念上所造成的交互作用效果，只有母親教育程度與父親職業達顯著差異之外，其餘則未達顯著差異。父親職業為第二類別（專業人員）、第五類別（非技術性工人）之幼兒，一般幼兒數概念之表現顯著優於原住民幼兒數概念之表現；父親職業為第二類別（專業人員）之原住民幼兒，其數概念的表現顯著優於父親職業為第五類別（非技術性工人）之原住民幼兒；父親職業為第二類別（專業人員）之一般幼兒，其數概念的表現顯著優於父親職業為第五類別（非技術性工人）之一般幼兒。在母親教育程度為大學方面，一般幼兒數概念之表現顯著優於原住民幼兒；在母親教育程度為高中職方面，一般幼兒數概念之表現亦顯著優於原住民幼兒。母親教育程度為大學之原住民幼兒，其數概念的表現顯著優於母親教育程度為高中職與國中及其他之原住民幼兒；而母親教育程度為大學之一般幼兒，其數概念的表現亦顯著優於母親教育程度為高中職與國中及其他之一般幼兒。許肅梅（2004）針對四歲幼兒做研究，同樣以「幼兒數學能力測驗－第二版」作為施測工具，結果顯示：家庭背景因素中的社經地位會影響幼兒數學能力的發展，高社經地位家庭的幼兒其數學能力較低社經地位家庭之幼兒好。本研究結果與許肅梅（2004）之研究相符。因此推知，母親教育程度與父親職業的層次高低可能會影響原住民幼兒數概念的表現，而不是原住民本身的資質問題所產生的現象。

第五節 不同背景變項對幼兒數概念之預測分析

為瞭解不同族群、學校學習環境、家庭學習環境、教師教學時間、幼兒數學學習興趣、家庭結構、家長教養態度、父親職業、母親職業、父親教育程度、母親教育程度、居住地（以下簡稱背景變項）對幼兒數概念表現，何者具有預測力，以背景變項為預測變項，而以幼兒數概念為依變項，進行多元迴歸分析。本研究根據不同背景變項，對幼兒數概念的表現之影響，依序找出不同背景變項對幼兒數概念的表現之關係。因此，分析時即以逐步迴歸法，將所有變項依順序進入回歸方程式，並調整後 R^2 表示。各背景變項對幼兒數概念表現之逐步多元迴歸預測變異數分析摘要表，如表 4-42 所示。

12 個預測變項對效標變項（幼兒數概念）具有顯著預測作用者僅有 4 個，分別為：「父親職業」、「族群」、「幼兒對數學學習興趣」、「母親教育程度」等變項，多元相關係數為.636，聯合解釋變異量為.405，亦即表示 4 個變項能聯合預測幼兒數概念 40.5% 的變異量。

就個別變項的解釋量來看，以「父親職業」層面的預測力最佳，其解釋量為 15.6%，其餘依次為「族群」、「幼兒對數學學習興趣」、「母親教育程度」層面，其解釋量分別為 10.3%、10.6%、3.9%，這 4 個變項的聯合預測力達 40.4%。從標準化迴歸係數來看，4 個變項的 β 係數為負，由於本研究設定變項時，以反向設定，因此，表示這 4 個變項對幼兒數概念的影響為正向，即「父親職業」層次較高、「族群」當中族群層次較高（亦指一般幼兒）、「幼兒對數學學習興趣」興趣愈高、「母親教育程度」層次較高，幼兒的數概念表現愈好。可見「父親職業」、「族群」、「幼兒對數學學習興趣」、「母親教育程度」等變項，對幼兒的數概念具有相當程度的預測力。許肅梅（2004）的研究發現，家長的社經地位會影響幼兒數學能力的發展，高社經地位家庭的幼兒其數學能力較低社經地位家庭好。而家庭環境提供「學習行為的刺激」愈多，其幼兒數學能力表現上愈好，幼兒的學習數學的興趣就可能會

提高。本研究的結果與許肅梅（2004）之研究相呼應。推究其原因，本研究當中的原住民幼兒，多數居住在地，與平地的幼兒相較下，可以運用的學習資源就比較缺乏，因此，在族群方面，一般幼兒的數概念表現就比居住在地原住民幼兒來得好。另外，在「母親教育程度」及「父親職業」方面來看，有許多研究都有顯示，家長的社經地位其實與學童的學業成就脫不了關係，因為家長教育程度的高低，會影響職業的層級，當然也會連帶整個家庭的功能及物質環境。在現今的社會裏，父親在家中的主要功能還是經濟的供給者，所以，父親職業的層級高低，有可能代表家庭收入的多寡，也意謂著能提供子女的學習物質資源有多少。再者，由於社會變遷，女性的教育程度水準普遍提升，且在台灣的社會裏教養孩子的責任仍以母親為主，因此，母親教育程度的高低，對子女的學業成就有相當的影響。同時，在本研究當中發現一個有趣的現象就是，母親教育程度愈高，幼兒對學習數學較有興趣，很可能教育程度較高的母親，在幼兒學習數學的過程常提供許多有變化的學習及經驗所致。若能重視這些所預測的背景因素，將有助於幼兒的數學學習。

表 4-42
不同背景變項對幼兒數概念之多元迴歸預測分析摘要表

選出的 變項順序	多元相關 係數 R	R ²	增加解釋 量△R	F	淨 F	原始化回 歸係數	標準化回 歸係數
截距 (常數項)						50.777	
父親職業	.396	.156	.156	16.318***	16.318	-.436	-.065
族群	.509	.259	.103	12.074**	15.223	-3.143	-.401
數學學習興趣	.605	.365	.106	14.394***	16.509	-3.458	-.340
母親教育程度	.636	.405	.039	5.630**	14.456	-2.184	-.261

*p<.05； ** p <.01； *** p <.001

第五章 結論與建議

本研究主要在探討五歲一般幼兒與原住民幼兒數概念之表現情形，以及分析一般幼兒與原住民幼兒學習數概念各題項上的錯誤題型，並探討在不同背景變項之原住民幼兒數概念表現情形，及不同族群與背景變項在幼兒數概念表現上的交互作用情形與不同背景變項對幼兒數概念表現之預測力，希冀此研究能提供具體建議，以作為幼教老師對幼兒的數學教學活動實施及設計之參考。本章共分為二節，第一節針對本研究的結果做總結說明；第二節為研究者之建議。

第一節 結論

本研究以屏東縣九十六學年度公立幼稚園之五歲幼兒為研究對象，並以家庭結構、母親的教育程度及母親的職業，為主要配對控制變項的依據，抽得一般幼兒、非部落原住民幼兒及部落原住民幼兒，各以 30 人作為施測對象（參考表 3-3）。以「幼兒數學能力測驗－第二版」做為測驗工具，採一對一訪談方式進行測驗，所得研究結果綜合如下：

- 一、整體而言，幼兒數概念之表現在總分、正式數概念及正統數概念三方面，一般幼兒之數概念表現優於原住民幼兒。但原住民幼兒已達到《幼稚園課程標準》所訂定數量概念範圍。與美國常模相比較，一般幼兒與原住民幼兒數學商數均在中等以上且表現優於美國常模。

本研究在「幼兒數學能力測驗－第二版」的表現上，不管整體表現之總分、非正式數概念及正統數概念，一般幼兒之數概念表現優於原住民幼兒。但原住民幼兒已達到《幼稚園課程標準》所訂定數量概念範圍，顯示一般幼兒與原住民幼兒在這些概念的發展均已呈穩定發展。與美國常模相比較，一般幼兒與原住民幼兒數學商數在中等以上的表現優於美國常模。

二、一般幼兒數概念之表現優於非部落與部落原住民幼兒，非部落原住民與部落原住民幼兒之間則無顯著差異。

就一般幼兒、非部落及部落原住民幼兒三組間相較，從整體看來，不管是總分及正統數概念或正統數概之分項，一般幼兒數概念之表現優於非部落與部落原住民幼兒，非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒之間則無顯著差異。在總分及正統數概念方面，非部落原住民幼兒與部落原住民幼兒之間的數概念之表現，分佈情形較為一致，同質性較高。在非正式數概念方面，則是一般幼兒的表現優於部落原住民幼兒，一般幼兒與非部落原住民幼兒之間無顯著差異存在。另外，在正統數概念各分項目的得分來看，尤其在心算數字運算表、直式加減運算、十進位之位值等概念的部分，大部分的幼兒在這些概念的題項上大都未能答對，可能這是屬於正式學校教育所使用之標準公式或運算過程，至於少數一般幼兒能正確答對，有可能是這些一般幼兒有受外來的數學課程輔導或家長的教導，以致於造成一般幼兒的正統數概念優於原住民幼兒的結果。但從這個現象看來，現階段一般幼兒的數概念的確優於原住民幼兒，但另一個隱憂是一般幼兒加速的學習，對數概念真的理解嗎？皮亞傑指出幼兒的認知發展必須發展到一定的

階段，對數的概念與學習才能理解與運算。因此，檢驗幼兒是否真的達到數概念理解，抑僅是強記的表象，對幼兒數學學習歷程就顯得格外重要。

三、一般幼兒與原住民幼兒數概念錯誤題型相較，在 10 以內銅板加算、10 以內心算數線、讀 20 以內阿拉伯數字、讀 100 以內阿拉伯數字、50 以內末尾數字接龍、比較二位數心算數線，原住民幼兒表現較不佳。

一般幼兒與原住民幼兒數概念錯誤題型相較，在題 22（10 以內之銅板加算）、題 23（比較 10 以內之心算數線）、題 25（讀 20 以內之阿拉伯數字）、題 28（以十跳數 10-90）、題 29（讀 100 以內之阿拉伯數字）、題 30（50 以內末尾數字之接龍）、題 31（比較二位數之心算數線）等 7 題有顯著差異，顯示一般幼兒在這些題項上之表現優於原住民幼兒。從題 22：10 以內之銅板加算來看，心理數算對原住民幼兒較為困難，還是需要透過具體物來運算；從題 28：以十跳數 10-90 來看，原住民幼兒在這題項的表現低於一般幼兒，可能較少類似學習經驗所致；另外，原住民幼兒在認讀 20 以上的數字較為不佳，可能因為家長較少給予這樣的教讀經驗有關。（由於題 32 之後大都已超過幼兒之能力範圍，雖仍有少數一般幼兒能正確回答，但本研究仍比較歸納至 5-6 歲幼兒範圍之題數 31 為止）。

四、不同家庭學習環境、母親教育程度、教師教學時間、幼兒數學學習興趣、母親職業、父親職業等背景在原住民幼兒數概念之表現上有顯著差異。

從研究結果發現，以不同家庭學習環境之原住民幼兒在數概念之

表現來看，「家庭學習環境很豐富」之原住民幼兒其數概念優於「家庭學習環境不足」之原住民幼兒。推知家庭學習環境資源的多寡，會影響原住民幼兒數概念的表現。以不同教師教學時間之原住民幼兒在數概念之表現來看，教師教學時間以一週 40 分鐘至 60 分鐘之幼兒數概念表現較佳，教師教學時間為一週 20 分鐘之幼兒其數概念之得分低於教師教學時間為一週 40 分鐘與 60 分鐘之幼兒，教師教學時間低於一週 20 分鐘表現最為不佳，可見數學教學時間愈長幼兒的數概念表現未必較好。以不同數學學習興趣之原住民幼兒在數概念之表現來看，對「數學學習沒有興趣」之原住民幼兒，其數概念表現低於對「數學學習很有興趣」與「普通興趣」之幼兒。以不同父親職業之原住民幼兒在數概念之表現來看，結果呈現顯著差異，但父親職業之各組間均未有差異存在。就一般現況來看，父親通常是家庭提供經濟的主要來源，因此，父親的職業層次的高低，可能呈現家庭的經濟狀況，連帶影響到幼兒學習資源的多寡，進而影響幼兒的學習表現。以不同母親職業之原住民幼兒在數概念之表現來看，母親職業為第二類別（專業人員）之原住民幼兒，其數概念表現優於母親職業為第五類別（非技術工人）之幼兒。以不同母親教育程度之原住民幼兒在數概念之表現來看，結果呈現顯著差異，但母親教育程度四組間之幼兒數概念均未有差異存在。

五、族群變項與「父親職業」、「母親教育程度」二變項在幼兒數概念上具有交互作用，「父親職業」與「母親教育程度」層次較高之幼兒，其數概念表現較好，且一般幼兒優於原住民幼兒。

不同族群與背景變項在幼兒數概念上所造成的交互作用效果，只有父親職業與母親教育程度達顯著差異之外，其餘則未達顯著差異。父親職業為第二類別（專業人員）、第五類別（非技術性工人）之幼兒，一般幼兒數概念之表現顯著優於原住民幼兒數概念之表現。父親職業為第二類別（專業人員）之原住民幼兒，其數概念的表現顯著優於父親職業為第五類別（非技術性工人）之原住民幼兒。父親職業為第二類別（專業人員）之一般幼兒，其數概念的表現顯著優於父親職業為第五類別（非技術性工人）之一般幼兒。在母親教育程度為大學方面，一般幼兒數概念之表現顯著優於原住民幼兒。在母親教育程度為高中職方面，一般幼兒數概念之表現亦顯著優於原住民幼兒。母親教育程度為大學之原住民幼兒，其數概念的表現顯著優於母親教育程度為高中職與國中及其他之原住民幼兒。而母親教育程度為大學之一般幼兒，其數概念的表現亦顯著優於母親教育程度為高中職與國中及其他之一般幼兒。因此推知，母親教育程度與父親職業等背景因素的確會影響原住民幼兒數概念的表現，而不是原住民本身的資質問題所產生的現象。

六、父親職業、族群、幼兒數學學習興趣、母親教育程度等四個變項對幼兒的數概念具有預測力。

本研究試圖找出哪些背景因素對幼兒的數概念表現具有預測力，結果發現不同背景變項以「父親職業」、「族群」、「幼兒對數學學習興趣」、「母親教育程度」等變項上具有預測力，其預測力依次為「父

親職業」、「族群」、「幼兒對數學學習興趣」、「母親教育程度」層面，顯示「父親職業」層次愈高、「族群」當中族群層次較高（亦指一般幼兒）、「幼兒對數學學習興趣」愈高、「母親教育程度」層次愈高，幼兒的數概念表現愈好。換言之，「父親職業」、「族群」、「幼兒對數學學習興趣」、「母親教育程度」等變項，對幼兒的學習是具有影響力的。

第二節 建議

以本研究的研究發現與討論，針對幼兒教學者、教育政策擬定者及未來研究者等三方面提出建議。

一、幼兒教學者

（一）妥善安排數學教學課程

幼教老師可將數學課程融入教學內容中，並且將數學課程安排時間在一週 40 至 60 分鐘左右，但不低於一週 20 分鐘，本研究發現數學課程時數安排愈多，幼兒數學表現未必較好，打破教愈多成效愈好的迷思。另外，依據幼兒的認知發展來安排數學課程，以符合幼兒循序發展的原理，增進幼兒對數概念的理解，重視幼兒學習數學的歷程。

（二）依原住民幼兒之能力及特質發展幼兒有興趣之課程

教師應透過平時的觀察，注意一般幼兒與原住民幼兒間，因文化差異或家庭背景的不同，隨時調整教學，多讓原住民幼兒透過較具體

實物的操作，進一步達到學習的效果，並安排切合原住民幼兒文化特質與能力發展之課程。幼兒數學學習的興趣是幼兒教師應注意的，因其對幼兒的數概念發展有一定的影響力。

二、政府及教育政策擬定者

（一）縣市政府教育局行政單位

本研究發現公立幼稚園在無要求及管轄之下，數學活動的教學情形不一，有些甚至沒有數活動的教學，教育當局可辦一些有關數活動教學的研習，讓教師知道幼兒數學發展能力到那裏，根據幼稚園課程標準的訂定檢視幼兒是否達到基本能力。同時讓幼教師認知原住民學童的學習型態，並透過數活動教學的研習，讓幼教師具備多元文化的知識與教學技巧，提升教師數學教學的專業能力，如學習數學教學的實作技巧，透過課程內容的安排、教學方式的學習、學校環境及設備的充實，尤其位居於原住民居住地區，藉以拉近原住民地區學童與一般地區學童間的數學能力。

（二）師資培育機構

1.提供相關培訓課程

幼稚教育是最基礎的教育，數學不只對幼兒的學習造成影響，更影響幼兒未來的整個發展。因此，要注意族群之不同與學習型態之差異，師資培育機構及在職進修的課程中，可協助幼教老師可依照學童不同的特性或不同族群來設計課程，加以引導。實施符合兒童適性發展的數學教學系統，將數學教學系統融入學校課程，藉以達到因材施教

教的目的。如原住民的幼兒喜歡動態、操作教具、透過實物學習、遊戲方式進行學習，生活經驗與數活動相結合，以提高原住民幼兒學習數學的興趣。

三、對未來研究者的建議

（一）研究對象方面

本研究受限於人力、時間，因此取樣只選擇屏東縣公立幼稚園，雖已顧及族群取樣的的一致性，但因樣本數仍嫌不足，故推論有其限制。未來研究者可以增加受試樣本，以求找出原住民幼兒數概念更穩定的平均表現值，並了解原住民幼兒數概念的表現情形，以提供日後相關研究及提供幼教老師規劃設計數學學習活動及教學教材編纂或補救教學之參考。

（二）研究方法

1. 本研究採用許惠欣（1996）譯中文版之「幼兒數學能力測驗－第二版」，及教師、家長之訪談與問卷，為真實深入了解其影響原住民幼兒數概念真正的原因，未來研究者可藉由觀察幼兒平時學習的況狀、及家庭背景更深入的了解，進一步了解影響原住民幼兒數概念真正的原因。
2. 在本研究中主要是探討「滿五歲」之大班幼兒，但大班幼兒之年齡的差距是否也會隨成熟度的增長而數概念的表現較佳呢，未來的研究者亦可以將年齡做區間的比較，如以 3 個月一區間…等方式來比較。

（三）研究區域及族群

全省原住民分佈地區不同，本研究只取樣屏東縣的原住民幼兒，未來研究者可擴大取樣的地區或縣市，以探討其不同地區其原住民幼兒數概念的表現情形為何。又原住民族群眾多，如阿美族、排灣族、魯族…等族群，本研究取樣對象未能針對族群加以探討，未來的研究者亦可深入探討其原住民不同族群間，其數概念是否有差異存在，進而了解原住民幼兒與一般幼兒，是否確實有差異。

（四）研究主題

- 1.本研究只依據許惠欣（1996）譯中文版之「幼兒數學能力測驗－第二版」之數概念範圍，對於其它有關數學領域，如保留概念、時間及邏輯等概念，也是未來值得研究的議題。
- 2.由於目前有關幼兒方面相關研究較為缺乏，未來研究者可針對幼兒的階段做為研究的範疇。

參考文獻

一、中文部份

王國亨（2005）。國小一年級新生數學能力表現之研究。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東縣。

瓦歷斯.諾幹（1994）。體檢台灣「山胞教育」----台灣原住民體制的一些觀念問題，載於《原住民文化會議論文集》。行政院文化建設委員會編印。191-200。

石培欣（2000）。國民中學學生家庭環境、同儕關係與學業成就之相關研究。國立高雄師範大學教育學系研究所碩士論文，未出版，高雄縣。

任秀媚（1986）。山地單語及雙語語兒童語文能力及智力之比較研究。新竹師專學報，13，193-208。

牟中原（1997）。原住民教育。台北：師大書苑。

李亦園（1982）。台灣土著民族的社會與文化。台北市：聯經。

李亦園、歐用生（1992）。我國山胞教育之方向定位與課程內容設計研究：山胞教育研究叢書之二。台北市：教育部教育研究委員會。

李宗文（2003）。城鄉幼兒母親教養型態及相關變項之比較研究。臺東大學教育學報，14（下），173-196。

巫有鎰（2005）。學校與非學校因素對台東縣國小學生學業成就的影響：結合教育機會均等與學校效能研究的分析模式。國立屏東師

- 範學院教育行政研究所碩士論文，未出版，屏東縣。
- 何美瑤（2006）。從家庭因素探究原住民父母教育觀及學業成就之研究。*學校行政雙月刊*，41，199-214。
- 吳天泰（1998）。*原住民教育概論*。台北：五南。
- 吳明隆、涂金堂（2007）。*SPSS 與統計應用分析*。五南。
- 吳淑珠（1997）。*國小學童自我概念、數學學習動機與數學成就的關係*。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東縣。
- 周淑惠（1999）。*幼兒數學新論—教材教法*。台北：心理出版社。
- 林生傳（2000）。*教育社會學*。台北：巨流。
- 林明芳（2000）。*泰雅族學童國語及數學學習型態之探究：以翡翠國小為例*。國立花蓮師範學院多元文化教育研究所碩士論文，未出版，花蓮縣。
- 林宜城（1995）。*南投縣山地地區國小兒童位值概念發展之研究*。國立台中師範學院初等教育學系碩士學位論文，未出版，台中市。
- 林松齡（1999）。*母親對子女學業成就的影響：文化資本、經濟資源、與監督角色的比較*。臺大社會學刊，27，71－105。
- 林軍治（1995）。*山地兒童數概念之研究*。行政院國家科學委員會專題研究計劃報告（NSC-84-2511-S-026-005）。台北：行政院國家科學委員會。
- 林美珍（1996）。*兒童認知發展*。台北：心理。
- 林清山（1992）。*心理與教育統計學*。台北：東華。

- 林清標（1997）。*原漢族別、家庭結構與學業成就之關連性*。台東師範學院教育研究所碩士學位論文，未出版，台東市。
- 林瑞玉（2004）。*花蓮縣國小四年級泰雅族學童數概念之研究*。國立花蓮師範學院國小科學教育研究所碩士論文，未出版，花蓮縣。
- 林嘉綏、李丹玲（1999）。*幼兒數學教材教法*。台北：五南。
- 林蘭香（1998）。*花蓮縣國小一年級泰雅族新生數概念詮釋性研究*。國立花蓮師範學院國小科學教育研究所碩士論文，未出版，花蓮縣。
- 洪希勇（2003）。*族群、地區與家庭背景對台東國小學童成績之影響機制*。國立台東大學教育研究所碩士學位論文，未出版，台東市。
- 洪泉湖、吳學燕（1999）。*台灣原住民教育*。台北市：師大書苑。
- 洪麗晴（1996）。原住民與非原住民國小學童推理表現。*竹師國教所論文集*，2，137-166。
- 紀惠英、劉錫麒（2000）。泰雅族兒童的學習世界。*花蓮師院學報*，10，65-100。
- 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學位論文，未出版，台北市。
- 徐右任（2001）。*和原住民學童玩數學：一個探究數學遊戲和數學態度的質性研究*。台東師範學院教育研究所碩士學位論文，未出版，台東市。
- 翁麗芳（1998）。*幼兒數學概念學習基本問題研究*。生活、遊戲、

數學：幼兒數學概念學習研討會論文集，25-57。國立台北師範學院。

袁媛(2001)。新竹地區學齡前幼兒數概念研究。*明新學報*，27，207-216。

財團法人中國生產力中心(2004)。九十三學年度原住民族教育調查統計報告。行政院原住民族委員會。

高博詮(2002)。教育研究法：焦點團體訪談法。*教育研究月刊*，103，101-110。

常婷雲(2005)。幼兒數概念之研究－以三位大班幼兒為例。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東縣。

張俊紳(1996)。原住民教育品質觀察研究。《偏遠地區教育診斷研究會論文》，頁124-134。

張建成、黃鴻文(1993)。光復以來山胞之教育及其家庭相關因素之探討。台北：國科會研究報告。

張善楠、黃毅志(1999)。台灣原漢族別、社區與家庭對學童教育的影響。載於洪泉湖、吳學燕主編。《台灣原住民教育》。台北：師大書苑。149-178。

張善楠、洪天來、張麟偉、張建盛、劉大瑋(1997)。社區、族群、家庭因素與國小學童學業成就的關係－台東縣四所國小的比較分析。*台東師院學報*，8，27-52。

張添洲（1992）。我國高級中等學校職業類科學生學習動機及其相關因素之研究。國立彰化師範大學工業教育研究所碩士學位論文，未出版，彰化縣。

教育部（1987）。幼稚園課程標準。台北：正中書局。

教育部（2004）。教育部九十三年度推動教育優先區計畫參考資料。台北市。

陳作忠（2002）。屏東地區原住民族國中生家庭因素與學業成就係之研究。國立台灣師範大學三民主義研究所碩士論文，未出版，台北市。

陳仕宗（1994）。偏遠國小學生學業成就的社會環境因素之探討。國立政治大學教育學系研究所碩士論文，未出版，台北市。

陳伯璋（1996）。《原住民課程發展模式及其理論基礎之探討》。教育部國民教育司委託專案報告書。

陳枝烈（1997）。台灣原住民教育。台北：師大書苑。

陳枝烈（2001）。文化差異與兒童學習的關係。發表於「九年一貫課程與多元文化教育學術研討會」。花蓮：國立花蓮師範學院。

陳枝烈（2002）。原住民兒童族群認同、學習適應與學習成就之相關研究。九十二年度原住民教育學術研討會論文集。台北：教育部委託。

陳俞君、吳柳嬌、楊筱明（2003）。營造幼兒數概念學習環境之研究。

國科會補助專題研究計畫，計畫編號：NSC 91-2521-S-242-001。

陳碧姬（2006）。排灣學童雙語數學學習網站之開發與研究－台灣民族數學網路化教材的初步建置經驗。《課程與教學季刊》，9（1），123-141。

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學位論文，未出版，台東市。

許木柱（1987）。阿美族的社會文化變遷與青少年適應。《中央研究院民族研究所專刊乙種第十七號》，103-106。

許惠欣（1992）。幼兒「該」如何學習數概念？—統合模式。台南：私立光華女子高級中學。

許惠欣（1995a）。我國傳統與蒙特梭利教育之幼兒數學能力比較之研究。《台南師院學報》，28，533-568。

許惠欣（1995b）。幼稚園幼兒數算能力發展之研究。國科會專題研究計畫，計畫編號：NSC 91-2521-S-242-001。

許惠欣（1996a）。四歲與五歲幼兒數學能力比較之研究。《八十五學年度師範學院教育學術論文發表會論文集》，4，212-246。國立台東師範學院。

許惠欣譯（1996b）。幼兒數學能力測驗－第二版（The Test of Early Mathematics Ability－Second Edition，簡稱TEMA－2）（指導手冊）。

台北：心理出版社。

許惠欣譯（1996c）。*幼兒數學能力測驗－第二版*（The Test of Early Mathematics Ability－Second Edition，簡稱TEMA－2）（*測驗探勘與教學活動*）。台北：心理出版社。

許惠欣（1997a）。我國幼稚園兒童數算策略之研究。*台南師院學報*，30，339-372。

許惠欣（1997b）。我國幼稚園幼兒數概念發展之研究。*生活、遊戲、數學：幼兒數學概念學習研討會論文集*，119-149。國立台北師範學院。

許肅梅（2004）。*家庭因素對幼兒數學能力發展之影響*。國立師範大學人類發展與家庭研究所碩士論文，未出版，台北市。

曹琇玲（2002）。原住民高低學業成就學生家庭教育之質化研究。*國民教育研究*，6，212-213。

程炳林（1990）。*激勵的學習策略之相關研究*。國立政治大學教育研究所碩士學位論文，未出版，台北市。

黃森泉（1997）。原住民兒童族群社會化之探討－國小族群教育之策略。*國教輔導*，36（4），18-28。

黃森泉（1998）。臺灣原住民學前教育之現況與展望。*原住民教育研究*，1，176-204。

黃菁芳（1993）。*城鄉地區學前兒童親子互動與語言能力之比較研究*。

- 國立台灣師範大學家政教育學系碩士論文，未出版，台北市。
- 黃惠嫻（2003）。國小一年級學童數學能力之研究。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。
- 楊淑芬（1991）。從皮亞傑的認識論談數學史與數學教育的關聯。國立台灣師範大學數學研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 楊肅棟（1998）。原漢族別與學業成績關聯性之追蹤調查研究—以台東地區國小學童為例。台東師範學院教育研究所碩士學位論文，未出版，台東市。
- 鈴木質（1994）。台灣蕃人風俗誌：探尋原住民的歷史。（林川夫譯）。台北市：武陵。
- 葉明芳（2005）。原漢國小學童補習行為與學業成績的差異之探討 --- 以台東縣國小六年級為例。國立台東大學教育研究所碩士學位論文，未出版，台東市。
- 鄭淵全（1996）。社經地位、能力、學校教育過程與國小學生學業成就之關係--功能典範與衝突典範之探究。國立高雄師範大學教育學系研究所碩士論文，未出版，高雄縣。
- 劉錫麒（1978）。花蓮泰雅族、布農族和平地兒童的制握信念與學業成就。花蓮師專學報，第十期。

劉錫麒（1979）。花蓮布農族兒童夢概念的發展。《花蓮師專學報》，
第十一期。

劉芸旻（2003）。屏東地區排灣族國小六年級學童幾何概念之研究。屏東師範數理教育研究所，未出版，屏東縣。

歐用生（1999）。幼兒數學概念學習教材之發展與研究：總計畫。行政院國科會專題研究計畫成果報告（NSC 93-2521-S-131-001）。台北：行政院國家科學委員會。

歐仁榮（2004）。家庭環境"家庭結構對高職生學業成就影響之研究---以台南市高級職業學校為例。國立中正大學犯罪防治研究所，未出版，嘉義縣。

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。

蔡孟恂（2007）。阿美族幼兒學習數學經驗之研究。國立花蓮教育大學幼兒教育學系研究所碩士論文，未出版，花蓮縣。

蔡淑鈴（1988）。〈社會地位取得：山地、閩客及外省之比較〉，收錄於楊國樞、瞿海源主編《變遷中的臺灣社會》，1-44，台北：中研院民族所。

蔡順清（2003）。馬卡道族高年級學童數學成就與數學態度之研究。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東縣。

蔡葉偉、朱方美、桂亞珍（1998）。幼兒數概念的教學。《北縣國教輔導》，5，46-50。

- 賴保禎（1997）。*家庭環境診斷測驗*。台北：千華出版社。
- 駱明慶（2002）。誰是台大學生？性別、省籍與城鄉差異。國立台灣大學經濟學系出版：*經濟論文叢刊*，30（1），113-147。
- 謝孟穎（2003）。家長社經背景與學生學業成就關聯性之研究。*教育研究集刊*。49(2)，255-287。
- 謝惠燕（2001）。*花蓮市近郊國小二年級泰雅族學童數概念之詮釋性研究*。國立花蓮師範學院數學教育學系碩士論文，未出版，花蓮縣。
- 簡淑真（1990）。台灣東部學前兒童數數行為調查研究。*台灣省第一屆教育學術論文發表會論文集（上冊）*，601-608。
- 簡淑真（1998）。文化與數學學習關係初探：以蘭嶼雅美族為例。*台東師範學院學報*，9，283-306。
- 簡楚瑛（1993）。幼兒數學知識結構及其發展趨勢之文獻探討。*新竹師院學報*，7，17-57。
- 譚光鼎（1998）。*原住民教育研究*。台北市：五南。
- 譚光鼎（1999）。*泰雅族兒童學習型態之探討-多元文化教育的觀點*。行政院國科會專題研究計畫成果報告(NSC 89-2413-H-003-027)。台北：行政院國家科學委員會。
- Bishop. A. J（1991）。一種記號的科學技術稱為數學及它在教育中的角色（金鈴譯）。*科學教育月刊*，145，18-34。
- Kamii.C.K.（1999）。*幼兒數的教育（Number in Preschool and Kindergarten）*（吳瓊洳、蔡明昌譯）。台北：五南。

二、西文部分

- Baroody, A. J. & Ginsburg, H. P. (1982). Preschoolers' informal mathematical skills. *American Journal of Diseases of Children* , 136(3), 195-197.
- Bishop, A. J. (1992). Removing Cultural Barriers to Numeracy. (ERIC Document Reproduction Service No. ED359840.)
- Gelman, R. (1972). Logical capacity of very young children: number invariance rules. *Child Development*, 43, 75-90.
- Gelman, R. & Gallistel, C. R. (1978). The children's understanding of number. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Ginsburg, H. P. (1980). Children's surprising knowledge of arithmetic. *Arithmetic Teacher*, 28(1), 42-44.
- Ginsburg, H. P. (1989). Children's arithmetic: How they learn it and how you teach it. Austin, TX : Pro- ED.
- Ginsburg, H. P., Posner, J. K., & Russell, R. L. (1981a). The development of mental addition as a function of schooling and culture. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 12, 163-178.
- Ginsburg, H. P., Posner, J. K., & Russell, R. L. (1981b). The development of knowledge concerning written arithmetic : A cross-cultural study . *International Journal of Psychology*, 16, 13

- Ginsburg, H. P. & Russell, R. L. (1981). Social class and racial influences on early mathematical thinking. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 46, Serial no. 193.
- Pretorius, E. & Naude, H. (2002). A Culture in Transition: Poor Reading and Writing Ability Among Children in South African Townships. *Early Child Development and Care*, 172, 439-449.
- Resnick, L. B. (1983). A developmental theory of number understanding. In Ginsburg, H. P. (ED.), *The development of mathematical thinking*. NY: Academic Press.
- Russell, R. L. & Ginsburg, H. P. (1984). Cognitive analysis of children's mathematics difficulties. *Cognition and Instruction*, 1, 217-244.
- Saxe, G. B. (1983). Culture, counting, and number conservation. *International Journal of Psychology*, 18(3-4), 313-318.
- Schaeffer, B., Eggleston, V. H., & Scott, J. L. (1974). Number development in young children. *Cognitive Psychology*, 6, 357-379.
- Song, M. J. & Ginsburg, H. P. (1987). The development of informal and formal mathematical thinking in Korean and American Children. *Child Development*, 58, 1286-1296.
- Tudge, J. R. H. & Doucet, F. (2004). Early mathematical experiences: Observing young Black and White children's everyday activities.

Early Childhood Research Quarterly, 19, 21-39.

Zaslavsky, C. (1988). Integrating Mathematics with the Study of Cultural Traditions. (ERIC Document Reproduction Service No. ED303540)



附錄一 家長同意函

貴家長您好：

我是國立台東教育大學幼兒教育研究所研究生，現正進行有關原住民幼兒數能力之研究，希望了解原住民幼兒在數能力的表現情形，以提供原住民地區學校之教師及幼教師在教學及教材編纂上的參考。本項研究非常需要您及您的子弟之支持與協助，希望您能同意 貴子弟參與研究計畫。

本研究將由研究者到 貴子弟就讀學校，與 貴子弟在教室內進行一對一訪談測驗，過程中並進行錄影（音），整個過程約需二十分鐘。隨函檢附回條乙份，請將回條放入回函信封交回 貴子弟班級導師，如蒙同意 貴子弟參與本研究，將安排時間進行施測與訪談，感謝您的協助與合作！

國立台東教育大學幼兒教育研究所

指導教授 郭李宗文博士

研究生 蔡馨儀 敬啟

.....
回條

我 ☐ 同意

☐ 不同意 我的孩子參與此項研究工作

學童姓名：_____

班 級：_____

附錄二 幼生基本資料問卷

貴家長您好：

我是國立台東教育大學幼兒教育研究所研究生，現正進行有關原住民幼兒數概念之研究，希望了解原住民幼兒在數能力的表現情形。因此，需要 貴家長的協助。煩請 貴家長填寫這份問卷，問卷內共有 9 題與家庭相關之題目，請家長填寫適當的選項。本研究的資料僅供研究之用，絕對保密，敬請放心填寫！

國立台東教育大學幼兒教育研究所

指導教授郭李宗文 博士

研究生蔡馨儀 敬啓

編號_____

1. 幼兒的性別：☐男☐女

2. 家長族別，父_____母_____ ①原住民 ②漢人

3. 家長實際年齡，父_____歲；母_____歲

4. 家長教育程度，父_____母_____ ①碩士以上 ②大學 ③專科 ④高中職 ⑤國中 ⑥國小以下

5. 家長職業，父_____母_____, 若無下列項目請寫自行填寫 其他（請參照下列職業類別及等級區分表）

6. 家庭結構_____ ①雙親家庭（與幼兒同住） ②單親家庭 ③隔代教養（祖父母）、寄養家庭（親戚或朋友）（雙親沒有與幼兒同住）

7. 幼兒現居住地，_____ ①山區 ②一般平地 ③市區

8. 您覺得家庭學習環境：☐家裡學習設備很豐富☐家裡學習設備普通☐家裡學習設備有些不足（如家裡有電視、電腦、書籍、教學或學習教具等設備）

9. 您對孩子的教養較屬於下列何種型態：☐威權型教養型態☐權威開明型教養型態☐寬大嬌寵型教養型態☐拒絕-疏忽型教養型態

①威權型教養型態：此類型家長是低反應高要求，傾向於以自己的邏輯標準來塑造、掌控和評量孩子的行為和態度，並有高度的權威感

②權威開明型教養型態：此類型家長是高反應高要求，傾向於以論理和就事論事的方式指導孩子的活動

③寬大嬌寵型教養型態：此類型家長是高反應低要求，較寵孩子、不要求孩子有成熟的行為、鼓勵孩子的自我主張

④拒絕-疏忽型教養型態：此類型家長是低反應低要求，通常不要求孩子，對孩子冷漠且拒絕

職業類別及等級區分表

等級	類別	職業項目
I	高級專業人員、 高級行政人員	大專校長、大專教師、醫師、大法官、特任或簡任級公務員、國大代表、立法委員、監察委員、考試委員、董事長、總經理、將級軍官、外交官、資產階級
II	專業人員、 中級行政人員	中小學校長、中小學教師、會計師、法官、推事、律師、工程師、建築師、薦任級公務員、公司行號科長、院轄市議員、經理、襄理、協理、副理、校級軍官、警官、作家、畫家、音樂家、醫生、護士、新聞或電視記者、一般企業負責人、經理階級
III	半專業人員、 一般性公務人員	技術員、技佐、委任級公務員、科員、金融機構行員、出納員、縣市議員、鄉鎮市民代表、批發商、代理商、包商、尉級軍官、警察、消防隊員、秘書、代書、電影或電視演員、小資產階級
IV	技術性工人	技工、水電工、店員、小店主、零售員、推銷員、自耕農、司機、裁縫、廚師、美容師、美髮師、士（官）兵、打字員、領班、監工、勞工階級
V	無技術性、 非技術性工人	工廠工人、小販、農夫、漁夫、建築工、清潔工、雜工、臨時工、工友、建築物看管人、僱工、服務生、家庭主婦（夫）

附錄三 教師基本資料問卷

親愛的老師您好：

我是國立台東教育大學幼兒教育研究所研究生，現正進行有關原住民幼兒數概念之研究，需要 貴教師的協助。此問卷主要目的是爲了要知道您對原住民幼兒在數能力的表現方面的了解，以做爲本研究探討影響原住民數概念之因素。請您依照「實際」的情形與了解，在題項中圈選或敘述答案。您的資料只供本研究之參考，絕對保密，敬請放心填寫。謝謝您的合作！

國立台東教育大學幼兒教育研究所
指導教授郭李宗文 博士
研究生 蔡馨儀 敬啓

- 1.教師性別：☐男☐女
- 2.教師年齡：☐30 歲以下☐31~40 歲☐41~50 歲☐50 歲以上
- 3.教學年資：☐5 年以下☐6~15 年☐16~25 年☐26 年以上
- 4.教導原住民幼兒年資：☐2 年以下☐2~5 年☐6~10 年☐11~15☐15 年
以上
- 5.服務地區：☐山區☐一般平地☐市區
- 6.數學課程安排的比重：☐一週 20 分鐘以下☐一週 40 分鐘☐一週 60 分鐘☐一週 80 分鐘☐一週 100 分鐘以上
- 7.學校教學環境及資源：☐學校學習環境很豐富☐學校學習環境普通
☐學校學習環境有些不足
(如學校有電視、電腦、錄放影機、書籍、教學或學習教具等設備)
- 10.幼兒本身對學習數學的態度：① 對數學課程很有興趣 ② 對數學課程
存普通興趣 ③ 對數學課程沒有很大的興趣

編號：1_____2_____3_____4_____5_____

(第 10 題請依照每位幼生的狀況填寫，若幼生數有超出情形，請自行增加)