

教保服務人員的數學焦慮、數學教學實務、與幼兒園數學經驗之相關研究

張麗芬

摘 要

本調查研究的目的是了解不同背景幼兒園教保服務人員在數學焦慮、數學教學實務、與提供幼兒之數學經驗的差異，並探討這三個變項的關係。本研究以比例分層隨機抽樣，抽取 358 位教保服務人員填答「數學焦慮量表」、「教保服務人員數學教學實務量表」、「幼兒園數學經驗調查表」。結果發現，教保服務人員的數學焦慮大致是中等程度偏高，不同背景變項教保服務人員的數學焦慮並沒有顯著差異。幼教師、任教公立幼兒園、任教混齡班、幼教相關科系畢業、採用「未使用幼教社數學教材」方式的教保服務人員，其數學教學實務比較趨近「以學生為中心」的教學取向。任教私立幼兒園、任教中班及大班、教學年資 20 年以上、有使用幼教社數學教材指導幼兒學習數學的教保服務人員提供的直接與間接數學經驗顯著較多。教保服務人員的數學焦慮與間接數學經驗的負相關達到顯著水準，而且數學焦慮為間接數學經驗的顯著預測變項。最後，根據研究結果提出建議。

關鍵詞：數學焦慮、數學教學實務、數學經驗

張麗芬：國立臺南大學幼兒教育學系副教授。

E-mail: lifen@mail.nutn.edu.tw

The Relationships between Mathematics Anxiety, Mathematics Instructional Practices, and Mathematics Experience Input among Preschool Educators

Li-Fen Chang

Abstract

The purposes of this survey study are to compare the differences among different demographics of in-service preschool educators' mathematics anxiety, mathematics instructional practices, and mathematics experience input, and to examine the relationships among these variables. Three hundreds and fifty-eight in-service preschool educators sampled by proportional stratified random sampling are recruited as subjects. Their mathematics anxiety, mathematics instructional practices, and mathematics experience input are measured by the Mathematics Anxiety Scale, The Preschool Educators' Mathematics Instructional Practices Scale, and The Kindergarten Mathematics Experience Input Inventory. Overall, the results reveal that preschool educators report moderate to high level of mathematics anxiety ($M=3.26$). However, there are no significant differences among different demographics of preschool educators. The results indicate that kindergarten teachers and preschool educators who taught in public kindergartens, taught mix-aged classes, had professional training, and did not use packaged mathematical worksheets apply student-centered instructional practices. The current study also shows that preschool educators who taught in private kindergartens, taught 5-year-old and 6-year-old classes, had more than twenty years of teaching experiences, and used packaged mathematical worksheets have more

direct and indirect mathematics experience input. The preschool educators' mathematics anxiety scores are negatively correlated with indirect mathematics experience input. Regression analysis shows that the preschool educators' mathematics anxiety scores negatively predict indirect mathematics experience input.

**Keywords: Mathematics Anxiety, Mathematics Instructional Practices,
Mathematics Experiences Input**

Li-Fen Chang: Department of Early Childhood Education, National University of Tainan,
Associate Professor.

E-mail: lifen@mail.nutn.edu.tw

壹、緒論

一、研究背景與動機

「五味雜陳、又愛又恨、無奈、備戰、擔心、好煩、煩惱、想哭、信心下降、討厭、頭痛、排斥、昏倒、恐懼…」

這是幾年前筆者上幼兒數學教材教法課程時，請幼教系學生提出對數學的感覺，雖然有少數學生對數學抱持正面態度，但是負面態度還是佔多數，這些未來的幼教師似乎對數學並沒有好感。

這個觀察與文獻結果相當類似，有很多在職與職前教師都報告說自己有高度的數學焦慮（mathematics anxiety; Bursal & Paznokas, 2006; Gresham, 2007），幼教職前教師也普遍對數學感到害怕（Wilkins, 2008）。如果這些有數學焦慮的師資生進入職場，他們的負面態度有可能無意間傳給學生，而影響學生的數學學習（Furner & Berman, 2003）。數學焦慮是指一種對數學或數學學習的不愉快情緒反應（Hembree, 1990），在職與職前教師這種負面的態度經常來自自己過去不愉快的數學學習經驗（Uusimaki & Nason, 2004）。這不禁令人擔心，將來這些對數學有負面態度、或甚至有數學焦慮的準教師進入職場後，會如何輔導幼兒學習數學？

學前階段正是幼兒開始接觸數學的時期，需要教保服務人員在課程教材、提供活動、與教法的協助。對小學教師的研究結果發現，有數學焦慮的教師會避免教數學，傾向使用較傳統的教學方法，教數學技巧而非概念，他們讓學生寫作業，作全班性教學，很少使用遊戲、小組或個別指導（Gresham, 2007; Swars, Daane, & Giesen, 2006），所以數學焦慮似乎會對小學教師的教學實務產生影響。這種情形是否也會出現在學前階段？

以往調查研究發現，幼教師的數學教學實務傾向建構論觀點（徐映慈、潘世尊、黃儒傑，2011）。然而也有研究發現，幼教師其實是採用教師中心教法（馬祖琳，2001）。這兩個研究的不同發現，或許是來自研究方法的不同，徐

映慈等人（2011）使用的是台中縣市的大樣本問卷調查，而馬祖琳（2001）採用的是小樣本的現場觀察。由於私立幼兒園數量多於公立幼兒園，而徐映慈等人（2011）使用非比例分層隨機抽樣，研究結果比較難推論到母群體。因此本研究的目的之一即是將研究對象擴及全國，採用比例分層隨機抽樣，以探討國內教保服務人員的數學教學實務，以及教保服務人員數學焦慮與數學教學實務的關係。徐映慈等人（2011）發現不同學歷的幼教師的教學實務行為並無顯著差異，但是任教年資在 11~20 年的幼教師比任教 2 年內的幼教師更傾向使用建構教學取向。雖然對於不同背景的教保服務人員在教學實務的差異並沒有很多理論或文獻支持，然而本研究認為，一些與教保服務人員有關的背景變項（例如身份、服務園所類型、任教班級、服務園所課程模式、教保訓練背景、教學年資、指導幼兒學習數學的方式）仍是影響他們教學實務的因素，因此本研究也將探討這些不同背景變項是否與教保服務人員的教學實務有相關。

雖然生活環境中確實充斥各種數學經驗，但是以往研究大多聚焦在家庭數學經驗，比較少研究幼兒園究竟提供何種數學經驗給幼兒。生活中的數學經驗有些是成人刻意設計、有目的安排的數學經驗，稱為直接數學經驗（direct mathematical experience）；另有些則是在生活中隨機遇到的、成人無法事先規劃，稱為間接數學經驗（indirect mathematical experience）（LeFevre, Skwarchuk, Smith-Chant, Fast, Kamawar, & Bisanz, 2009）。以往研究幾乎未探討幼兒園提供幼兒何種數學經驗，因此確實難有相關理論支持，然而考慮到不同背景變項的教保服務人員提供給幼兒數學經驗的種類與數量可能有差異，因此本研究也將探討這些不同背景變項的教保服務人員所提供的數學經驗是否有差異，以及不同數學焦慮程度的教保服務人員提供幼兒的數學經驗是否不同。

二、研究目的

綜上所述，本研究的目的是在了解幼兒園教保服務人員目前的數學焦慮、數學教學實務、與提供幼兒之數學經驗的現況與差異，並探討教保服務人員在這三個變項的關係。分析而言，本研究的研究目的如下：

1. 探討不同背景變項教保服務人員數學焦慮的差異。
2. 探討不同背景變項教保服務人員的數學教學實務的差異。
3. 探討不同背景變項教保服務人員提供幼兒數學經驗的差異。
4. 探討教保服務人員的數學焦慮、數學教學實務、與提供幼兒的數學經驗之相關。

貳、文獻探討

一、教保服務人員的數學焦慮

從 1970 年代開始，數學焦慮就一直是數學教育研究的焦點。數學焦慮是一種對數學或數學學習的不愉快情緒反應（Hembree, 1990），也是一種會干擾數學表現的緊張或害怕（Ashcraft, 2002）。它不只會影響學生的數學學習（Hembree, 1990），也會影響教師的教學行為（National Mathematics Advisory Panel [NMAP], 2008），而教師的教學行為又決定了學生的數學焦慮（Jackson & Lefingwell, 1999）。

以往對數學焦慮的研究大多以學生為對象，很少研究教師；即使有對教師的研究，也大多以職前教師（Brady & Bowd, 2005; Bursal & Paznokas, 2006; Cady & Rearden, 2007; Gresham, 2007; Swars et al., 2006）或小學教師（Hadley & Dorward, 2011）為對象，很少有研究探討學前教保服務人員的數學焦慮（Aslan, 2013）。對職前教師的研究發現，小學職前教師的數學焦慮高過其他科系大學生，而且超過 1/3 的小學職前教師自陳有數學焦慮。在另一研究中則發現，小學職前教師甚至有高度的數學焦慮（Cady & Rearden, 2007）。Brady 與 Bowd（2005）的研究則發現，39% 小學職前教師指出數學是他們最不喜歡科目。國小職前教師對數學的負面經驗從國小階段就開始出現（Uusimaki & Nason, 2004），主要原因是當時教師的不當教學所引起，例如教得太快、太僵化的傳統教法（Trujillo & Hadfield, 1999）。

對在職教師的研究發現，國內小學教師的數學焦慮程度為中度偏低，女性

教師的數學焦慮比男性教師高，任教中、低年級教師的數學焦慮高於任教高年級的教師，非數理學科教師的數學焦慮程度高於主修數理學科的教師（余采蓉，2011）。在職教師的數學焦慮也是由正式數學教育中的負面經驗所引起（Brady & Bowd, 2005），這些經驗可能會讓教師對數學沒信心，透過一些負面的教學方式傳遞數學內容。

在教保服務人員部分，國外研究發現職前幼教師對數學課存有負面觀感（Philippou & Christon, 1998），在職幼教師的數學焦慮高於職前幼教師（Aslan, 2013），而職前幼教師的數學焦慮又高於小學及特教職前教師（Johnson & VanderSandt, 2011），年輕教師對數學的負面態度多於年長教師（Thiel, 2010）。由於教保服務人員大多來自人文社會科系，並非主修數理學科，推測其數學焦慮程度會較高。

綜合以上文獻，不論職前或在職教保服務人員似乎對數學有著負面態度，年輕教師似乎更嚴重。雖然幼兒園採用統整課程，但是教學中仍會出現教數學概念的機遇，又因為私立幼兒園、任教大班的教保服務人員承受教數學的壓力較大；再者，欠缺幼教訓練背景、教學年資淺的年輕教保服務人員對教幼兒學習數學的經驗較少，因此推測任教私立幼兒園、任教大班幼兒、欠缺幼教訓練背景、教學年資淺的教保服務人員可能感受到較多數學焦慮。

二、教保服務人員的數學教學實務

幼兒數學教學的進行，可以透過吸收論（absorption theory）或建構論（construction theory; Baroody, 1987）方式，前者認為知識是事實的集合體，後者認為由學習者內心產生的關係才是學習的關鍵。這些不同看法影響教師在教數學時的課程與教材、教法與評量。

在課程與教材方面，吸收論認為，數學課程是已編製好的事實與技巧的集合，加上吸收論認為學前幼兒完全沒有數學能力，所以教學目的在協助兒童獲得事實與技巧。而建構論認為，課程是基本觀念與認識數學問題的系統，所以教學目的在協助兒童建構數學關係與發展更成熟的思考型態，教師是中介者，幫助兒童將外界與內心世界銜接（Baroody, 1987）。國內不論是早期研究（國

立新竹師範學院幼教系，1993）、或近來研究（徐碧佳，2009；蕭蕙雯，2010）都發現，幼兒園採用坊間幼教社提供的練習本的情形相當普遍，例如徐碧佳（2009）發現，有近 75% 的臺北市公立幼兒園教師使用數學練習本作爲數學教學的輔助工具。而且幼教師普遍認同練習本對幼兒數學學習與教學的功能（馬祖琳，2001），主要原因是便利、教材有組織性、或呼應家長要求（徐碧佳，2009；劉慈惠，2006）。

在數學教學方法方面，吸收論認爲，教師透過直接教學方式傳遞訊息，採用口語解說、練習、大團體教學等老師主導的方式進行教學。而建構論認爲，教學方式則採用遊戲、具體操作、引導式發現學習、小團體或個別教學等非正式方式進行（Baroody, 1987）。調查研究發現，幼教師的數學教學信念與教學行爲偏向建構教學取向（徐映慈等人，2011）。例如以生活隨機教學爲教幼兒學數學的主要活動方式（徐碧佳，2009），教學型態以「團體教學」最爲常見（蕭蕙雯，2010）。但是馬祖琳（2001）的觀察研究結果則呈現出另一種樣貌，她發現在使用數學練習本的教室中，教師的教學內容強調數字與數量的練習，甚至讓幼兒先辨識抽象的數字符號，然後再進行數字與數量的聯結。而教學活動絕大多數是全班性的大團體教學，教師先口頭講解教材、介紹數學名詞、講解並示範解題步驟。

在評量方面，吸收論認爲，評量的目的在了解學生是否精熟教師所教的事實與技巧，用分數表示成就，注重外在表現。學生的錯誤表示學生能力不足、練習不夠、不小心、或沒數學天賦等。因此需要複習教材，作更多練習。而建構論認爲，除了評量學生學到什麼，也注意學生如何解題。學生出現的錯誤是了解學生思考歷程的窗口，因此需要先找出學生的錯誤，再進行補救教學（Baroody, 1987）。研究發現，教保服務人員大多以觀察幼兒實際操作的方式來評量，其次是口頭評量、觀察記錄、紙本練習本（徐碧佳，2009；蕭蕙雯，2010）。不過，馬祖琳（2001）觀察到，在使用數學練習本的教室中，教師以口語或肢體動作來暗示幼兒的錯誤或直接訂正其錯誤答案；然後幼兒個別填寫練習本，完成後排隊等待教師檢查是否正確，以此方式評量幼兒的學習結果。

綜合以上文獻，本研究認爲，公立幼兒園大多採用混齡班編班方式，加以教保服務人員教學自主性較高，因此教保服務人員較可能採用建構教學取向；

幼教師及幼教相關科系畢業的教保服務人員可能因為教保訓練較多，也傾向採用建構教學取向。

三、幼兒園的數學經驗

由於學前幼兒尚未接受正式數學教育，因此大多透過各種活動或經驗來學習。近來有許多研究發現，家長在家裡提供很多種類的數學經驗給幼兒（陳俞君、陳品華，2006；LeFevre et al., 2009；Skwarchuk, Sowinski, & LeFevre, 2014）。但是對於教保服務人員在幼兒園提供的數學學習機會或經驗，相關研究則較少（Early, Barbarin, Bryant, Burchinal, Chang, Clifford, et al., 2005；Graham, Nash, & Paul, 1997；Tudge & Doucet, 2004）。

學前幼兒的數學經驗內容相當廣泛且豐富，就數學經驗內容而言，根據全美數學教師協會（National Council of Teachers of Mathematics, 2000），K-2 數學教學內容可以分為數字與運算、幾何與空間、測量、代數、及資料分析五項數學內容。就數學經驗的類型而言，LeFevre 等人（2009）將幼兒家庭數學活動的類型分為直接數學經驗與間接數學經驗兩種類型。直接數學經驗是指成人有意圖且事先規劃的課程或活動，目的在教幼兒學習數學技巧與知識，這些數學活動大多由成人主導。間接數學經驗是指偶發且不在成人預先規劃的課程或活動，成人透過日常生活或遊戲等真實世界的活動引導幼兒學習數學，活動大多由幼兒主導。

雖然幼兒自日常生活、自由遊戲、操作教具中可以學到非正式數學，但是就數量而言，幼兒園提供給幼兒的數學學習機會與時間並不多（Early et al., 2005），數學教學內容也大多侷限於基本概念（Graham et al., 1997）。Tudge 與 Doucet（2004）也觀察到，幼兒出現最多的數學課程是計數物品，最多的數學遊戲是數字遊戲。大多數教師在積木、歌唱、遊戲中提供數學經驗（Graham et al., 1997），這是 LeFevre 等人（2009）所謂的間接數學經驗。不過，也有研究發現，雖然幼兒經常在自由遊戲中自發地出現許多數學活動，但是老師都很少介入幼兒的數學活動加以引導（Ginsburg, Lin, Ness, & Seo, 2003）。

綜合以上對幼兒園數學經驗的研究可知，幼兒自發出現許多間接數學經驗，但可惜的是教師很少介入加以引導或擴展。在幼兒園經常採用的統整課程中，教保服務人員也很少進行有系統的數學教學（Copple, 2004），主題的統整課程經常無法以任何有系統方式擴展數學內容，而且數學活動經驗經常只是因為它適合某主題而被選擇（National Association for the Education of Young Children & National Council of Teachers of Mathematics, 2002）。因此教師必須為幼兒的數學學習設定期待與目標，並有意圖地創造機會讓幼兒學會重要技巧，即 LeFevre 等人（2009）所謂的直接數學經驗。目前幼兒園課程強調以統整方式實施，也重視遊戲在學習中的價值。所以就如周淑惠（2013）所言，在學前教育階段遊戲與課程應是相融兼重的，不論是教師有目標在心的「課程萌生遊戲」，或是順應幼兒興趣啟動的「遊戲萌生課程」狀態，在施行過程中都有教師引導與順應幼兒興趣的部分，因此，統整性課程當然也可能提供間接數學經驗的機會。也就是，幼兒園裡不論是透過日常生活或統整性課程的實施，都可以需要提供幼兒直接與間接數學經驗。

綜合以上文獻，由於國內家長普遍重視幼兒課業的學習，因此本研究認為教保服務人員會提供較多數學經驗給年齡較大的中班及大班幼兒；因為家長的壓力，任教私立幼兒園的教保服務人員也會提供較多數學經驗；有使用幼教社數學教材的教保服務人員可能安排較多數學教學時間，因而也會提供較多數學經驗給幼兒。

四、教保服務人員的數學焦慮、數學教學實務、與幼兒園數學經驗的相關

研究發現，教師本身的數學焦慮會影響他的教學行為（NMAP, 2008）。本文綜合文獻後發現，教師的數學焦慮會對其數學教學產生以下影響：

（一）降低數學教學效能

數學教學效能是指個人對自己能否有能力進行數學教學的信念（Enochs,

Smith, & Huinker, 2000），職前教師的數學焦慮常與他們的數學知識、數學教學效能（mathematics teaching efficacy）有負相關（Bursal & Paznokas, 2006），數學焦慮程度低的職前教師也自陳自己比較有教數學的能力與效率（Swars et al., 2006）。

（二）迴避數學教學

教師的數學焦慮會造成教師分配較少時間教數學或迴避教數學（Gresham, 2007; Hembree, 1990），例如有數學焦慮的小學教師會安排最少時間教數學，或避免教數學（Trice & Ogden, 1986）。根據 Sloan（2010），自陳不喜歡數學的職前教師花在教數學的時間少於 50%。

（三）影響教學的熱情和信心

Ernest（1989）認為，教師對數學的態度會影響他們教學的熱情和信心，而這又會影響到他們所教學生的數學態度。高焦慮的小學職前教師對教數學的信心低於數學焦慮程度低的職前教師（Bursal & Paznokas, 2006）。而小學教師對數學的態度與學生對數學的態度有顯著正相關（Mensah, Okyere, & Kuranchie, 2013）。

（四）影響使用的教學法

研究發現，有數學焦慮的教師傾向使用較傳統的教學方法，教導技巧獲得而非概念理解，他們花較多時間進行團體教學、讓學生作作業，並依賴教科書引導教學；而很少使用遊戲、小組或個別指導（Gresham, 2007; Swars et al., 2006）。而對數學有正面態度的低年級教師比較相信、也比較會在教室中進行探究導向（inquiry-based instruction）的數學教學（Wilkins, 2008）。

至於探討教保服務人員數學焦慮與教學關係的研究不多，其中 Lee（2005）發現，教師對於教幼兒學習數學的態度可以預測是否實施發展合宜的數學教學，但是教師本身對數學的態度與採用發展合宜數學教學並無相關。Hadley 與 Dorward（2011）比較使用傳統教學法與建構取向教學法的小學教

師，發現使用傳統教學法的教師有較高的教數學的焦慮，但他們本身的數學焦慮較低；而使用建構取向教學法的教師本身的數學焦慮較高，但是對於教數學的焦慮卻較低，Hadley 與 Dorward（2011）認為這是因為本身對數學焦慮的教師會想辦法改進數學教學，反而會採取較建構取向的教法。

綜合以上文獻，以往研究大致發現高數學焦慮教師傾向採用教師中心的傳統教學方法，強調數學事實的學習。因此，本研究假設，高數學焦慮的教保服務人員在教學實務上傾向採用吸收論或教師中心的做法，而且比較常提供幼兒事先規劃的直接數學經驗。而低數學焦慮的教保服務人員在教學實務上傾向採用建構論或學生中心的做法，比較常注意幼兒引發的間接數學經驗。

參、研究方法

本研究的目的是了解不同背景幼兒園教保服務人員在數學焦慮、數學教學實務、與提供幼兒之數學經驗的差異，並探討這三個變項的關係。屬於了解大範圍現況的描述性與差異性問題，適合用調查研究。

一、研究對象

本研究以臺灣本島（不包含離島區域）任教幼兒園的教保服務人員為抽樣母群體，採用比例分層隨機抽樣方式抽取樣本，原先預計抽取 400 位教保服務人員。抽樣抽籤如下，首先，研究者先從統計處統計資料（<http://depart.moe.edu.tw/ED4500/cp.aspx?n=1B58E0B736635285&s=D04C74553DB60CAD>），取得 105 年度幼兒園概況資料，統計出臺灣本島區域 19 個縣市的公私立幼兒園教保服務人員（含幼教師與教保員，不包含助理教保員）總人數。將地域上接近的縣市合併（新竹縣與新竹市合併為新竹縣市、嘉義縣與嘉義市合併為嘉義縣市），所以一共有 17 個抽樣區。其次，根據各抽樣區教保服務人員的比率決定各抽樣區應抽取人數，應抽取人數為 403 人。第三，再依各抽樣區公私立教

保服務人員應抽取人數，從各縣市公私立幼兒園計算出符合比率的人數。第四，研究者從各抽樣區的公私立幼兒園名冊中隨機抽取出幼兒園，先以電話連絡這些幼兒園是否願意協助發放問卷及問卷數量，再郵寄問卷，研究對象填寫完成之後，將問卷直接投郵寄回。如果幼兒園無法協助，則再抽另一所幼兒園，直到達到該抽樣區所需的人數為止。詳細的抽樣人數與比率見表 1。因為公立幼兒園的教保員工作在不同園所並不相同，不一定有負責實際教保工作，因此只能請園方將問卷發給有帶班的幼教師或教保員，並請儘量平均發放予兩種身份的人員。

由於各園所願意與能夠協助發放的問卷數量不同，本研究實際上發出 448 份問卷給 29 所公立幼兒園及 60 所私立幼兒園。448 份問卷中回收的問卷有 367 份，回收率為 82.1%。剔除填答不完整者 9 份，實際有效問卷為 358 份，可用回收率為 79.9%。358 份有效問卷填答者的基本資料如表 2，其中公幼教保服務人員佔 27.4%（98 份），私立教保服務人員佔 72.1%（258 份），未填寫園所所在地的私立教保服務人員有 2 份（0.6%），這個比率大致符合臺灣本島公私立教保服務人員人數比率（24.0% vs 76.0%）、應抽取人數比率（26.5% vs 73.4%）、實際發放人數比率（25.4% vs 74.6%），具有代表性。

表 1
研究對象抽樣表 (N=358)

縣市	教保服務人員總數			應抽樣本數			實際樣本數			有效人數		
	公立	私立	總計	公立	私立	總計	公立	私立	總計	公立	私立	總計
基隆市	245	520	765 (1.5) ^a	2	4	6 (1.5)	2	4	6 (1.5)	2	4	6 (1.7)
新北市	2,078	6,336	8,414 (16.2)	16	48	64 (15.9)	17	51	64 (15.9)	17	45	62 (17.3)
臺北市	1,418	4,264	5,745 (11.0)	12	32	44 (10.9)	11	33	44 (10.9)	11	27	38 (10.6)
桃園市	885	3,697	4,582 (8.8)	8	28	36 (8.9)	10	30	40 (8.9)	10	27	37 (10.3)
新竹縣 市	498	2,287	2,785 (5.4)	6	16	22 (5.5)	4	24	28 (6.3)	2	15	17 (4.7)
苗栗縣	268	907	1,175 (2.3)	2	8	10 (2.5)	3	10	13 (2.9)	3	4	7 (2.0)
臺中市	1,339	5,447	6,786 (13.0)	12	40	52 (12.9)	13	47	60 (13.4)	13	27	40 (11.2)
南投縣	416	822	1,238 (2.4)	4	8	12 (3.0)	4	6	10 (2.2)	4	6	10 (2.8)
彰化縣	668	2,074	2,742 (5.3)	4	16	20 (5.0)	6	16	22 (4.9)	5	12	17 (4.7)
雲林縣	488	1,010	1,498 (2.9)	4	8	12 (3.0)	5	12	17 (3.8)	3	11	14 (3.9)
嘉義縣 市	504	1,231	1,735 (3.3)	5	8	13 (3.2)	5	12	17 (3.8)	4	9	13 (3.6)
臺南市	875	3,362	4,237 (8.1)	8	24	32 (7.9)	8	26	34 (7.6)	7	22	29 (8.1)
高雄市	1,131	4,400	5,531 (10.6)	8	32	40 (9.9)	10	36	46 (10.3)	8	28	36 (10.1)
屏東縣	490	1,243	1,733 (3.3)	4	8	12 (3.0)	5	10	15 (3.3)	3	5	8 (2.2)
宜蘭縣	455	907	1,362 (2.6)	4	8	12 (3.0)	4	10	14 (3.1)	1	9	10 (2.8)
花蓮縣	338	572	910 (1.7)	4	4	8 (2.0)	4	4	8 (1.8)	4	4	8 (2.2)
臺東縣	335	443	768 (1.5)	4	4	8 (2.0)	3	3	6 (1.3)	1	3	4 (1.1)
未填寫											2	2 (0.6)
總計	12,494 (24.0)	39,512 (76.0)	52,006 (100)	107 (26.5)	296 (73.4)	403 (100)	114 (25.4)	334 (74.6)	448 (100)	98 (27.4)	258 (72.6)	358 (100)

^a：人數 (佔總人數的百分比)

表 2
受試者基本資料表

背景變項	類別	人數	百分比
性別	(1)女性	351	98.0
	(2)男性	7	2.0
身份	(1)幼兒園教師	149	41.6
	(2)教保員	202	56.4
	(3)其他	7	2.0
服務園所類型	(1)公立幼兒園	98	27.4
	(2)私立幼兒園	260	72.6
任教班級	(1)小幼班	46	12.8
	(2)小班	51	14.2
	(3)中班	85	23.7
	(4)大班	88	24.6
	(5)中大混齡班	43	12.0
	(6)其他混齡班	35	9.8
	(7)其他	10	2.8
園所課程模式	(1)主題教學	295	83.5
	(2)其他課程	59	16.5
教保訓練背景	(1)一般大學以上畢業（非幼教相關科系）	22	6.1
	(2)一般大學畢業（曾修習幼教學程或學分）	57	15.9
	(3)一般或教育大學以上畢業（幼教相關科系）	192	53.6
	(4)師院幼教系或師專幼師科畢業	44	12.3
	(5)其他、未填答	43	12.0
教學年資	(1)5 年及以下	114	31.8
	(2)5 年以上～20 年	188	52.5
	(3)20 年以上	45	12.6
	(4)未填答	11	3.1
指導幼兒學習數學的方式	(1)根據幼教社數學教材	54	15.1
	(2)幼教社數學教材 + 主題或單元活動	223	62.3
	(3)未使用幼教社數學教材	49	13.7
	(4)其他、未填寫	32	8.9
總計		358	100

二、研究工具

(一)數學焦慮量表

本研究採用余采蓉（2011）編製的「數學焦慮量表」測量教保服務人員的數學焦慮，該量表雖然針對小學教師設計，但是因為調查的是以往求學的數學學習經驗，所以也可以適用教保服務人員。該量表原先有 10 題，經因素分析檢定問卷的內容效度，發現在刪除 2 題後的量表因素只有一個——數學焦慮，特徵值為 3.853，因此修改為 8 題。採用李克特式五點量表填答，總分為 40 分，分數愈高，則表示教保服務人員的數學焦慮程度愈高。此量表的內部一致性 α 係數為 .837。

(二)教保服務人員數學教學實務量表

「教保服務人員數學教學實務量表」目的在了解教保服務人員進行數學教學的教學取向。研究者先閱讀 Baroody（1987）對數學教育的吸收論及建構論在課程與教材、教學方法、及評量三個層面的主張，以及有關學前數學教學實務的研究（吳曉玲、張麗芬，2008），之後根據幼兒園教學的情形所編製。初稿完成後以 199 位教保服務人員為對象進行預試，之後進行題目特徵分析，再根據分析結果修題或刪題。效度考驗方面，經專家進行內容效度考驗外，也以探索性因素分析的陡坡檢定，確立有二個因素，經審視題目內容定名為涵蓋面較廣的「以教師為中心」及「以學生為中心」兩種教學取向，類似於 Baroody 吸收論及建構論的數學教育方式，各有 15 題，全量表共有 30 題。「以教師為中心」的題目如「進行坊間幼教社的數學教材教學」（課程與教材）、「使用白板解說數學問題的解答」（教學方法）、及「評量焦點在幼兒的答案是否正確」（評量）。「以學生為中心」的題目如「數學活動與其他課程領域相互聯繫」（課程與教材）、「讓幼兒相互討論自己的解題方法」（教學方法）、及「了解幼兒錯誤的原因，並加以澄清」（評量）。請教保服務人員根據最近一個月內進行幼兒數學教學的實際情形，在五點量表上評量符合程度，計分時以「以學生為中心」向度計分，「以教師為中心」的題目則反向計分，得分愈高

表示該教保服務人員愈傾向採用「以學生為中心」取向的教學。信度考驗部分，量表題目間的內部一致性 α 係數為.857，表示有良好的內部一致性。

(三) 幼兒園數學經驗調查表

「幼兒園數學經驗調查表」目的在了解教保服務人員提供多少數學經驗給幼兒。研究者先根據全美數學教師協會（2000）所列的 K-2 數學教學內容（即數與運算、幾何與空間、測量、代數、與資料分析），再參考周淑惠（1999）、張麗芬（2013）、Clements（2004）對各項數學經驗內容的定義自行編製，內容分為：數與運算、幾何與空間、測量、代數、與資料分析等五部分，各有 10、4、3、3、2 項活動經驗，共計 22 項數學活動經驗，這些活動經驗例如「使用數字順序點數物品數量」（數與運算）、「認識常見的平面與立體幾何形狀」（幾何與空間）、「使用自定的非標準單位比較兩物體的量」（測量）、「辨識重複出現、有規則的刺激物」（代數）、及「針對問題進行調查並記錄」（資料分析）。每項數學經驗除敘寫定義之外，也舉例讓研究對象了解，請教保服務人員評量自己在前一個月中，曾在班級中提供各種數學經驗的頻率，分為直接數學經驗（教師事先規劃的數學經驗）與間接數學經驗（幼兒引發的數學經驗）二部分分別在五點量表上評量。計分時分為直接數學經驗與間接數學經驗二部分分別計分，分數愈高表示教保服務人員所提供的直接數學經驗與間接數學經驗愈多。經專家內容效度考驗本調查表有良好效度，量表題目間的內部一致性 α 係數，直接數學經驗為.915，間接數學經驗為.937。

(四) 基本資料

基本資料部分目的在蒐集教保服務人員各項基本資料，內容包括：性別、身份、服務園所類型、任教班級、服務園所課程模式、教保訓練背景、教學年資、指導幼兒學習數學的方式、及園所所在地，詳細類別見表 2。

三、資料分析

本研究以教保服務人員的不同背景變項為自變項，以數學焦慮分數、數學教學實務、與提供幼兒之直接與間接數學經驗為依變項，進行單因子變異數分析（one way ANOVA），探討不同背景變項教保服務人員的數學焦慮、數學教學實務、與提供幼兒之數學經驗是否有差異。另以皮爾森積差相關分析教保服務人員的數學焦慮分數、數學教學實務分數、與提供的直接與間接數學經驗分數的相關。

肆、研究結果與討論

表 3 列出全部研究對象在各變項的描述性統計資料，此外，由表 2 發現，男性與女性教保服務人員人數差距太過懸殊，因此不再進行性別比較。

表 3
研究對象在各變項的描述性統計資料（N=358）

變 項	平均數	標準差	分數範圍	每項平均數 ^b
數學焦慮(8) ^b	26.06	6.05	9 ~ 40	3.26
數學教學實務(30)	98.18	12.71	64 ~ 137	3.27
直接數學經驗(22)	75.88	15.04	28 ~ 110	3.45
間接數學經驗(22)	73.76	15.64	28 ~ 110	3.35

^a 括號內為題數

^b 每項平均數 = 平均數 / 題數

一、不同背景變項教保服務人員數學焦慮的差異

由表 3 發現，教保服務人員的數學焦慮大致是中等程度偏高，每項平均數為 3.26。不同背景變項教保服務人員數學焦慮分數的差異皆未達到顯著水準，這表示不同背景變項教保服務人員的數學焦慮並沒有顯著差異。

本研究發現，教保服務人員的數學焦慮大約是中等程度偏高，這與以往研究（Aslan, 2013; Philippou & Christon, 1998）結果相似，整體而言，教保服務人員對數學的觀感傾向負面。

本研究也發現，不同身份、服務園所類型、任教班級、服務園所課程模式、教保訓練背景、教學年資、及指導幼兒學習數學的方式的教保服務人員，其數學焦慮並沒有顯著不同。教學年資部分，以往研究（Thiel, 2010）發現，較年輕的幼教師有較高的數學焦慮，Thiel（2010）推測是因為年輕教師對於學習數學的記憶猶新造成。但是本研究發現，不同年資教保服務人員的數學焦慮並無不同，有可能是因為就現職教保服務人員而言，大多數的數學學習經驗集中在高中以前，可能記憶模糊或很難回想當時的感受。

二、不同背景變項教保服務人員數學教學實務的差異

表 4 列出不同背景變項教保服務人員在數學教學實務的單因子變異數分析結果，由表中可以看出，不同身份（ $F=10.566$, $p<.01$ ）、園所類型（ $F=34.086$, $p<.01$ ）、任教班級（ $F=4.905$, $p<.001$ ）、教保訓練背景（ $F=2.719$, $p<.05$ ）、指導幼兒學習數學的方式（ $F=46.377$, $p<.001$ ）的教保服務人員在數學教學實務的差異達到顯著水準。事後比較發現，幼教師、任教公立幼兒園、任教混齡班、幼教相關科系畢業、採用「未使用幼教社數學教材」方式的教保服務人員，其數學教學實務比較趨近「以學生為中心」的教學取向。

表 4

不同背景的教保服務人員在數學教學實務的單因子變異數分析摘要表 (N=358)

類別 \ 背景變項	N	M	SD	F	事後比較
身份					
(1)幼兒園教師	149	101.46	13.36	10.566**	1>2; 1>3
(2)教保員	202	96.05	10.97		
(3)其他	7	89.71	4.72		
園所類型					
(1)公立幼兒園	98	104.08	15.12	34.086**	1>2
(2)私立幼兒園	260	95.96	10.19		
任教班級					
(1)小幼班	46	99.48	11.58	4.905***	5>2; 5>3; 5>4; 6>2; 6>3; 6>4
(2)小班	51	94.96	10.42		
(3)中班	85	95.67	10.66		
(4)大班	88	96.35	10.34		
(5)中大混齡班	43	104.35	15.73		
(6)其他混齡班	35	103.60	14.15		
(7)其他	10	100.60	15.21		
課程模式					
(1)主題教學	299	98.46	2.40	.922	
(2)其他課程	59	96.78	11.61		
教保訓練背景					
(1)大學以上(非幼教相關)	22	90.14	8.22	2.719*	3>1; 4>1
(2)一般大學(修幼教學程)	57	98.14	9.56		
(3)大學以上(幼教相關)	192	99.02	12.99		
(4)師院或師專	44	99.11	14.21		
(5)其他、未填寫	43	97.67	10.56		
教學年資					
(1)5年及以下	114	97.14	12.39	1.047	
(2)5年以上~20年	188	98.12	11.82		
(3)20年以上	45	100.96	14.29		
(4)未填答	11	98.64	9.16		
指導幼兒學習數學的方式					
(1)根據幼教社數學教材	54	90.76	9.30	46.377***	2>1; 3>1; 3>2; 3>4; 4>1
(2)幼教社數學教材+主題 或單元活動	223	96.26	10.12		
(3)未使用幼教社數學教材	49	113.24	11.89		
(4)其他、未填寫	32	101.00	12.03		

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

本研究發現，幼教師、幼教相關科系畢業的教保服務人員，其數學教學實務比較趨近「以學生為中心」的教學取向。這結果與以往研究發現一致（徐映慈等人，2011），幼教師的數學教學行為較偏向建構教學取向或以學生為中心的教學取向。本研究的公幼及私幼幼教師人數大約相當（各為 72 人及 77 人），公幼及私幼教保員各為 26 人及 176 人，由於幼教師大多為幼教、教保相關科系畢業，或者也有修過幼教學程或學分，且主要負責實際教學工作（特別是在公幼）或大班幼兒的教學；由於公幼教保員不一定有負責多數教學工作，而本研究的教保員大多來自私立幼兒園，雖然他們也有受過教保相關訓練，但可能在教學上受到較多限制（亦即，可能與園所類型有關，見下一段說明），因此推測這可能反映出專業訓練背景及園所類型的影響。

本研究也發現，任教公立幼兒園的教保服務人員，其數學教學實務比較趨近「以學生為中心」的教學取向。推測原因可能是公立幼兒園教保服務人員在教學上的自主性較高，比較能根據自己所受的專業訓練實施教學；而私立幼兒園教保服務人員雖然也有相似的專業訓練，但是可能受到家長的壓力較大（徐映慈等人，2011），教學上受到較多限制。

此外，本研究也發現，任教混齡班的教保服務人員，其數學教學實務也比較趨近「以學生為中心」的教學取向。針對這個發現，本研究推測其中原因或許是，少子化及公立幼兒園需優先接受弱勢幼兒入學，使得混齡班級愈來愈普遍，而混齡班級中同時有不同年齡層的幼兒，這使得教保服務人員需要特別注意這些不同年齡幼兒發展上的差異，因此在教學實務上會因為幼兒的發展而在教學上作不同的因應，因而趨近「以學生為中心」的教學取向。

本研究也發現，在指導幼兒學習數學時，採用「未使用幼教社數學教材」方式的教保服務人員，其數學教學實務也比較趨近「以學生為中心」的教學取向，使用這種指導方式的教保服務人員會將數學活動統整到主題、單元或生活中，以非正式方式進行，符合 Baroody（1987）建構論的觀點。而採用「根據幼教社數學教材」及「幼教社數學教材 + 主題或單元活動」方式的教保服務人員，其數學教學實務就比較趨近「以教師為中心」的教學取向，可能是採用這二種方式的教保服務人員在教學上必須規劃幼教社數學教材的教學，將事先

編製好的事實與技巧教給幼兒，因此傾向教師中心的直接教學方式，例如大團體教學、口語講述、練習等（馬祖琳，2001）。此外，本研究中有 62.3%（223 人）的教保服務人員自陳是使用「幼教社數學教材 + 主題或單元活動」方式指導幼兒學習數學，可惜本研究並未進一步了解這些教保服務人員是如何結合這兩種方式，值得未來研究進一步探討。

三、不同背景變項教保服務人員的幼兒園數學經驗之差異

（一）直接數學經驗的差異

表 5 列出不同背景變項教保服務人員在直接數學經驗的單因子變異數分析結果，由表中可以看出，不同任教班級（ $F=7.383$, $p<.001$ ）、教學年資（ $F=3.968$, $p<.05$ ）、指導幼兒學習數學的方式（ $F=3.562$, $p<.05$ ）的教保服務人員在事先規劃的數學經驗的差異達到顯著水準。事後比較發現，任教中班與大班、教學年資 20 年以上、採用「根據幼教社數學教材」及「幼教社數學教材 + 主題或單元活動」方式的教保服務人員提供的直接數學經驗顯著較多。

表 5

不同背景的教保服務人員在直接數學經驗的單因子變異數分析摘要表 (N=358)

類別	背景變項	N	M	SD	F	事後比較
園所類型						
(1)公立幼兒園		98	73.85	11.92	2.475	
(2)私立幼兒園		260	76.65	16.02		
任教班級						
(1)小幼班		46	66.70	20.26	7.383***	3>1; 3>2;
(2)小班		51	71.31	16.76		4>1; 4>2
(3)中班		85	79.59	12.74		
(4)大班		88	81.33	11.08		
(5)中大混齡班		43	74.12	12.03		
(6)其他混齡班		35	73.66	13.10		
(7)其他		10	77.30	18.24		
課程模式						
(1)主題教學		299	75.83	14.82	.023	
(2)其他課程		59	76.15	16.26		
教保訓練背景						
(1)大學以上(非幼教相關)		22	71.82	15.94	1.131	
(2)一般大學(修幼教學程)		57	77.05	14.39		
(3)大學以上(幼教相關)		192	76.28	14.68		
(4)師院或師專		44	77.66	13.75		
(5)其他、未填寫		43	72.79	17.96		
教學年資						
(1)5年及以下		114	72.54	15.73	3.968**	3>1
(2)5年以上~20年		188	76.48	14.63		
(3)20年以上		45	80.80	12.99		
(4)未填答		11	80.09	16.59		
指導幼兒學習數學的方式						
(1)根據幼教社數學教材		54	77.76	16.21	3.562*	1>3; 2>3
(2)幼教社數學教材+主題 或單元活動		223	76.71	13.85		
(3)未使用幼教社數學教材		49	69.49	14.98		
(4)其他、未填寫		32	76.69	18.95		

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

(二)間接數學經驗的差異

表 6 列出不同背景變項教保服務人員在間接數學經驗的單因子變異數分析結果，由表中可以看出，不同園所類型（ $F=3.981, p<.05$ ）、任教班級（ $F=6.424, p<.001$ ）、教學年資（ $F=3.338, p<.05$ ）、指導幼兒學習數學的方式（ $F=2.589, p<.05$ ）的教保服務人員在間接數學經驗的差異達到顯著水準。事後比較發現，任教私立幼兒園、任教中班及大班、教學年資 20 年以上、採用「幼教社數學教材 + 主題或單元活動」方式的教保服務人員提供的間接數學經驗顯著較多。

本研究發現，不同園所類型、任教班級、教學年資、指導幼兒學習數學方式教保服務人員的直接數學經驗與間接數學經驗都有顯著差異。首先，私立幼兒園教保服務人員比公立幼兒園教保服務人員提供更多間接數學經驗給幼兒。採用「根據幼教社數學教材」及「幼教社數學教材 + 主題或單元活動」方式的教保服務人員比未使用幼教社數學教材的教保服務人員提供幼兒更多直接與間接數學經驗，這兩種方式的人數佔了很大比率（54 人，15.1%及 223 人，62.3%），這支持徐碧佳（2009）的發現，有相當高比率的幼教師使用數學練習本作爲數學教學的輔助。推測有使用幼教社數學教材的教保服務人員似乎根據教材提供數學經驗，特別是在直接經驗部分，這可能因爲多數私立幼兒園家長期望幼兒園提供讀、寫、算的學業技能（劉慈惠，2006），可能這樣的壓力使私立幼兒園教保服務人員提供較多幼教社的數與運算數學經驗給幼兒。也可能是幼教師認爲練習本便利、教材有組織性，對幼兒的數學學習與其教學具有一定的功能（馬祖琳，2001；徐碧佳，2009）。

此外，任教中班及大班的教保服務人員也比小班及小幼班教保服務人員提供較多涵蓋不同領域的直接與間接數學經驗，這表示教保服務人員認爲中班、大班幼兒有能力學習數學，而小班及小幼班的教保重點或許不在數學的學習。這支持陳品華、陳俞君（2006）的發現，教保服務人員會根據對幼兒數學能力的了解來安排數學學習內容。

本研究也發現，教學年資 20 年以上的教保服務人員比年資 5 年以下的教保服務人員提供更多直接與間接數學經驗，但是由於公立幼兒園教保服務人員

表 6

不同背景的教保服務人員在間接數學經驗的單因子變異數分析摘要表 (N=358)

類別	背景變項	N	M	SD	F	事後比較
園所類型						
(1)公立幼兒園		98	71.08	13.35	3.981*	2>1
(2)私立幼兒園		260	74.77	16.33		
任教班級						
(1)小幼班		46	65.74	21.67	6.424***	3>1; 4>1; 4>2; 4>5
(2)小班		51	69.31	16.56		
(3)中班		85	76.22	13.95		
(4)大班		88	80.15	11.86		
(5)中大混齡班		43	70.33	11.77		
(6)其他混齡班		35	73.63	13.88		
(7)其他		10	71.30	17.90		
課程模式						
(1)主題教學		299	73.56	15.49	.210	
(2)其他課程		59	74.61	16.49		
教保訓練背景						
(1)大學以上(非幼教相關)		22	69.91	17.97	.564	
(2)一般大學(修幼教學程)		57	74.23	14.51		
(3)大學以上(幼教相關)		192	74.49	15.41		
(4)師院或師專		44	73.39	15.48		
(5)其他、未填寫		43	72.19	17.28		
教學年資						
(1)5年及以下		114	70.46	16.21	3.338**	3>1
(2)5年以上~20年		188	74.46	15.15		
(3)20年以上		45	78.29	14.42		
(4)未填答		11	77.36	17.79		
指導幼兒學習數學的方式						
(1)根據幼教社數學教材		54	75.13	16.77	2.589*	2>3
(2)幼教社數學教材+主題 或單元活動		223	74.69	14.43		
(3)未使用幼教社數學教材		49	68.08	16.26		
(4)其他、未填寫		32	73.63	19.41		

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

較為穩定，平均服務年資較長，但私立幼兒園教保服務人員流動率高，平均年資較短，因此控制公私立幼兒園之後再比較教學年資的差異，結果列於表 7，由表中發現，不論公私立幼兒園，不同教學年資的教保服務人員提供的直接與間接數學經驗的差異皆未達顯著水準，但是還是可以看出，隨著年資的增加教保服務人員所提供的直接與間接經驗都增加。本研究推測其中原因可能有三個，首先，年資 5 年以下的教保服務人員剛進入職場，尚在求生存階段，在課程與教學方面，面對教學資源不足、教學技巧不足、課程偏重認知性讀寫算等困難（江麗莉、鍾梅菁，1997），更不知如何提供幼兒數學經驗。而多年的教學經驗，使年資較久的教保服務人員能夠從容面對這些挑戰，也了解有那些活動可以使用，或者哪些活動適合，因此能提供多樣的數學活動經驗。其次，可能是 5 年以下年資的教保服務人員進入幼教現場時已開始推展《幼兒園教保活動課程大綱》（教育部，2013），由於此課綱採用統整課程概念，可能這些

表 7

公私立幼兒園中不同教學年資的教保服務人員在直接與間接數學經驗的單因子變異數分析摘要表（N=358）

	直接數學經驗				間接數學經驗		
	N	M	SD	<i>F</i>	M	SD	<i>F</i>
公立幼兒園 (N=98)							
(1) 5 年及以下	35	70.83	11.74	2.038	69.29	13.48	.605
(2) 5 年以上~20 年	50	74.46	12.33		71.70	13.57	
(3) 20 年以上	11	80.73	8.82		74.82	12.84	
(4)未填答	2	73.50	.71		66.50	10.61	
私立幼兒園 (N=260)							
(1) 5 年及以下	79	73.29	17.21	2.300	70.97	17.33	2.757
(2) 5 年以上~20 年	138	77.22	15.36		75.46	15.61	
(3) 20 年以上	34	80.82	14.19		79.41	14.90	
(4)未填答	9	81.56	18.18		79.78	18.59	

初任教保服務人員在設計教學活動還不熟悉，因此無法適當地將數學經驗統整到主題課程中。最後，也有可能是現行幼兒園教保活動課程大綱的教學強調思考、解決問題等歷程能力，民國 76 年的課程大綱比較強調內容，而本研究所調查的數學經驗也著重在內容層面，致使對年資較長的教保服務人員較為有利。

至於本研究發現，採用「根據幼教社數學教材」及「幼教社數學教材 + 主題或單元活動」方式的教保服務人員比「未使用幼教社數學教材」的教保服務人員提供的直接與間接數學經驗都比較多，推測原因可能是幼教社的數學教材中提供較多數學活動內容，使教保服務人員設計教學時可以參考，而未使用幼教社數學教材的教保服務人員必須有能力或敏感度能自生活中辨認出可以教幼兒學習數學的機會，這對於工作忙碌的教保服務人員可能有困難。

如果對照教保服務人員在數學經驗與數學教學實務的結果會發現，採用「根據幼教社數學教材」及「幼教社數學教材 + 主題或單元活動」方式的教保服務人員（佔 77.4%）比未使用幼教社數學教材的教保服務人員提供幼兒更多直接與間接數學經驗；而在數學教學實務卻呈現相反結果，「未使用幼教社數學教材」的教保服務人員比「根據幼教社數學教材」及「幼教社數學教材 + 主題或單元活動方式」的教保服務人員所自陳的教學更趨近「以學生為中心」的教學取向。推測這兩者呈現的教師理想與實際教學行為不符合的現象，可能是現場教保服務人員在許多環境因素（例如便利、或呼應家長要求）影響下的折衷做法（徐碧佳，2009；劉慈惠，2006），即一方面採用主題或單元活動，但又提供幼教社數學教材，以滿足各方需求。對於身處這種情形的教保服務人員，或許可以從周淑惠（2013）遊戲與課程相融兼重的角度去思考，從不同程度的啟動權與主導權向度，在「課程萌生遊戲」及「遊戲萌生課程」取向保持適度平衡。也就是，固然使用幼教社數學教材（啟動權與主導權在教學者），教學者仍可思考如何適度鬆綁主導權，增加幼兒學習的趣味與意義性。而未使用幼教社數學教材的教學者（啟動權與主導權在幼兒），教學者也必須能辨認出可以指導數學學習的機會，才不致於使幼兒的遊戲成為隨興的活動。

四、教保服務人員的數學焦慮、數學教學實務、與幼兒園數學經驗的相關

表 8 列出教保服務人員的數學焦慮、數學教學實務、與提供的數學經驗之相關係數，由表中可以看出，教保服務人員的數學焦慮與間接數學經驗（ $r = -.146, p < .01$ ）的負相關有達到顯著水準。表示數學焦慮愈高的教保服務人員愈不會注意到幼兒自發出現的各種間接數學經驗，並加以引導。

由於教保服務人員的數學焦慮與間接數學經驗有顯著負相關，因此進一步以間接數學經驗為效標變項，以數學焦慮為預測變項，進行簡單線性迴歸分析。檢定結果顯示，數學焦慮為間接數學經驗的顯著預測變項（ $\beta = -.146, t(356) = -2.794, p < .01$ ），數學焦慮可以解釋 2.1%（ $R^2 = .021$ ）的間接數學經驗分數的變異。

雖然本研究發現數學焦慮與數學教學實務呈現負相關，卻未達到顯著水準。這個結果並未完全支持以往對職前與小學教師的研究發現（Gresham, 2007; Swars et al., 2006），這些研究發現高數學焦慮的教師傾向採用教師中心的教學法；而本研究卻發現，教保服務人員的數學焦慮與數學教學實務並無顯著相關。推測本研究發現與以往不同的原因之一也許是因為研究對象不同，以往這些研究大多是針對職前或小學教師，與本研究的對象不同。而本研究的發現就與同是以學前幼教師為對象的研究結果相似（Lee, 2005），同樣發現

表 8

教保服務人員的數學焦慮、數學教學實務、與數學經驗的相關（ $N = 358$ ）

	數學焦慮	數學教學實務
數學焦慮	—	
數學教學實務	-.067	—
直接數學經驗	-.086	-.061
間接數學經驗	-.146**	-.030

** $p < .01$

幼教師本身的數學焦慮與教學做法並無相關。另一個原因可能是影響教保服務人員教學實務的其他因素很多，例如數學學科內容知識、學習者認知的知識、教學方法知識、幼兒數學教學知識等，或者教幼兒學習數學的態度（Lee, 2005）、數學教學的焦慮（Hadley & Dorward, 2011），而數學焦慮只是其中一項。未來研究可以探討除了數學焦慮以外的其他因素（例如教幼兒學習數學的態度、數學教學的焦慮、數學教學專業知識等）與數學教學實務的相關。

本研究發現，教保服務人員的數學焦慮與間接數學經驗的負相關有達到顯著水準，而且數學焦慮為間接數學經驗的顯著預測變項，這表示數學焦慮愈高的教保服務人員愈會避免在幼兒自發出現數學經驗時提供間接數學經驗的引導。這支持以往研究發現，即高數學焦慮的教師會迴避數學教學（Gresham, 2007; Hembree, 1990; Trice & Ogden, 1986）；也就是，在幼兒自發出現數學經驗時，高數學焦慮的教保服務人員傾向未加以引導。可能的原因是數學焦慮較高的教保服務人員沒有信心教數學（Bursal & Paznokas, 2006），以致於即使幼兒自發出現數學活動，教保服務人員也未能進一步作適當引導。

本研究以比例分層隨機抽樣方式抽取臺灣本島教保服務人員樣本共 358 位，在分析教保服務人員的問卷資料後對幼兒園教保服務人員的數學焦慮、數學教學實務、與提供幼兒之數學經驗的現況與差異有一些發現，幼教師、任教公立幼兒園、任教混齡班、未使用幼教社數學教材的教保服務人員愈傾向學生中心的教學取向。任教私幼、任教中班與大班、20 年以上年資、有使用幼教社數學教材的教保服務人員提供幼兒較多直接與間接數學經驗。教保服務人員的數學焦慮愈高，則提供較少間接數學經驗。但是本研究的資料是以自陳量表方式測量，教保服務人員在填寫時可能受到社會期待的影響，可能無法確保他們的填答反應了真實教室中的數學教學情形。然而本研究在量表的編製上，儘可能讓研究對象對比較具體的量表題目作出反應；以及在抽樣方法上，採用比例分層隨機抽樣方式，讓樣本比例具有代表性，所以仍可以對國內教保服務人員進行數學教學有初步了解，未來還需有更多以不同方法進行的研究作更進一步探討。

伍、結論與建議

一、結論

1.教保服務人員的數學焦慮大致是中等程度偏高，不同背景變項教保服務人員的數學焦慮並沒有顯著差異。

2.不同身份、園所類型、任教班級、教保訓練背景、指導幼兒學習數學方式之教保服務人員的數學教學實務有顯著差異。幼教師、任教公立幼兒園、任教混齡班、幼教相關科系畢業、採用「未使用幼教社數學教材」方式的教保服務人員，其數學教學實務比較趨近「以學生為中心」的教學取向。

3.不同園所類型、任教班級、教學年資、指導幼兒學習數學方式的教保服務人員的直接數學經驗與間接數學經驗都有顯著差異。任教私立幼兒園、任教中班及大班、教學年資 20 年以上、有使用幼教社數學教材指導幼兒學習數學的教保服務人員提供的直接與間接數學經驗顯著較多。

4.教保服務人員的數學焦慮與間接數學經驗的負相關達到顯著水準，而且數學焦慮為間接數學經驗的顯著預測變項。

二、建議

(一)教育上的建議

1.雖然本研究發現教保服務人員的數學焦慮是中等程度，但是數學焦慮愈高的教保服務人員愈會避免在幼兒自發出現間接數學經驗時提供引導。因此建議教保服務人員培育單位在職前培育階段就應該先了解職前教師對數學的態度，並有效降低職前教保服務人員的數學焦慮，或者增加對於在職及學前教保服務人員數學教育的相關專業知能（例如數學內容知識）的在職培訓及職前訓練，避免教保服務人員在幼教現場或未來進入幼教現場時迴避指導幼兒學習數學。

2.本研究發現，5 年以下年資的教保服務人員提供較少的數學經驗給幼

兒，他們可能是在進行學前數學教育時最需要協助的一群，教保服務人員培育機構或幼兒園可以為這些教保服務人員規劃適合的專業發展課程，或者建立學習社群協助他們進行課程設計與教學。

3.本研究發現，未使用幼教社數學教材的教保服務人員提供的直接與間接數學經驗最少，這也提醒未使用幼教社數學教材的教保服務人員，如果是採用主題、單元或在生活中指導，作為輔導幼兒學習數學的方式，需要特別在規劃課程時提供適當的數學經驗給幼兒。

(二)對未來研究的建議

1.本研究的資料來自教保服務人員的自陳量表，可能無法確保他們的填答反應了真實教室中的數學教學情形，未來研究可以採用觀察或訪談方式，進入幼兒園教室實際觀察教保服務人員如何進行幼兒數學教學。

2.本研究發現教保服務人員數學焦慮與數學教學實務的負相關並未達顯著水準，未來研究可以探討除了數學焦慮之外的其他因素（例如數學內容知識、數學教學知識、教幼兒學習數學的態度、數學教學的焦慮等）與教保服務人員數學教學實務的關係。

3.本研究發現有相當高比率的教保服務人員表示自己是採用「使用幼教社數學教材，也會在主題或單元活動中設計數學活動」方式指導幼兒學習數學，但是這些教保服務人員是如何結合這兩種方式，值得進一步探討。

4.本研究發現，幼教師、未使用幼教社數學教材的教保服務人員所自陳的教學趨近「以學生為中心」的教學取向，但另一方面，任教中、大班或採用幼教社數學教材的教保服務人員（人數約 3/4）所自陳的直接數學經驗又比較多。這兩者呈現的差異可能也提醒研究者，教學實務現場呈現出教師理想與實際教學行為可能並不符合的現象，其中原因值得進一步探討。

致 謝

本研究的完成感謝行政院科技部經費支持（計畫編號：Most 105-2410-H-024-010），以及感謝臺南大學統籌款補助。

參考文獻

一、中文部分

江麗莉、鍾梅菁（1997）。幼稚園初任教師困擾問題之研究。新竹師院學報，10，1-22。

[Chiang, L., & Chung, M. C. (1997). Perceived problems of kindergarten beginning teachers. *Journal of National Hsin Chu Teachers College*, 10, 1-22.]

余采蓉（2011）。國小教師數學學習經驗、數學焦慮與數學迴避行為之研究。（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學，臺北市。

[Yu, T. R. (2011). *The Investigations of Current State of Mathematical Teaching in Public Kindergartens In Taipei* (Unpublished master's thesis). National Taipei University of Education, Taiwan, ROC.]

吳曉玲、張麗芬（2008年5月）。學前教師數學教育信念與數學教學實務之研究。論文發表於臺南大學幼教系舉辦之「幼教課程與教學學術研討會」，臺南市。

[Wu, H.-L. & Chang, L.-F. (2008, May). *A Study of Preschool Teachers' Mathematical Beliefs and Teaching Practices*. Paper presented at the Conference of Early Childhood Curriculum and Teaching, Tainan.]

周淑惠（1999）。幼兒數學新論—教材教法。臺北市：心理。

[Chou, S. H. (1999). *Early Childhood Mathematics Teaching Materials*. Taipei: Psychological Publishing Co. Ltd.]

周淑惠（2013）。遊戲 vs. 課程：幼兒遊戲定位與實施。臺北市：心理。

[Chou, S. H. (1999). *Play vs. Curriculum: Theory and Practice*. Taipei: Psychological Publishing Co. Ltd.]

徐映慈、潘世尊、黃儒傑（2011）。幼教師之數學教學信念、教學行為及幼兒的數概念：建構與直接教學取向之分析。兒童與教育研究，7，39-76。

[Hsu, Y. T., Pan, T. T., & Huang, J. C. (2011). Early childhood teachers'

- mathematics teaching beliefs, teaching behaviors and young children's number concepts: Analysis of constructivist and direct teaching approaches. *The Journal of Study in Child and Education*, 7, 39-76.]
- 馬祖琳 (2001)。幼兒數學教室之分析。生活應用科技學刊，3(3)，361-382。
- [Ma, T. L. (2001). The investigation into the mathematics classroom of young children. *Journal of Human Ecology and Technology*, 3(3), 361-382.]
- 徐碧佳 (2009)。臺北市公立幼稚園數學教學現況之調查研究。(未出版之碩士論文)。國立臺北教育大學，臺北市。
- [Hsu, P. I. (2009). *The Investigations of Current State of Mathematical Teaching In Public Kindergartens in Taipei* (Unpublished master's thesis). National Taipei University of Education, Taiwan, ROC.]
- 國立新竹師範學院幼教系 (1993)。我國坊間學前數學教材之評析研究。臺北市：教育部中教司。
- [Department of Early Childhood Education, National Hsinchu Teachers College. (1993). *An Analysis of The Prerequisite Mathematics Textbooks in Taiwan*. Secondary Education Administration, Ministry of Education]
- 教育部 (2013)。幼兒園教保活動課程大綱。
- [Ministry of Education (2013). *Educare Activity Curriculum Outline*.]
- 陳俞君、陳品華 (2006)。學前幼兒家長對數概念學習的教導信念研究。臺北市立教育大學學報，37(1)，19-42。
- [Chen, Y. J., & Chen, P. H. (2006). A study of parental beliefs about teaching young children to learn number and operations. *Journal of Taipei Municipal University of Education*, 37(1), 19-42.]
- 陳品華、陳俞君 (2006)。幼稚園教師數概念教學知識之研究。當代教育研究，14(2)，81-118。
- [Chen, P. H., & Chen, Y. J. (2006). A study of kindergarten teachers' teaching knowledge of number concepts. *Contemporary Educational Research Quarterly*, 14(2), 81-118.]

張麗芬（2013）。學前幼兒數學能力發展與成長之長期研究。（國科會專題研究計畫編號 NSC 100-2410-H-024-019-MY2）。國立臺南大學，臺南市。

[Chang, L.-F. (2013). *A Cross-Sequential Study of Preschoolers' Development and Growth in Mathematical Competence*. (National Science Council Report No. NSC 100-2410-H-024-019-MY2). National University of Tainan, Tainan Taiwan.]

劉慈惠（2006）。學前幼兒被期待學些什麼？—以兩所幼稚園家長為例。師大學報：教育類，51(1)，131-158。

[Liou, T. H. (2006). Parents' expectations and preconceptions with regard to their young children's learning—Exploring two preschool programs. *Journal of Taiwan Normal University: Education*, 51(1), 131-158.]

蕭蕙雯（2010）。幼稚園數學教學及課程決定之調查研究—以新竹縣為例。（未出版之碩士論文）。國立臺東大學，臺東市。

[Xiao, H. W. (2010). *A Survey and Research on Kindergarten Mathematical Instruction and Curriculum Decision-Making—A Case Study of Hsinchu County* (Unpublished master's thesis). National Taitung University, Taiwan, ROC.]

二、英文部分

Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185.

Aslan, D. (2013). A comparison of pre-and in-service preschool teachers' mathematical anxiety and beliefs about mathematics for young children. *Part-II: Social Sciences and Humanities*, 4(2), 225-230.

Baroody, A. J. (1987). *Children's Mathematical Thinking*. New York: Teachers College Press.

Brady, P., & Bowd, A. (2005). Mathematics anxiety, prior experience and confidence to teach mathematics among pre-service education students. *Teachers &*

- Teaching: Theory and Practice*, 11(1), 37–46.
- Bursal, M., & Paznokas, L.(2006). Mathematics anxiety and pre-service elementary teachers' confidence to Teach mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 106(4), 173–179.
- Cady, J., & Rearden, K. (2007). Pre-service teachers' beliefs about knowledge, mathematics, and science. *School Science and Mathematics*, 107(6), 237–245.
- Clements, D. H. (2004). Geometric and spatial thinking in early childhood education. In D. H. Clements, J. Sarama, & A. DiBiase (Eds.), *Engaging Young Children in Mathematics: Standards for Early Childhood Mathematics Education* (pp.267–297). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Copple, C. E. (2004). Mathematics curriculum in the early childhood context. In D. H. Clements, J. Sarama, & Ann-Marie DiBiase, (Eds.), *Engaging Young Children in Mathematics: Standards for Early Childhood Mathematics Education* (pp.83–87). Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Early, D., Barbarin, O., Bryant, B., Burchinal, M., Chang, F., Clifford, R., ... & Kraft-Sayre, M. (2005). *Pre-Kindergarten in Eleven States: NCEDL's Multi State Study of Pre-Kindergarten and State-Wide Early Education Programs* (SWEEP) Study. Retrieved from http://www.fpg.unc.edu/~ncedl/pdfs/SWEEP_MS_summary_final.pdf.
- Enochs, L. G., Smith, P. L., & Huinker, D. (2000). Establishing factorial validity of the mathematics teaching efficacy beliefs instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4), 194–202.
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of Education for Teaching*, 15(1), 13–33.
- Furner, J. M., & Berman, B. T. (2003). Math anxiety: Overcoming a major obstacle to the improvement of student math performance. *Childhood Education*, 79(3), 170–174.
- Ginsburg, H. P., Lin, C-L, Ness, D., & Seo, Kyoung-Hye (2003). Young American and Chinese children's everyday mathematical activity. *Mathematical*

- Thinking and Learning*, 5(4), 235–258.
- Graham, T. A., Nash, C., & Paul, K. (1997). Young children exposure to mathematics: The child care context. *Early Childhood Education Journal*, 25(1), 31–38.
- Gresham, G. (2007). A study of mathematics anxiety in pre-service teachers. *Early Childhood Education Journal*, 35(2), 181–188.
- Hadley, K. M., & Dorward, J. (2011). The relationship among elementary teachers' mathematics anxiety, mathematics instructional practices, and student mathematics achievement. *Journal of Curriculum & Instruction*, 5(2), 27–44.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 33–46.
- Jackson, C. D., & Leffingwell, R. J. (1999). The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *The Mathematics Teacher*, 92(7), 583–586.
- Johnson, B. & VanderSandt, S. (2011). "Math makes me sweat." The impact of pre-service courses on mathematics anxiety. *Issues in the Undergraduate Preparation of School Teachers: The Journal*, 5. Retrieved from www.k-12prep.math.ttu.edu/journal.
- Lee, J. (2005). Correlations between kindergarten teachers' attitudes toward mathematics and teaching practice. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 25(2), 173–184.
- LeFevre, J. -A., Smith-Chant, B. L., Skwarchuk, S. -L., Fast, L., Kamawar, D., & Bisanz, J. (2009). Home numeracy experiences and children's math performance in the early school years. *Canadian Journal of Behavioural Sciences*, 41(2), 55–66.
- Mensah, J. K., Okyere, M., & Kuranchie, A. (2013). Student attitude towards Mathematics and performance: Does the teacher attitude matter? *Journal of Education and Practice*, 4(3), 132–139.
- National Association for the Education of Young Children & National Council of

- Teachers of Mathematics. (2002). *Early Childhood Mathematics: Promoting Good Beginnings*. Joint position statement. Retrieved from http://www.naeyc.org/resources/position_statements/psmath.htm.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Mathematics Advisory Panel. (2008). *Foundations for Success: The Final Report of The National Mathematics Advisory Panel*. Washington D.C.: U.S. Department of Education.
- Philippou, G. N., & Christou, C. (1998). The effects of a preparatory mathematics program in changing prospective teachers' attitudes towards mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35(2), 189–206.
- Skwarchuk, S.-L., Sowinski, C., & LeFevre, J.- A. (2014). Formal and informal home learning activities in relation to children's early numeracy and literacy skills: The development of a home numeracy model. *Journal of Experimental Child Psychology*, 121, 63–84.
- Sloan, T. R. (2010). A quantitative and qualitative study of math anxiety among preservice teachers. *The Educational Forum*, 74(3), 242–256.
- Swars, S. L., Daane, C. J., & Giesen, J. (2006). Mathematics anxiety and mathematics teacher efficacy: What is the relationship in elementary preservice teachers? *School Science and Mathematics*, 106, 306–315.
- Thiel, O. (2010). Teachers' attitudes towards mathematics in early childhood education. *European Early Childhood Education Research Journal*, 18(1), 105–115.
- Trice, A. D., & Ogden, E. D. (1986). Correlates to mathematics anxiety in first-year elementary school teachers. *Educational Research Quarterly*, 11(3), 2–4.
- Trujillo, K. M., & Hadfield, O. D. (1999). Tracing the roots of mathematics anxiety through in-depth interviews with preservice elementary teachers.

- College Student Journal*, 33(2), 219–233.
- Tudge, J. R., & Doucet, F. (2004). Early mathematical experiences: observing young Black and White children's everyday activities. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 21–39.
- Uusimaki, L., & Nason, R. (2004, July). Causes underlying pre-service teachers' negative beliefs and anxieties about mathematics. In M. J. Høines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of The 28th Conference of The International Group for The Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 369–376). Bergen, Norway: Bergen University.
- Wilkins, J. L. (2008). The relationship among elementary teachers' content knowledge, attitudes, beliefs, and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(2), 139–164.